

ÁLLATTENYÉSZTÉS

69

TAKARMÁNYOZÁS

ÁLLATTENYÉSZTÉS
TAKARMÁNYOZÁS

5

TARTALOM

Vajta Gábor: Transzgenikus háziállatok előállításának elméleti és gyakorlati kérdései.....	385
Penkova Tatjana Vlagyimirova – Bódi László: A genotípus hatása a ludak máj tömegére.....	403
Várhegyi Józsefné – Várhegyi József: Fehérjeértékelési rendszerek összehasonlítása a tejtermelő tehének takarmányozásában.....	411
Sherif Kh. El – Gippert Tibor – Gerendai Dóra: Különböző arányban alkalmazott napraforgó-pogácsa hatása a broilertakarmányokban (angolul).....	427
Anke, Manfred – Groppel, Berndt – Angelow, Lubomil – Glej, Michael – Müller, Mario – Illing, Heike – Szilágyi Mihály: Esszenciális és toxikus mikroelemek a táplálékláncban. 1. Közlemény: Nikkel.....	437
Rafai Pál – Baltay Mihály – Blró Géza – Bokori József – Fekete Sándor – Gundel János – Klósz Tamás – Kovács Jenő – Pedersen, Erik – Pigler József – Stipkovits László: Az (S)Európa húsmínősítés és kapcsolt rendszerei.....	453

SZEMLE

OTDK: Milisits Gábor.....	410
Elek Péter.....	426
Porpáczy Csaba.....	436
Urbányi Béla.....	477
Az MTA Állatorvos-tudományi Bizottságának állásfoglalása az S(EUROP) húsmínősítés és kapcsolt rendszereinek hazai helyzetéről.....	453

CONTENTS

Vajta, G.: Theoretical and practical aspects of production of transgenic farm animals.....	385
Penkova, T.V.Ms. – Bódi, L.: The effect of genotype on the liver weight in geese.....	403
Várhegyi J.-né, Ms.–Várhegyi J.: Comparison of protein evaluation systems regarding dairy cow nutrition.....	411
Sherif Kh. EL – Gippert, T. – Gerendai, D. Ms.: Effect of different levels of expeller sunflower seed meal in broiler diets (in English).....	427
Anke, M. – Groppel, B. – Angelow, L. – Glej, M. – Müller, M. – Illing, H. – Szilágyi, M.: Essential and toxical elements in foods. 1st Paper: Nickel.....	437
Rafai, P. – Baltay, M. – Blró, G. – Bokori J. – Fekete, S – Gundel, J. – Klósz, T. – Kovács, J. – Pedersen, E. – Pigler, J. – Stipkovits L.: The (S)Europ carcass qualification and its connected systems.....	453

Állatfajtanevek helyesírása (az MTA Állattenyésztési és Takarmányozási valamint Nyelvi Bizottságának állásfoglalása).....	465
Nyelvi kérdések az állattenyésztésben (Jávorka L., Bodó I.).....	471
Könyvismertetés.....	476
Az EAAP 47. Tudományos ülészakájának programja (1996).....	478

TRANSGÉNİKUS HÁZIÁLLATOK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI KÉRDÉSEI

VAJTA GÁBOR

ÖSSZEFOGLALÁS

Másfél évtizeddel az emlőszállatba történt első sikeres géntranszfer után a molekuláris biológia, embriológia és biokémia fejlődésének eredményeképpen transzgénikus háziállatok gazdasági célú előállítása és szaporítása elérhető közelségbe került. A munka elsősorban a produktivitás növelésére, betegségek elleni rezisztencia kialakítására és humán gyógyászatban felhasználható anyagok előállítására irányul és ez utóbbi területen már az elkövetkező években várható az első termékek megjelenése. A kutatások elsősorban a legnagyobb gazdasági haszonnal biztató transzgénikus szarvasmarha előállítására irányulnak.

A szerző célja, hogy áttekintse a genetikai kód megváltoztatásának lehetőségeit, az eddig elért eredményeket, valamint a gyakorlati munka során felmerülő problémákat és ezek megoldásának útjait.

SUMMARY

Vajta, G.: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF PRODUCTION OF TRANSGENIC FARM ANIMALS

Fifteen years after the first successful gene transfer into mammals, as a result of development of molecular biology, embryology and biochemistry, commercial production of transgenic farm animals seems to be an achievable goal. Work is focused to increase productivity, resistance against certain diseases and to obtain materials for human medicine. In the latter field first products are expected in the forthcoming years. Transgenic research is most intensive on cattle, where highest profit is expected.

The aim of this paper is to review results obtained on the field of changing genetical code, discuss problems and possible solutions.

A genetikai manipuláció eszközei

Transzgénikusnak nevezzük az olyan állatot, mely DNS mesterséges bejuttatása következtében idegen DNS-t integrál csírasejtjeibe (*Palmiter és Brinster, 1985*). Minden, a transzgénikus állatok létrehozására irányuló jelenleg működő eljárás igényli az embriók manipulálását (*Wilmut és mtsai., 1991*). A beavatkozás során átvitt gént *transzgénnek* hívjuk (*Pursel és Rexroad, 1993*).

A genetikai kód specifikus mutációk útján is megváltoztatható *gén targeting* segítségével. Amennyiben az eljárás során idegen DNS-t juttatunk a sejtbe, ennek célja egy endogén gén mutációjának kiváltása. A módszer (ha csírasejtvonalra kívánjuk alkalmazni) tenyésztett embrionális sejtek manipulálására épül, ezeket visszavezetik az embriókba. Ezt eddig csak egéren sikerült megoldani (*Wilmut és mtsai., 1991*).

Mikroinjekció

A génbejuttatás legfontosabb eszköze a csupasz DNS mikroinjektálása a termékenyített pete egyik előmagjába. Az eljárást *Gordon és mtsai. (1980)* vezették be. Az injekció során 1–2 pl oldatot juttatunk a sejtbe, ami általában 10–100 DNS molekulát tartalmaz. A beavatkozás az előmagban jelentős duzzadást hoz létre, és úgy tűnik, hogy ez szükséges is a mikroinjektálás sikeréhez. Feltételezik, hogy a duzzadással kromoszóma-szakadások keletkeznek, és ez helyet kínál az integrációra (*Brinster és mtsai., 1985*). Az inkorporálódott DNS a kromoszómákban általában egy helyre, az esetek kb. 10%-ában több helyre integrálódik (*Seidel, 1993*), a kópiák száma egytől több százig terjedhet, bár nagyobb számú kópia integrálódása ritka. Ha több kópia integrálódik, ezek általában tandem helyezkednek el, fej-farok formában, bár fej-fej, ill. farok-farok elrendezés is előfordul. Egyes esetekben közülük endogén DNS is ékelődik. A beékelődött darabok nem feltétlenül az integráció helyéről származnak, a genom más részéből is eredhetnek. A beékelődés melletti kromoszomális DNS is átrendeződhet, törlődések, kettőződéses keletkezhetnek. Ha különböző DNS-eket viszünk be, akkor is előfordul, hogy az eltérő molekulák azonos helyre integrálódnak. Az integrálódásról általában elfogadott, hogy véletlenszerűen történik, bár valószínűleg az aktív kromoszóma szakaszokon gyakoribb (*Wilmut és mtsai., 1991*).

Az integrálódás mechanizmusa nem tisztázott. A lineáris DNS jobban integrálódik, mint a gyűrűformájú és ennek alapján feltételezik, hogy szükség van szabad DNS végekre. Az integrációt megelőzheti az injektált DNS átrendeződése is (*Wilmut és mtsai., 1991*).

Integrációt követően az öröklődés aránya kb. 50%, ami arra utal, hogy a kromoszóma egyik homológjára került a bevitt gén. Problémát okozhat viszont, ha az integráció az első DNS replikáció után történik, ekkor az állat sejtjeinek csak egy része hordozza a transzgént, és az öröklődés aránya jóval alacsonyabb. A továbbiakban integrált DNS a mendeli szabályok szerint öröklődhet, és homozigoták tenyészthetők. A DNS általában generációkon keresztül, változatlan formában megmarad (*Palmiter és mtsai., 1982; Shani, 1986*).

Mikroinjektálást a leggyakrabban egéren végeznek, a hatékonyságot az 1. táblázat adatai mutatják. Az elmúlt tíz évben egyre több erőfeszítés történik azonban egyéb transzgénikus emlősök előállítására is (2. táblázat).

1. táblázat

A mikroinjektálással végzett géntranszfer hatékonysága
Wilmot és mtsai. (1991)

	Hatékonyság, % (1)
az injektálást túlélő zigóták(2)	50–85
integrálódik (nem mozaik)(3)	10–30
születik(4)	10–30
öröklődik(5)	50 (esetenként <<)

Efficiency of gene transfer by microinjection on the basis (Wilmot et al., 1991)
efficiency(1), zygotes surviving injection(2), integrating (non-mosaic)(3), birth(4), hereditary(5)

2. táblázat

**Géntranszfer egyéb emlősökön, zigóta pronucleusába
vagy korai (1–4 sejt) embrió sejtmagjába injektálás***

Állatfaj(1)	Szerző(2)
sertés(3)	Brem és mtsai. (1985) Hammer és mtsai. (1985) Vize és mtsai. (1988)
nyúl(4)	Brem és mtsai. (1985) Hammer és mtsai. (1985) Knight és mtsai. (1988)
juh(5)	Hammer és mtsai. (1985) Simons és mtsai. (1988) Murray és mtsai. (1989)
szarvasmarha(6)	Biery és mtsai. (1988) Roschlau és mtsai. (1989)
patkány(7)	Mullins és mtsai. (1990)

* csak az első közléseket tüntettem fel(8)

Gene transfer in other mammals by injection into pronucleus of the zygote, or the nucleus of the early (1–4 cell) embryo
species(1), author(2), swine(3), rabbit(4), sheep(5), cattle(6), rat(7), only the first publications are shown(8)

Retrovírus vektorok

A *retrovírusok* egyszálú RNS genommal rendelkeznek, melyek a sejtet fertőzve DNS-é íródnak át. A DNS forma neve: *provírus*. Ezek mindkét végén azonos szekvencia található, a LTR, mely a vírusproteinek kódoló DNS-t szegélyezi. A provírusban tárolt kód alapján képződik újra a vírus RNS és

ugyanaz a kód szolgál a vírusfehérjék szintéziséhez szükséges RNS mintájául. A vad vírussal történő fertőzés eredményeképpen előfordulhat a provírus integrálódása (Varmus, 1983).

Sok olyan természetes variáció ismert, amikor a *vírus gént* nem *virális* eredetű gén (főleg oncogen) helyettesíti. Az ilyen vírusokat defektívnek mondják, mivel elveszett a vírusfehérje-szintetizáló képességük. Ugyanakkor ezek a vad vírusokkal együtt fertőzve képesek szaporodni.

Defektív retrovírusokat mesterségesen is létre lehet hozni, nem létfontosságú vírusszekvenciák törlésével, mely lehetővé teszi idegen szekvenciák beültetését. A defektív vírusok megfelelő segítséggel szaporíthatók. Ez a segítség lehet a vad vírussal való együtt-tenyésztés — bár ilyenkor az embrió ezekkel is fertőződik —, vagy speciálisan konstruált *helper* (segítő) sejtek alkalmazása. Ezekben a sejtvonalakban retrovírus gének működnek, s a képződött defektív alakok képesek az együtt tenyésztett sejtekbe bejutni.

Transzgénikus egér retrovírus infekcióval történő létrehozása a következőképpen zajlik. A 4–8 sejt *preimplantatios embrió* zona pellucidáját eltávolítjuk, és az embriót 16–24 óráig a vírus-produkáló sejttel együtt-tenyésztjük, majd beültetjük. Az eljárás a mikroinjekcióval összevetve az alábbi előnyöket kínálja: 1. a hatékonyság kb. azonos, de nincs szükség mikromanipulációra, és lehetséges szimultán kezelés (Wilmut és mtsai., 1991); 2. egyetlen génkópia integrálódik, anélkül, hogy az integráció helyén átrendeződés következne be (Pursel és Rexroad, 1993). Hátrány ugyanakkor, hogy: 1. a retrovírus infekcióval létrehozott transzgénikus egér csaknem mindig mozaik, mert a fertőzés csak néhány osztódás után következik be, így egyes egerek utódaik kis százalékában örökölik, mások egyáltalán nem örökölik a transzgént (Pursel és Rexroad, 1993; Wilmut és mtsai., 1991); 2. létre kell hozni egy vektort; 3. 9.4 kb fölött a szekvencia nem stabil vagy életképtelen (Wilmut és mtsai., 1991); 4. a transzgén expressziójának problémái jórészt megoldatlanok.

Nem elhanyagolható szempont továbbá, hogy fennáll az elvi lehetősége annak, hogy a defektív vektor infektív formába megy át.

Összességében kijelenthetjük, hogy a transzgénikus állat előállításához a pronucleus injekció a megfelelőbb eljárás. A retroviralis vektoroknak főleg szárnyasoknál van szerepük, mivel a tojásrakás idején már mintegy 60000 sejt van a blastodermában, így a DNS mikroinjekció megoldhatatlan (Pursel és Rexroad, 1993).

Gén-targeting – embrionális őssejtek

Az eddig ismertetett két eljárással csak DNS bevitel lehetséges. A genetikai kód célzott megváltoztatására más megoldást kell alkalmaznunk.

Az embrionális ős-(stem-)sejtek (ES) preimplantációs blastocystákból nyert sejtvonalak, melyek rendkívül hasonlóak az embrionális carcinoma sejtekhez (ez utóbbiakat teratocarcinoma malignus stem sejtjeiből nyerik). Mindkét sejtvonalt alkalmas blastocystába injektálva kiméra létrehozására. Az embrionális őssejteknek azonban normális kariotípusuk van, mely képes a csírasejtvonalt

kialakítására is. Így a szomatikus sejtekre kidolgozott genetikai módszerek alkalmazhatók az ES sejteken, és az eredmény továbbvihető a csíra-sejtvonalra.

Az első ilyen sejtvonalat mitomycin C-vel kezelt fibroblast dajkasejtrétegen hozták létre (Evans és Kaufman, 1981; Martin, 1981). A dajkasejtréteg szerepe, hogy megakadályozza a differenciálódást. Differenciálódás gátlás nélkül a sejtekből változatos szövetek fejlődnek ki (Wilmut és mtsai., 1991). Ugyanakkor a fenti kokultúrában problémát okoz a genetikailag módosított ES sejtek szelektív izolálása. Segítette a probléma megoldását, amikor kiderült, hogy BRL (Buffalo Rat Liver) sejtvonal felülűszoján is lehet az ES sejteket tenyészteni (Smith és Hooper, 1987). A hatásért felelős anyag a LIF (leukaemia-inhibiting factor) vagy más néven HILDA (human interleukin for DA cells), melyet számos más sejtvonal is szekretál (Rathjen és mtsai., 1990).

Maga az izolálás nehezebb, mint a fenntartás. Az ES sejteket a késői blastocysta belső sejtmasszájának epiblast sejtjeiből nyerik (e sejteket hibásan embrionális ektodermának is nevezik, de ebből fejlődik ki az embrió összes szövete, és az extraembrionális membránok egy része is). A blastocystákat ovariectomia útján implantációs késésre készítenek (később kiderült, e késleltetésre nincs szükség), majd kultúrára helyezik, a belső sejtmasszát túlnövesztik, kiemelik, szétszedik és dajkasejteken szubkultúrára viszik. A másik lehetőség, hogy a belső sejtmassza sejtjeit immunsebészeti eljárással izolálják. Bár sok eljárást próbáltak ki, a hatékonyság még változó, feltehetően a tisztított LIF alkalmazása jelent majd javulást.

Hasonló sejtvonalakat izoláltak aranyhörcsögből (Doetschman és mtsai., 1988), sertésből (Piedrahita és mtsai., 1985; McWhir és mtsai., 1988; Evans és mtsai., 1990; Notarianni és mtsai., 1990; Strojek és mtsai., 1990), juhból (Piedrahita és mtsai., 1985; Notarianni és mtsai., 1990;), valamint szarvasmarhából (Evans és mtsai., 1990). A hörcsögből nyert sejtvonal morfológiai képe hasonló az egéréhez. Háziállatoknál egyes sejtvonalak ugyancsak a fentiekhez hasonlóak, mások pedig inkább epithelialis jellegűek. Nem tisztázott, mi a morfológiai kép eltéréseinek az oka, és az sem, alapvető biológiai különbségek vagy a technológia hiányosságai miatt nem lehetett a legutóbbi időkig háziállat kimérát létrehozni. Legutóbb Stice és mtsai. (1994) közöltek ugyan vemhességet szarvasmarhában ES kimérákkal, de ez még megerősítésre szorul.

A DNS bevitelle az embrionális őssejtekbe általában *elektroporációval* történik. Elektromos impulzus hatására a sejtmembránon rövid időre nyílások keletkeznek, melyeken át nagyobb molekulák — így a DNS is — képesek a sejtbe lépni. Megfelelő DNS szakaszok alkalmazásával létrehozható a sejt genomjának célzott átalakítása és a génműködés specifikus befolyásolása. A bekövetkező jelenség a *homoiog recombatio* (Capecchi, 1989), melynek során a bevitt gén vagy meghatározott területre illeszkedik (homoiog insertio), vagy meghatározott helyen kicserélődik a jelenlévő génnel (homoiog replacement). Mindkét folyamat osztódás során történik, és igen kis számú sejtben következik be, ezért utólagos szelekcióra van szükség. Ez könnyen megvalósítható, ha a létrehozott (vagy kikapcsolt) tulajdonság alapján a sejteknek csak egy része visel el bizonyos környezeti hatásokat. Ha ilyen tulaj-

donság nincs, marker szekvenciák bevitele is szükséges. Szellemes eljárással (a homológ beillesztésre szánt szakaszon kívül elhelyezett második markerrel) ki lehet mutatni és küszöbölni a random, vagyis a nem szekvencia specifikus insertiot, ez esetben ugyanis mindkét markerre pozitívvá válik a sejt. Mindezen szelekcióknál azonban kényes egyensúlyt kell fenntartani, a gén gyenge működése például csökkentheti a hatékonyságot. Klasszikus szelektálási eljárások (a populációt felnövesztve azt felezzük, a kívánt tulajdonságot nagyobb mértékben tartalmazó csoportot ismét szaporítjuk, és a ciklusokat addig ismételtjük, amíg a feldúsulás következtében már egyetlen sejtől is érdemes klónozni), illetve az ezekhez kapcsolt polimeráz láncreakciók szintén alkalmasak lehetnek a kívánt genetikai kóddal rendelkező sejtek kiválogatására.

Ha a gént nem elektroporációval, hanem mikroinjekcióval juttatjuk be, akkor nincs szükség szelekciós markerekre, mert érdekes módon, a homológ integráció sokkal gyakoribb, mint a heterológ, ill. mint azt remélnénk. Ha nem kell szelekciós marker, a génen sem kell olyan nagy mesterséges torzításokat létrehozni. Ennek ellenére hátrány, hogy a homológ rekombináció mellett heterológ is megjelenhet, valamint, hogy a bevitt gén is átrendeződhet (*Wilmut és mtsai.*, 1991).

Az átformált ES sejteket kétféle módon lehet az embrióba juttatni: a blastocystába injektálva a sejteket, vagy aggregációs kimérákat létrehozva. Az előbbi az egyszerűbb. Az egértörzs, amelyből a blastocysta származik, jelentősen befolyásolja a kiméragyakoriságot. Az örökítés újabb probléma, melyet eddig csak elektroporált génbejuttatás nyomán lehetett elérni.

Az ideális eljárás az lenne, ha egeret tisztán ES-ből is elő lehetne állítani, de ez egyelőre nem megy. Ez elvileg megoldható oly módon, hogy az aggregációs kimérák embrionális sejtjeit előzetes kezeléssel növekedési hátrányba hozzuk, de az így nyert egerek nem éltek túl a 2. napot (*Nagy és mtsai.*, 1990). Hogy ez alapvető biológiai törvény, vagy egyszerű technikai probléma, ma még nem tudjuk eldönteni.

Egémél technikai okokból nem megoldható, de szarvasmarhánál és egyéb háziállatoknál hatékony eszköz lehet a magátültetéssel történő klónozás, melynek során a magjától megfosztott petesejtbe nem (a szokásos módon) a többsejtes embrió blastomerjének, hanem az embrionális sejtvonal egyik sejtjének magját ültetjük. Ez rendkívül megnövelni a homológ rekombináció lehetőségét. Hasonló eljárással részleges eredményeket már értek el (*Stice és mtsai.*, 1994).

Spermium, mint vektor

Lavitrano és mtsai. (1989), valamint *Gandolfi és mtsai.* (1989) kísérlete, melynek során állítólag fertilizáció előtt DNS-el inkubált spermiummal transzgénikus állatokat hoztak létre, mindmáig mások számára megismételhetetlen volt (*Pursel és Rexroad*, 1993). Ennek ellenére folyamatosan próbálnak hasonló eljárásokat alkalmazni, pl. a spermium DNS inkorporációját elektroporációval elősegíteni (*Gagné és mtsai.*, 1991). Egyértelmű sikerről beszámolni nem lehet, a módszer alkalmazhatósága bizonytalan.

Emlős minikromoszóma vektor

A korábban ismertetett módszerek során a genetikai változást a kromoszómák átalakításával idézték elő. A másik lehetőség, hogy a kromoszómák érintetlenül hagyásával egy olyan új genetikai egységet juttatunk a sejtekbe, mely a kromoszómákhoz hasonlóan stabil, replikálódik, a sejtosztódások során öröklődik és a benne elhelyezett gének működnek. Ilyen genetikai anyag a *Hadlaczký és mtsai.* (nem publikált kézirat) által leírt neo-minikromoszóma. E konstrukció további előnye, hogy szemben a korábban említett géntranszfer eljárásokkal, a minikromoszómával, megabázis nagyságrendű DNS szakaszok, így nagyobb gének, géncsaládok ill. azonos gének több kópiája is a sejtbe juttatható.

A transzgén expressziója

A bevitt gén működése függ az integrálódási helytől, az integrált kópiák számától, az integrált DNS elrendeződésétől, a transzgén mutációjától vagy modifikációjától, ill. attól a kromoszóma szakasztól, melybe a gén integrálódott. Az ivadékokban az expresszió általában azonos, de más egyedeknél, melyeket azonos génnel injektáltunk, teljesen más lehet. Vannak bizonyos DNS elemek (eddig két ilyen találtak), melyek transzgénként igen erősen expresszálódnak, szinte függetlenül egyéb faktoroktól. Ezek az ún. domináns kontroll régiók (pl. a béta-globin locus, a CD2 gén). Intronokkal az expresszió általában intenzívebb, ez nem felel meg annak, amit sejt kultúrában látunk. A különbség okát nem ismerjük (*Wilmot és mtsai., 1991*).

A transzgén expressziójának igazolására az RNS szintjén a Northern blot, a PCR és az *in situ* hibridizáció jön számításba. Fehérjeszinten kimutatható a produktum, vagy a kapcsolt gén. Ilyen kapcsolt jelzőgén lehet a *growth hormon* (nagyobb lesz az állat), az *onkogének* (tumor jelenik meg), egyes *bakteriális gének* (béta galaktozidáz, CAT — chloramphenicol acetyltransferase) vagy a herpes simplex vírusból származó *timidin kináz*. Ezek jelentkezése esetén azonban óvatosan kell bánnunk az interpretációval, mert más formában nyilvánulhatnak meg, mint a velük együtt bejuttatott szekvenciák.

Transzgénikus állatok az állattenyésztésben

A produktivitás növelése

A táplálék-felhasználás, a súlygyarapodás ütemének növelése, a zsírmennyiség csökkentése és a hús, tej, gyapjú minőségének javítása drámai hatással járhatna az állattenyésztésben. Ezeket a tulajdonságokat számos gén kontrollálja, melyek közül jelenleg csak néhányat ismerünk (*Pursel és Rexroad, 1993*).

Növekedési hormon (GH): a százas nagyságrendet is eléri azon GH gén-származékok száma, melyeknek háziállatokba juttatásával kísérleteztek. Ser-

tésekben és juhokban a transzsgének többsége expresszáldott, az állatok folyamatosan magas plazma GH-val rendelkeztek. A GH koncentrációja változó volt és ez a random integráció következménye lehetett. Ugyanakkor, az állatok általában nem nőttek nagyobbra, mint a kontroll. Egyes sertések gyorsabban nőttek, hatékonyabban használták fel a táplálékot, és a fehérarú mennyisége a kontrollnak mindössze egyötöde volt, hasonlóképpen az intramuscularis zsír is jelentősen csökkent. Ugyanakkor sok volt az ízületi betegség, a gyomorfekély, és a termékeltenség. A transzsgenikus bárányok nem nőttek gyorsabban, nem javult a tápanyag-felhasználásuk, de sokkal soványabbak (!) voltak. A testzsír csökkenése *hyperglycaemia* és *glycosuria* következménye lehetett. Emellett ezeknek állatoknak is számos egyéb patológiás elváltozásuk volt, mint pl. ízületi panaszok, degeneratív vesebetegségek.

Transzsgénikus egereknél egyes szabályozó szekvenciákat sikerült befolysólni a táplálék összetételének módosításával, ily módon a GH transzsgének expressziója irányítható volt (pl. a táplálék cinktartalmának változtatásával). Ha a növekedési periódusnak csak az utolsó szakaszában serkentjük a gént, az egyéb problémák száma lényegesen kisebb, ugyanakkor a növekedés szignifikánsan jobb. Hasonló regulálási mechanizmus sajnos sokkal kevésbé működött juhokban és sertésben, mindazonáltal a lehetőség fennáll (*Pursel és Rexroad, 1993*).

Growth Hormone-Releasing Factor (GRF): a faktor génjének integrációjáról, expressziójáról és szabályozásáról van néhány adat, de a fenotípus változás meglehetősen szegényesen dokumentált (*Pursel és Rexroad, 1993*).

Insulin-Like Growth Factor I: négy malac és hét borjú transzsgénről számoltak be. A malacok elpusztultak, mielőtt a fejlődési jellemzőiket meg lehetett volna ítélni. A marhákon az expresszió, ill. a fenotípus változásáról nem közöltek információt (*Pursel és Rexroad, 1993*).

Az izomfejlődés stimulálása: a csirke izomszövetének sejtmagjaiban előforduló, 448 aminosavat tartalmazó, ismeretlen funkciójú c-ski gén egérbe ültetve izomnövekedést és zsirtartalom csökkenést okoz. Ezzel szemben sertésben csak ritka a generális izomtúltengés, viszont gyakran fordulnak elő izomdegenerációs képek. Más esetben semmilyen hatást nem láttak. *Ebert és Schindler* (1993) szerint a c-ski egyértelműen onkogén, a myogen differenciációt indukálja. A probléma az, hogy képződése folyamatos, ennek megfelelően a későbbiekben patológiás elváltozásokat okoz.

A gyapjúnövekedés serkentése: juhokban a cystein mennyisége a gyapjú növekedésének szabályozója. Ha cysteint adunk a táplálékhoz, azzal nem segítünk, mert az állat lebontja. Ha bakteriális enzimekkel, melyek a cystein stabilizálását elősegítik, transzsgént hozunk létre, elvben megemelhető az állat cystein-szintje. A lehetőség tehát fennáll, több ilyen irányú kísérletről beszámoltak, de gazdaságilag hasznosítható eredmény egyelőre nem született.

A tejösszetétel megváltoztatása: a humán gyógyászati alkalmazás (ld. később) mellett a produktivitás növelése céljából is érdemes lehet módosítani a tejösszetételt, pl. a kazein összetétel változtatása (sajtyártás), laktóz tartalom csökkentés, zsirtartalom csökkentés érdekében.

Betegségekkel szembeni ellenállás növelése

Ennek lehetséges módjai a következők: a természetben (más fajban) jelenlévő védelem átvitele (pl. egyes egértörzsek influenza elleni védettsége); retrovírusokkal (mint a *Visna* vírus juhokban) szembeni védekezés céljából defektív, csak a burkot kódoló gént tartalmazó vírus bejuttatása; új, a természetben nem ismert antitestek tervezése háziállat betegségek eliminálására (Ebert és Schindler, 1993). A fenti lehetőségek ellenére a gyakorlati alkalmazásnak ez az útja látszik a legkevésbé járhatónak.

Humán gyógyászati cél: háziállat, mint bioreaktor

A háziállatok humán orvosi célú felhasználása nem új gondolat, hiszen háziállatokból vonják ki a diabetes kezelésére használt inzulint és a szülészetben alkalmazott oxitocint is. A molekuláris biológia széles körben használja bioaktív anyagok termelésére a baktériumokat, gombákat, sejtenyészeteket. Ezek alkalmazási lehetősége azonban limitált. Még az emlős szervezethez legközelebb álló eukaryota sejtenyészetek sem képesek az összes posttranslatív módosítás végrehajtására, mely bonyolultabb fehérjék működéséhez elengedhetetlen. Ezért a figyelem egyre inkább az emlősökben történő termeltetésre irányul.

A tej viszonylag nagy mennyiségben termelődik, könnyen kinyerhető és a benne lévő anyagok viszonylag egyszerű módszerekkel tisztíthatók. A géntranszfer gyakorlati alkalmazását célzó kutatások egyik legjelentősebb eredménye, hogy sikerült idegen gén esetében expressziót kiváltani az állat emlőmirigyében. A szabályozás kulcsa, hogy (mint korábban említettük) nem cDNS-t, hanem genom DNS-t kell használni, tehát a kódoló szakaszt intronnal együtt kell bejuttatni és az így kialakított konstrukcióhoz promoter szekvenciákat kell kapcsolni.

Korábban azt gondolták, hogy mivel a kazein a legnagyobb arányban termelődő tejfehérje, ezért ennek szabályzóival lehet a legjobb expresszáldást elérni. Az eddigi tapasztalatok szerint azonban hibás volt a feltételezés: egyes kazein gének csoportosan találhatók, ennek következtében szabályozásuk bonyolultabb, mint egyedül elhelyezkedő gének esetében.

A WAP (Whey Acidic Protein) szabályzó gén csak rágcslókban fordul elő, de sertésbe és juhba juttatva igen erős promoter hatást váltott ki (bár esetenként korai emlőmirigy involutiot is okozott, Pursel és Rexroad, 1993). Ezzel a promoterral sikeresen expresszáltak humán Protein C-t (hPC) sertésbe (Varmus, 1983; Wall és Hawk, 1988). Ez a fehérje fontos szerepet játszik a hemostasisban, hiányában sorozatos thrombosis jelentkezik. Felhasználható szeptikus shock, és súlyos műtétek esetében is. Az Egyesült Államokban, a Vöröskereszt felmérése szerint, évi 960 kg-ra lenne szükség, ami 960 millió dolláros piacnak felelne meg.

Ugyancsak a WAP promoter eredményezett expressziót a *humán szöveti plazminogén* aktivátor (hTPA) esetében kecskénél (Ebert és mtsai, 1991). Ez az anyag szívkoszorú érelzáródás után azonnal alkalmazható alvadásgátló,

mely a thrombust feloldva megakadályozhatja a szívizom elhalását. Az expresszió szintje alacsony volt, de később sikerült ezerszeresre növelni. A termék enzimatikusan aktívnak bizonyult, stabilabb, mint a szövettényeszetekben előállított plazminogén. A munkát a Tufts University, School of Veterinary Medicine végezte a Genzyme Corporationnal (Massachusetts, USA) együttműködésben (Ebert és Schindler, 1993). A WAP-ot β -casein promoterrel helyettesítve növelni lehetett az expressziót, de a tejtermelés korán megszűnt (Pursel és Rexroad, 1993).

Juhokban (juh beta lactoglobulin szabályzó szekvenciát alkalmazva) magas human- α -1-antitrypsin expressziót lehetett kiváltani (Wright és mtsai., 1991). Egyes állatokban az összes tejben kiválasztott fehérje fele ez a protein volt, és mennyisége elérte a 35 mg/ml-t. A laktációs periódus ugyanakkor nem lett rövidebb. Biológiai aktivitása nem volt rosszabb, mint a vérből tisztított proteiné. Ennek a proteinnek a hiánya súlyos, halálos végű emphysemát okoz, és csak az Egyesült Államokban mintegy 20.000 ember szenved ebben a betegségben. Ezek évi kezelése (200 g protein) mintegy 22.000 dollárba kerül, a teljes piac tehát az USA-ban kb. 400 millió dollár, jelenlegi árakon. A munkát a Pharmaceutical Protein Ltd., UK, közreműködésével végezték.

Humán laktoferrin (hLF) gént α S1-casein promoter elé ültetve sikerült transzgenikus borjút előállítani, de az expresszió csak a placentában volt detektálható (Krimpenfort és mtsai., 1991). A munka növekvő intenzitással folyik a Gene Pharming Europe (Hollandia) laboratóriumában, de gazdasági jelentősége miatt az eredményeket nem publikálják.

Humán haemoglobin. Ez egyike azon proteineknek, melyek nem szintetizálathatók az emlőmiriggyel, hanem a vérből kell tisztítani. Krízishelyzetekben (háború, nagy természeti katasztrófák) a haemoglobin hasznosabb lehetne, mint a teljes vér, mivel nem igényel hűtést és nincs antigénsajátossága. Swanson és mtsai. (1992) sikeresen oldották meg humán alfa és béta haemoglobin expresszióját sertésekben. Az ilyen állatok vörösvérsejtjeiben a haemoglobin mintegy 15%-a humán eredetű. A haemoglobin kivonható a vörösvérsejtekből és a humán haemoglobin szeparálható ioncserélő kromatográfiával. A tisztított haemoglobint ezután módosítani kell (keresztkötések, polimerizáció), egyébként a globin instabil marad. Ez a lépés azonban mindmáig kevés sikert hozott, még a humán eredetű globin esetében is, tehát a megoldás nem csak a transzgenikus technológia sikerén múlik.

Hatékonyság

Transzgenikus állatok előállításának hatékonysága háziállatoknál alacsonyabb, mint egereknél. Sertésen az injektált embriókból kifejlődő transzgenikus állatok aránya 0,3–4%, juhnál 0,1–4,5%, szarvasmarhánál 0,3–2,6% (Pursel és Rexroad, 1993). Ennek számos oka van, ezek között említhető, hogy technikailag nehezebb az embrió kinyerése, nehezebben időzíthető az ovuláció és a fertilizáció, a pronucleusok általában rosszabbul láthatók (Hammer és mtsai., 1985). Ez utóbbi probléma megoldására sertésekben, szarvasmarhákban a

zygotákat mikroinjektálás előtt centrifugálni kell (Wall és mtsai.; 1985; Wall és Hawk, 1988). Problémát jelent az is, hogy a mikroinjektálást az embriók rosszul viselik és csekély számban fejlődnek tovább (Seidel, 1993). Kisebb arányban következik be az integráció, és olyan technikai problémák is nehezítik a munkát, mint az a tény, hogy szarvasmarha esetében a vértelen ültetést megelőzően az embriókat egy hétig *in vivo* vagy *in vitro* tenyészteni kell (Thomas és mtsai., 1993; Jura és mtsai., 1994).

Tenyésztési stratégiák

10–20 transzgénikus állat tesztelése után csak néhányat érdemes (egymástól izoláltan) szaporítani, majd ezek közül egyet érdemes alapítónak használni, ugyanis két, különböző helyre beépült transzgén esetén a tenyésztés problémái növekednének (Cundiff és mtsai., 1993).

A tesztelés során a következőket kell vizsgálni:

- a transzgén jelenléte, expresszáldása, annak mértéke,
- az expresszió hasznosíthatósága,
- egyéb tulajdonságok változása.

A vizsgálatot el kell végezni mindkét nemben, mind homo-, mind heterozigóta állatokban (Cundiff és mtsai., 1993).

Seidel (1993) becslést közöl arra vonatkozóan, miként befolyásolja a generációs intervallum a transzgénikus kísérletek időrendjét és eredményességét (3. táblázat).

Ha egyetlen transzgénikus állatot használunk alapítónként, a visszakeresztesés során felmerül a beltenyésztés lehetősége. Számítások szerint ez a veszély, ha heterozigótákat akarunk létrehozni, meglehetősen csekély, és minden következő generációnál csökken (Cundiff és mtsai., 1993). Ugyanakkor homozigóták esetében igen nagy probléma. A homozigóta transzgénikus állatok gyakran *in utero* elhalnak, vagy rendkívül súlyos defektusokkal rendelkeznek

3. táblázat

A generációs intervallum hatása a géntranszfer várható eredményére
(Seidel, 1993)

	Állatfaj(1)		
	egér(2)	juh(3)	szarvasmarha(4)
	hét(5)	hónap(6)	hónap(6)
Alapító születése(7)	3	5	9
Alapító utódja(8)	13	20	32
Homozigóta születése(9)	23	35	55
Homozigóta reprodukció(10)	33	50	78

Kedzdetnek a DNS mikroinjektálás időpontja tekintendő(11)

The effect of generation intervall onto the expected result of gene transfer (Seidel, 1993)
species(1), mouse(2), sheep(3), cattle(4), weeks(5), months(6), birth of the founder(7), offspring of the founder(8), birth of homozygote(9), homozygote reproduction(10), calculated from the time of DNA microinjection(11)

(szarvasmarha esetében ovarium hypoplasia, növekedés elmaradás, uridin monophosphat synthase deficiencia, leukocytia adhaesio deficiencia az inszerciós mutagenézis miatt). De a szülő-ivadék ill. testvér párosítások egyébként is gyakran igen gyenge fenotípusokat produkálnak, amit nagyon nehéz elválasztani a transzgén hatásától. Ha viszont ezt elkerülendő, csak unokatestvérek között párosítunk, megnő a tenyésztéshez szükséges idő és a tenyésztendő állatok száma. A teljes kísérlet során legalább 90 állatot kell felhasználnunk egy alapító állat létrehozására és tesztelésére. A fenti problémák meglehetősen lassítják a produktivitás növelését célzó munkákat, de nem hátráltatják jelentősen a gyógyászati termék előállítási kísérleteket, mivel itt a homozigóta nem jelent különösebben nagy problémát, egyszerűen selejtezni kell (Cundiff és mtsai., 1993).

Nem különösebben fontos, hogy az alapító állat milyen egyéb genetikai értékkel bír, ha visszakeresztezések (3–4 generáció) után akarjuk felhasználni a tenyésztésben. A stratégia függ attól is, hogy a transzgén csak előnyös változásokat okoz, vagy vannak negatív sajátosságok is (ez utóbbi esetben is alkalmazható a módszer bizonyos végtermékek előállítására; Cundiff és mtsai., 1993).

A lehetséges tenyésztési eljárásokat a transzgénikus állatok értékelésére és a transzgén tenyésztésbe való bevitelére részletesen ismerteti Cundiff és mtsai. (1993) közleménye.

Gazdaságossági számítások

Hoeschele (1990) elemzése szerint a transzgénikus állatok létrehozásának, tesztelésének, bevezetésének és szaporításának költségei megtérülnek. A transzgénikus állatokat vagy utódaikat sperma-donoroknak használva, a tenyésztőnek mindössze 21 dollárral kellene többet fizetnie egy bovin somatotropint (bST) hordozó termékenyítésért, mint egy hasonló, de nem transzgénikus állat spermájáért. Húsmarha esetében a gazdaságossági mutatók 10–20%-os növekedése esetén már érdemes a transzgént a populációba bevezetni (Cundiff és mtsai., 1993).

Mindazonáltal tisztában kell lenni azzal, hogy (a korábban említett okok miatt) egérről sertésre lépve, egy expresszálo állat előállítási költségei tízszeresre emelkednek, és hasonló nagyságrendű emelkedés van, ha sertés helyett szarvasmarhán próbálkozunk. Egyesek szerint egy megfelelő (produktivitás növelését célzó) alapító szarvasmarha létrehozása 500.000 dollárba kerülhet, de ezek a számok még nem pontosak, hiszen 1992 közepéig még egyetlen valódi alapítóról sem számoltak be. (Azóta a hollandiai Gene Pharming Europe megindította egy transzgénikus bika szabadalmaztatási eljárását, de pontos adatokat nem közölt.) Egyéb fajokon (sertés, juh, kecske, tyúk) több transzgénikus állatot leírtak, de ezek többsége steril (Seidel, 1993).

Genetikailag módosított állatok szabadalmaztatása

Az Egyesült Államokban 1980-ban lezajlott *Diamond vs. Chakrabarty* per óta (genetikailag módosított olajfaló baktériumok) a Legfelsőbb Bíróság ítélete nyomán szabadalmaztathatók növények és állatok (emberi lény nem). A kérdés három ponton érdekes: a találmány él, a találmány szaporodhat és a találmány esetenként nem írható körül megfelelő pontossággal. Az első transzgénikus állat végül 1988-ban kapott szabadalmat, ez egy rákkeltő gént tartalmazó egér volt. A termék pontos leírását helyettesítheti a termék (embrió) leltébe helyezése, ez még nem történt meg. Helyette a bevitt gén depozícióját is elfogadták (O'Connor, 1993). Az első szabadalmakat azonban erős ellenállás fogadta, többen megpróbálják akadályozni a szabadalmaztatást, így pl. 1991. június 13-án törvényjavaslatot nyújtottak be, mely öt évre felfüggeszti valamennyi gerinces és gerinctelen állat szabadalmaztatási eljárását (Hasler, 1992).

Európában a helyzet még ellentmondásosabb, mivel a közvélemény — elsősorban a zöld mozgalmak — erős nyomást fejtenek ki a szabadalmak kiadásának megakadályozására. Magyarországon állatfajtákra kérhető szabadalom, genetikailag módosított állatokra nem. A korábbi általános szabály, mely erre a területre is vonatkoztatható, az az, hogy ilyen jellegű termék nem szabadalmaztatható, de előállítási eljárásuk igen. A jelenlegi módosítás, mely lehetővé teszi vegyi úton előállított termékek szabadalmaztatását is, elvileg magában foglalja a genetikailag módosított állatok szabadalmaztatását is. E téren azonban az európai gyakorlatnak megfelelően morális problémákkal is szembe kell nézni, melynek következtében nem várható, hogy a kérdésben gyors megoldás születésék (Szarka, 1993).

Biztonsági előírások

Élelmiszerként történő felhasználás

Jelen pillanatban az Egyesült Államokban még nem kapott vágási engedélyt az United States Department of Agriculture (USDA) Food Safety and Inspection Service (FSIS)-től egyetlen transzgénikus állat sem. A hivatal jelenleg dolgozza ki azokat a szabályokat, melyek a vágást lehetővé teszik. Megfelelő dokumentáció birtokában (mely igazolja: 1. a transzgén hiányát genetikai eljárásokkal, 2. a génproduktum hiányát, 3. a transzgénnel kapcsolatos fenotípus hiányát, 4. megfelelő fizikai állapotot és külsőt vágás előtt) a kísérletben résztvevő, de nem transzgénikus állatok már ma is vághatóak (Basu és mtsai., 1993).

Ugyanakkor meglehetősen csekély annak valószínűsége, hogy a szaporodásra képes transzgénikus állatok nem toxikus terméket hordozó gén birtokában toxikus anyagot produkálhassanak. A genetikailag veszélyessé vált mutánsok (éppúgy, mint a tenyésztés hosszú története során keletkezett számtalan mutáns jelentős része) természetes úton selejteződnek (Berkowitz, 1993).

Humán gyógyászatban történő felhasználás

A transzgénikus állatokból nyert termékeket éppolyan szigorral kell tisztítani (minden nem-humán fehérjét eltávolítva), mint egyéb, szövetekből vagy állatokból kivont fehérjéket. Tisztázni kell, milyen eltérések vannak az így termelt és a valódi humán fehérjék között. Bár nyilvánvaló, hogy ezeket a problémákat meg lehet oldani, a kérdés, hogy melyik termékénél mikor (*Pursel és Rexroad, 1993*).

Környezeti hatás

A transzgénikus szervezetek közül a háziállatok jelenthetik a legkisebb környezeti veszélyt, ezen belül is csekély problémát okozhat a szarvasmarha. Túlságosan nagy, könnyű megtalálni, szinte elképzelhetetlen, hogy vadon önállóan szaporodna. Bár volt példa arra, hogy elvadult populációk komoly környezeti károkat okoztak, igen valószínűtlen, hogy ez a jövőben összefüggésbe kerülne a transzgénnel. Megemlítendő ugyanakkor, hogy a transzgénikus hal lényegesen nagyobb környezeti veszélyforrást jelent. Kereskedelmi méretekben tenyésztve szinte lehetetlen elkerülni kiszabadulását. Igen gyorsan szaporodva kiszoríthat más populációkat. Kiírtani szinte lehetetlen (*Bruggemann, 1993*).

Költségcsökkentési lehetőségek

Az alább felsorolt megoldások elsősorban a transzgénikus szarvasmarha előállítására vonatkoznak.

1. *In vitro* fertilizált embriók felhasználása:

1991-ben *Krimpenfort és mtsai.* (1991) létrehozták az első transzgénikus szarvasmarhát *in vitro* fertilizált embrióból. Az eljárás — mindenekelőtt az *in vitro* embrióelőállítás problémái miatt — csak mérsékelten növelte a hatékonyságot. Ugyanakkor a siker nyomán megújuló erővel indultak meg a kutatások, melyek célja mind az *in vitro* fertilizáció, mind a mikroinjektálás eredményességének fokozása volt.

Kubisch és mtsai. (1994) leírása szerint az IVF embriók 73%-a a 23. órában injektálható pronucleussal rendelkezett. Mikroinjektálva osztódott (zárojelben az injektálatlan kontroll embriókkal elért eredmények): 38% (85%), nyolcsejtes/osztódott: 48% (70%). A transzgén expresszáldott a p.i. 72. órájában a 8 sejtesek 31%-ában, a 4 sejtesek 25%-ában, a 2 sejtesek 11%-ában. Az embriók nagy része mozaik volt. A transzgén β -galaktozidáz (*lacZ*) gén, a promotor SV 40 volt.

Ugyanakkor *Lemme és mtsai.* (1994) úgy találták, hogy a mikroinjekció nem zavarja az elkövetkező embriófejlődést (76% osztódott, 42% eljutott a 8 sejtig). Többségük mozaiknak bizonyult. Az alkalmazott transzgén 6WTK-*lacZ* volt.

2. Ültetés előtti embrióbiopszia és PCR a transzgénikus embriók szelektálására:

Kisher és mtsai. (1994) szerint ez nem igazán megbízható, az ekkor észlelt DNS pozitivitás lehet nem integrált heterológ DNS eredménye, vagy az integrált szakasz a későbbiekben egy eddig ismeretlen mechanizmussal elveszhet. További problémát jelent a mozaicizmus, illetve, hogy a transzgént integrált sejtek a nem transzgénikus sejtekkel szemben növekedési hátrányba kerülhetnek. A detektálhatóság ennek megfelelően az idő előrehaladtával az alábbi arányokban csökken: 0. nap 100%, 7. nap 75%, 14. nap 35%, 21. nap 0% (!).

3. 32 sejtés stádiumban az embrió blastomerekre bontható. Egy blastomerrel elvégezhető a PCR vizsgálat, pozitív esetben a többi blastomert magátültetésre lehet felhasználni (*Seidel*, 1993). Az eljárás hátránya ugyanaz, mint az előző pontban említetté.

4. Ültetés előtti embrióvizsgálat a gén expresszáció alapján történő szelektálásra:

A luciferáz gén ültetésével (szentjánosbogár luciferáz gén csirke cytoskeletális β actin promoterral fuzionáltatva) transzgénikus állatok utódai tesztelhetők úgy, hogy nem zavarjuk meg az embriófejlődést (*Matsumoto és mtsai.*, 1994).

5. A generációs intervallum csökkenthető ivaréretlen borjak vagy foetusok petefészkeiből nyert petesejtek felhasználásával, *in vitro* termékenyítésével. Ennek technikai részletei még kidolgozásra szorulnak, a hatékonyság jelenleg alacsony.

6. Az időtrábló homozigóta teszteléseket elkerülendő, gyógyászati termékek előállítására koncentrálni. Ezt nemcsak az állattenyésztési nehézségek indokolják, hanem az is, hogy embriológiai-molekuláris biológiai téren is ez a probléma van a legközelebb a megoldáshoz (*Ebert és mtsai.*, 1993).

7. Új transzgénikus technológiákat kell alkalmazni. E téren ígéretesnek tűnik *Haskell és Bowen* (1995) munkája, akik a retrovírus technológiát új, ötletes módon alkalmazzák. A defektív retrovírust produkáló sejteket nem szövettanban használják, hanem 1–4 sejtés szarvasmarha embriók zóna pellucidája alá injektálják. Ezzel a módszerrel jelentős hatékonyságnövekedést értek el, bár ivadék születéséről még nem számoltak be.

8. A génstruktúrát és a génexpressziót előzőleg laboratóriumi állatokon kell tesztelni (*Yom és Bremel*, 1993).

Transzgénikus szarvasmarha program megindításának feltételei

A fentiek alapján, figyelembe véve a Magyarországon eddig elért eredményeket, a szarvasmarha *in vitro* fertilizáció és a transzgénikus technológia területén, nem tűnik irreálisnak egy gazdasági célú, hosszú távon profitorientált transzgénikus szarvasmarha program megindítása. Ennek feltételei a következők:

1. *Molekuláris biológiai háttér.* Nem szükséges géntechnológiai laboratóriumot létrehozni a sikeres géntranszfer programhoz (főleg mikroinjektálás esetén), elég egy máshol működő, magas szintű géntechnológiai laboratóriummal való együttműködés.

2. *Embriológiai háttér.* Mikroinjektáláshoz és embriótenyésztéshez elengedhetetlenül szükségesek bizonyos eszközök. Ezek minimális ára: 50.000 dollár mikroinjektáláshoz és az egyéb, ezzel kapcsolatos eszközökhöz, 50.000 dollár embriológiai és szövettenyésztési eszközökhöz.

A legfejlettebb műszereket és eszközöket tartalmazó laboratórium létrehozásához ezen összegek kétszeresére is szükség van.

Ezenkívül fontos a megfelelően temperált, szövettenyésztésre alkalmas laborhelyiség kialakítása (*Roschlau és mtsai.*, 1989).

3. *Állattenyésztési háttér.* Az Egyesült Államokban 1991. február 1-én kiadott Federal Register értelmében (p. 4134) az alábbiak szükségesek transzgenikus háziállatok tartásához:

- megfelelő állattenyésztési kutatási gyakorlat követése,
- a hely és az egység megfelelő kontrollja, az integritás megőrzése,
- ragadozók, egyéb állatok, idegen személyek távoltartása,
- megfelelő nyilvántartás, beleértve valamennyi személy regisztrálását, aki a kísérleti helyre belép, ill. onnan távozik (*Cundiff és mtsai.*, 1993).

4. *Személyzet.* A program hosszú távú, komplex tervezést igényel. Szakember szükséges az alábbi területeken

- molekuláris biológia,
- embriológia, reprodukív fiziológia,
- állattenyésztés,
- az érintett szövet biológiája, biokémiája (tej, hús, endokrinológia etc.).

Általában két-három gyakorlott kutató és néhány fiatalabb munkatárs elegendő a program végrehajtására, megfelelő külső együttműködésekkel (*Cundiff és mtsai.*, 1993).

A célok gondos megválogatásával, az anyagi háttér folyamatos biztosításával és a fejlettebb országokban működő hasonló profilú laboratóriumok munka- és ellenőrzési stílusának átvételével elképzelhető, hogy a program Magyarországon eredményessé válhat.

IRODALOM

- Basu, P. – Masters, B. – Patel, B. – Urban, O.* (1993): J. Anim. Sci., 71., Suppl. 3, 41–42.p.
Berkowitz, D.B.(1993): J. Anim. Sci., 71. Suppl. 3., 43–46.p.
Biery, K.A. – Bondioli, K.R. – DeMayo, F.J. (1988): Theriogenology, 29. 224.p.
Brem, G. – Brenig, B. – Goodman, H.M. – Selden, R.C. – Graf, F. – Kruff, B. – Springman, K. – Hondele, J. – Meyer, J. – Winnacker, E.-L. – Kräußlich, H.(1985): Zuchthygiene, 20. 251–252.p.
Brinster, R.L. – Chen, H.Y. – Trumbauer, M.E. – Yagle, M.K. – Palmiter, R.D.(1985): Proc. Nat. Acad. Sci., USA, 82. 4438–4442.p
Bruggemann, E.P.(1993): J. Anim. Sci., 71. Suppl., 3. 47–50.p.
Capecchi, M. R.(1989): Science, 244. 1288.p.
Cundiff, L.V. – Bishop, M.D. – Johnson, R.K. (1993): J. Anim. Sci., 71. Suppl., 3. 20–25.p.
Doetschman, T. – Williams, P. – Maeda, N. (1988): Dev. Biol., 127. 224–227.p.

- Ebert, K.M. – Schindler, J.E. (1993): *Theriogenology*, 39. 121–123.p.
- Ebert, K.M. – Selgrath, J.P. – DiTullio, P. – Denman, J. – Smith, T.E. – Memon, M.A. – Schindler, J.E. – Monastersky, G.M. – Vitale, J.A. – Gordon, K. (1991): *BioTechnology*, 9. 835–838.p.
- Evans, M.J. – Kaufman, M.H. (1981): *Nature*, 292. 154–156.p.
- Evans, M.J. – Notarianni, E. – Laurie, S. – Moor, R.M. (1990): *Theriogenology*, 33. 125–128.p.
- Gagné, M.B. – Pothier, F. – Sirard, M.A. (1991): *Mol. Reprod. Dev.*, 29. 6–15.p.
- Gandolfi, F. – Lavitrano, M. – Camaioni, A. – Spadafora, C. – Siracusa, G. – Lauria, A. (1989): *J. Reprod. Fert.*, 4. 10.p.
- Gordon, J.W. – Scangos, G.A. – Plotkin, D.J. – Barbosa, J.A. – Ruddle, F. (1980): *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, 77. 7380–7384.p.
- Hadlaczky Gy. – Cserpán I. – Fodor K. – Kereső J. – Praznovszky T. – Fátyol K. – Katona R. – Shemer, R. – Riggs, A.D. – Szalay A.A.: *Kézirat*
- Haskell, R.E. – Bowen, R.A. (1995): *Mol. Reprod. Dev.*, 40. 386–390.p.
- Hasler, J.F. (1992): *J. Dairy Sci.*, 75. 2857–2879.p.
- Hammer, R.E. – Pursel, V. – Rexroad, C.E. – Wall, R.J. – Bold, D.J. – Ebert, K.M. – Palmiter, R.D. – Brinster, R.L. (1985): *Nature*, 315. 680–683.p.
- Hoeschele, I. (1990): *J. Dairy Sci.*, 73. 2601.p.
- Jura, J. – Kopchick, J.J. – Chen, W.Y. – Wagner, T.E. – Modlinski, J.A. – Reed, M.A. – Knapp, J.R. – Smorag, Z. (1994): *Theriogenology*, 41. 1259–1266.p.
- Kisher, R.L. – Gibbons, J.R. – Gwazdauskas, F.C. – Eyestone, W.H. (1994): *Theriogenology*, 41. 229.p.
- Knight, K.L. – Spieker-Polet, H. – Kazdin, D.S. – Oi, V.T. (1988): *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, 85. 3130–3134.p.
- Krimpenfort, P. – Rademakers, A. – Eyestone, W. – Van der Schans, A. – Van den Broek, S. – Kooiman, P. – Kootwijk, E. – Platenburg, G. – Pieper, F. – Strijker, R. – De Boer, H. (1991): *BioTechnology*, 844–847.p.
- Kubisch, H. M. – Hernandez-Ledezma J. J. – Sikes, J.D. – Roberts, R.M. (1994): *Theriogenology*, 41. 230.p.
- Lavitrano, M. – Camaioni, A. – Fazio, V.M. – Dolci, S. – Gorace, M.G. – Spadafora, C. (1989): *Cell*, 57. 117.p.
- Lemme, E. – Eckert, J. – Camwath, J.W. – Niemann, H. (1994): *Theriogenology*, 41. 236.p.
- Martin, G.R. (1981): *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 78. 7634–7638.p.
- Matsumoto, K. – Anzai, A. – Nakagata, N. – Takahashi, A. – Takahashi, N. – Miyata, K. (1994): *Theriogenology*, 41. 250.p.
- McWhir, J. – Evans, M.J. – Church, R.B. (1988): *Genome* 30. Suppl., 1. 444.p.
- Mullins, J.J. – Peters, J. – Ganten, D. (1990): *Nature*, 344. 541–544.p.
- Murray, J.D. – Nancarrow, C.D. – Marshall, J.T. – Hazelton, I.G. – Ward, K.A. (1989): *Reprod. Fert. Dev.*, 1. 147–155.p.
- Nagy A. – Gócsa E. – Diaz, E.M. – Prideaux, V.R. – Iványi, E. – Markkula, M. – Rossant, J. (1990): *Development*, 110. 815–821.p.
- Notarianni, E. – Galli, C. – Lurie, S. – Moor, R. M. – Evans, M.J. (1990): *Proc. 4th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production*, XIII, 58–64.p.
- O'Connor, K.W. (1993): *J. Anim. Sci.*, 71. Suppl., 3. 34–40.p.
- Palmiter, R.D. – Brinster, R.L. (1985): *Cell*, 41. 343–345.p.
- Palmiter, R.D. – Chen, H.Y. – Brinster, R.L. (1982): *Cell*, 29. 701–710.p.
- Piedrahita, J.A. – Anderson, G.B. – Bon Durant, R.H. (1985): *Theriogenology*, 29. 286.p.
- Piedrahita, J.A. – Anderson, G.B. – Bon Durant, R.H. (1990): *Theriogenology*, 34. 879–901.p.
- Pursel, V.G. – Rexroad, C.E. Jr. (1993): *J. Anim. Sci.*, 71. Suppl., 3. 10–19.p.
- Rathjen, P.D. – Toth, S. – Willis, A. – Heath, J.K. – Smith, A.G. (1990): *Cell*, 62. 1105–1114.p.
- Roschlau, K. – Rommel, P. – Andeewa, L. – Zackel, M. – Roschlau, D. – Zackel, B. – Schwerin, M. – Gazarian, K.G. (1989): *J. Reprod. Fert., Suppl.*, 38., 153–160.p.
- Seidel, G.E. Jr. (1993): *J. Anim. Sci.*, 71. Suppl., 3. 26–33.p.
- Shani, M. (1986): *Mol. Cell. Biol.*, 6. 2624–2631.p.
- Simons, J.P. – Wilmut, I. – Clark, A.J. – Archibald, A.L. – Bishop, J.O. – Lathe, R. (1988): *BioTechnology*, 6. 179–183.p.
- Smith, A.G. – Hooper, M.L. (1987): *Dev. Biol.*, 121. 1–9.p.
- Stice, S. – Strelchenko, N. – Betthausen, J. – Scott, B. – Jurgella, G. – Jackson, J. – David, V. – Keefer, C. – Matthews, L. (1994): *Theriogenology*, 41. 301.p.
- Strojek, R.M. – Reed, M.A. – Hoover, J.L. – Wagner, T.E. (1990): *Theriogenology*, 33. 901–913.p.
- Swanson, M.E. – Martin, M.J. – O'Connell, J.K. – Hoover, K. – Lago, W. – Huntress, V. – Parsons, C.T. – Pinkert, C.A. – Pilder, S. – Logan, J.S. (1992): *BioTechnology*, 10. 557.p.
- Szarka E. (1993): *Floppyinfo*, (Budapest) 9.p.
- Thomas, W.K. – Schnieke, A. – Seidel, G.E. Jr. (1993): *Theriogenology*, 40. 679–688.p.

- Varmus, H.(1983): Retroviruses. In: Mobile Genetic Elements, Academic Press, London, 411–503.p.
- Velander, W.H. – Johnson, J.L. – Page, R.L. – Russel, C.G. – Subramanian, A. – Wilkins, T.D. – Gwazdauskas, F.C. – Pittius, C. – Drohan, W.N.(1992): Proc. Nat. Acad. Sci., USA, 89. 12003.p.
- Vize, P.D. – Michalska A.E. – Ashman, R. – Lloyd, B. – Stone, B.A. – Quinn, P. – Wells, J. R.E. – Seamark, R.F.(1988): J. Cell. Sci., 90., 295–300.p.
- Wall, R.J. – Hawk, H.W.(1988): J. Reprod. Fert., 82. 673–680.p.
- Wall, R.J. – Pursel, V.G. – Hammer, R.E. – Brinster, R.L.(1985): Bioi. Reprod., 32. 645–651.p.
- Williams, B.L. – Gwazdauskas, F.C. – Velander, W.H. – Knight, J.W. – Johnson, J.L. – Drohan, W.N.(1993): Proceedings of the Symposium on Recent Development in Embryo Biotechnology for Farm Animals, Baton Rouge, Louisiana, 10–15.p.
- Wilmot, I. – Hooper, M. L. – Simons, J.P.(1991): J. Reprod. Fert., 92. 245–279.p.
- Wright, G. – Carver, A. – Copttom, D. – Reeves, D. – Scott, A. – Simons, P. – Wilmot, I. – Garner, I. – Colman, A.(1991): Bio/Technology, 9. 830–834.p.
- Yom, H.C. – Bremel, R.D.(1993): Am. J. Clin. Nutr., 58. 299.p.

Érkezett: 1995. április
Szerző címe: Embryo Technology Center
Author's address: Danish Institute of Animal Science
Dk-8830 Tjele, Denmark

A GENOTÍPUS HATÁSA A LUDAK MÁJTÖMEGÉRE

PENKOVA TATJANA VLAGYIMIROVA—BÓDI LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

A Gödöllői Agrártudományi Egyetem Lúdtenyészési Kutató Állomásán, Babaton indított lúd nevelési és tömési kísérletben 6, eltérő genotípusú, egyenként 50 libából álló csoport szerepelt. A hat genotípus sorrendben: bolgár eredetű szürke landi, Benkovszka fehér, Bella–1 bolgár májhibrid, illetve babati eredetű szürke landi, magyar nemesített lúd, és Babati májhibrid.

A kísérlet során a következő adatokat vették fel: az egyedi élőtömeget hetenként, a takarmányfogyasztást csoportonként, vágóhídon a májtömeget és a májminőséget egyedenként. A tömés utáni testtömeg és a májtömeg közötti kapcsolatot korreláció, illetve regresszió analízissel ellenőrizték.

Nyolc hetes korig a bolgár Bella–1 májhibrid testtömeg-gyarapodása bizonyítottan meghaladta mindkét szülőfajtáját, a babati májhibridé pedig az anyai fajtáét. Hasonlóan, a Bella–1 hibrid esetében az 1 kg testtömeg-gyarapodásra felhasznált takarmány mennyisége kisebb, mint a szülőfajtáké, a babati hibridé pedig kevesebb, mint az anyai fajtáé.

A legnagyobb májat igazoltan a bolgár (827,1 g) és a babati szürke landi (781,7 g) genotípus adta.

A vágás előtti élőtömeg és a májtömeg között a magyar fajta kivételével valamennyi genotípus esetében szignifikáns korreláció mutatkozott.

A legjobb minőségű májat, származási helyüktől függetlenül, a szürke landi libák adták, míg a hibridek, a máj minősége tekintetében is, a két szülőfajta között álltak.

SUMMARY

Penkova, T. V. Ms.—Bódi, L.: THE EFFECT OF GENOTYPE ON THE LIVER WEIGHT IN GEES

An experiment was carried out at the Goose Breeding Research Station of the Gödöllő University of Agricultural Science, Babat, with 6 groups of 50 geese. The groups differed in the genotypes of the geese. The six genotypes were: Landes from Bulgaria, Benkovska White, their crossbreed: Bella–1 hybrid, Landes from Babat, Hungarian White and their crossbreed: hybrid 'Babat'.

The data of individual body weight, feed consumption per group, body weight after force-feeding, liver weight and quality were collected. The connection between fattened body weight and liver weight was determined by correlation and regression analyses.

The body weight of the Bella–1 hybrid was significantly higher than the average body weight of its parental breeds, while the body weight of the Babat hybrid was significantly higher than that of the Landes (mother breed). The feed consumption for 1 kg body weight gain was significantly lower in the Bella–1 hybrid than in its parental breeds, and significantly lower in the Babat hybrid, than in the Landes.

The heaviest livers were produced by the Bulgarian Landes (827.1g) and the Landes from Babat (781.7 g) genotypes.

The correlation between live weight after force-feeding and liver weight seemed to be significant in all genotypes, except the Hungarian breed.

The best quality liver was produced by the Landes breed, independent of its place of origin. The hybrids produced livers of intermediate quality.

BEVEZETÉS

A genotípus és a környezet az a két tényező, ami meghatározza a libamáj tömegét és minőségét. A libafajták és vonalak sokfélesége lehetővé teszi különféle, az eltérő követelményeknek leginkább megfelelő hibridek létrehozását (Eftimov és Venev, 1978).

Francia szerzők szerint a májtömeg alakulásában nagy szerepe van nem csak a liba genotípusának, hanem a tömő ügyességének és az adott terület mikroklimájának is (Bögre, 1969).

Bogenfürst (1992) a 8. hetes, vagy annál fiatalabb libák tömésbe állítását a megkívánt testtömeg elérése esetén sem ajánlja, mert az emésztőszervek fejlettsége, működőképessége még nem kielégítő. Bögre (1981) szerint a 9. hetes kori tömésbeállításakor az eredményes tömés érdekében a libáknak el kell érniük a 4 kg-os testtömeget.

Az irodalmi adatokból megállapítható, hogy májhibridek kialakításában kisebb vagy nagyobb mértékben — általában anyai partnerként — legtöbbször részt vesz a szürke landi fajta (Tóth, 1983; Vancsev és mtsai., 1986; Kozák, 1990; Bódi, 1992).

Szürke landi x (Toulousi x Emdeni), illetve Rajnai x (Toulousi x Emdeni) ludakat, valamint ezek hibridjeit vizsgálva Shalev és mtsai. (1986) megállapították, hogy a genotípusok között májtermelés szempontjából szignifikáns különbség van, a Rajnai x (Toulousi x Emdeni) rendelkezett a leggyengébb májtermelő képességgel.

Vizsgálatunkban a babati, illetve a bolgár májhibridek, illetve azok szülő fajtáinak és vonalainak májtermelő képességét, illetve élőttömegét hasonlítottuk össze.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Gödöllői Agrártudományi Egyetem Lúdtenyésztési Kutató Állomásán, Babaton indított kísérletben hat, egyenként 50, nem szekszált naposlibából álló csoport szerepelt, melyek a libák genotípusában tértek el egymástól. A hat genotípus sorrendben: bolgár eredetű szürke landi, Benkovszka fehér, Bella-1 bolgár májhibrid, illetve babati eredetű szürke landi, magyar nemesített lúd, és Babati májhibrid.

A csoportokat azonosan, a Tóth (1978) által leírt módon nevelték. A kislibák 4. hetes korukig indító, majd nevelő takarmányt fogyasztottak. A libák 70 napos korban tapasztalt tömőhöz kerültek. Valamennyi libát ugyanaz a személy tömte lágydarával, három hétig.

A kísérlet során a következő adatokat vettük fel: az egyedi élőttömeget hetenként, a takarmányfogyasztást csoportonként, valamint a vágóhídon a májtömeget és a májminőséget egyedenként. A tömés utáni testtömeg és a májtömeg közötti kapcsolatot korreláció, illetve regresszió analízissel ellenőriztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A nevelés alatti testtömegváltozás hetenkénti és csoportonkénti bontásban az 1. táblázatban található. Az eredmények azt mutatják, hogy a nevelés nyolcadik hetére a bolgár libacsoportok közül a legnagyobb élőtömeget a Bella–1 májhibrid libái érték el. A másik két csoporthoz viszonyított különbség szignifikáns ($P<5\%$). Hasonlóan a magyar csoportok közül a legnagyobb tömeget a babati májhibrid libái produkálták, a különbség szintén szignifikáns ($P<5\%$).

1. táblázat

Az átlagos testtömeg a kísérlet folyamán csoportonként ($\bar{x} \pm s$)

Hetek (1)		Bolgár csoportok(2)			Magyar csoportok(3)		
		Szürke landi(4)	Benkovszka (5)	Bella–1 (6)	Szürke landi(4)	Magyar (7)	Babati (8)
2	g	797±111	819±85	881±48	513±55	605±23	627±24
	%	100,0 ^a	102,8 ^b	110,5 ^c	100,0 ^a	117,9 ^b	122,2 ^c
3	g	1442±118	1426±107	1257±54	931±68	1190±57	1169±103
	%	100,0 ^a	98,9 ^a	87,2 ^b	100,0 ^a	127,8 ^b	125,6 ^b
4	g	2221±146	2124±102	2300±104	1532±160	1806±118	1812±111
	%	100,0 ^a	95,6 ^b	103,6 ^c	100,0 ^a	117,9 ^b	118,3 ^b
5	g	2498±283	2463±1152	2589±166	1821±242	2142±106	2100±262
	%	100,0 ^a	98,6 ^a	103,6 ^b	100,0 ^a	117,6 ^b	115,3 ^b
6	g	3065±87	3058±88	3162±215	2242±85	2667±206	2792±289
	%	100,0 ^a	99,8 ^a	103,2 ^b	100,0 ^a	118,9 ^b	124,5 ^c
7	g	3589±365	3617±169	3698±291	2905±104	3139±143	3353±114
	%	100,0 ^a	100,8 ^a	103,1 ^b	100,0 ^a	108,1 ^b	115,4 ^c
8	g	4300±651	4244±517	4391±551	3593±261	3985±397	3962±443
	%	100,0 ^a	98,7 ^a	102,1 ^b	100,0 ^a	110,9 ^b	110,3 ^b

Average body weight of groups by week ($\bar{x} \pm s$)
 weeks(1), Bulgarian groups(2), Hungarian groups(3), Landes(4), Benkovska (white)(5), Bulgarian hybrid 'Bella–1'(6), Hungarian(7), Hungarian hybrid 'Babat'(8)

Bódi (1992) szerint a Babaton nevelt vegyesivarú libák 8. hetes korban eléri a 3,6 kg-os, a gúnarak pedig a 4,0 kg-os testtömeget. Ezek az értékek kismértékben elmaradnak az általunk szintén Babaton megállapítottaktól.

Az 1 kg testtömeg-gyapapodásra felhasznált takarmány mennyisége (2. táblázat) az élőtömeggel negatív kapcsolatban van: a legkevesebb takarmányt (2,73 kg) a Bella-1 bolgár hibrid libák, míg a legtöbbet (3,73 kg) a babati szürke landi libák használták fel.

2. táblázat

Takarmányértékesülés 56. napos korig

Fajta(1)	Felhasznált takarmány(kg/kg)(9)	A szürke landi százalékában(10)
Bolgár csoportok(2)		
Szürke landi(4)	2,95	100,0
Benkovszka(5)	2,74	93,1
Bella-1(6)	2,76	92,6
Magyar csoportok(3)		
Szürke landi(4)	3,80	100,0
Magyar(7)	2,84	74,7
Babati(8)	2,95	77,6

Feed utilisation to the age of 56 day

breed(1), as in Table 1.(2–8.) feed consumption (kg/kg)(9), feed consumption (percent) compared with Landes(10)

A tömés végén mért élőtömeget, a májtömeget, illetve a két tulajdonság közötti korrelációt és regressziót a 3. táblázatban közöljük. Az adatok azt mutatják, hogy májtömeg tekintetében a bolgár csoportok és magyar megfelelőik (tehát a bolgár és a babati szürke landi, a Benkovszka fehér és a magyar nemesített, valamint a Bella-1 és a babati májhibrid) között mutatkozó csekély különbségek statisztikailag nem igazolhatók. A három bolgár, illetve három magyar genotípus között ugyanakkor szignifikáns ($P < 5\%$) különbség mutatkozott. A legnagyobb májat a bolgár (827,1 g), illetve a magyar szürke landi (781,7 g), a legkisebbet az apai partner Benkovszka (688,2 g), illetve magyar nemesített (643,8 g) libák termelték, a hibridlibák májtömege a két szülőfajtáé között volt.

Az élőtömeg és a májtömeg közötti korrelációk a magyar nemesített fajta kivételével minden esetben szignifikánsnak bizonyultak. A magyar genotípus esetén tapasztaltuk a legkisebb regressziós együtthatókat is.

A 4. táblázatban foglaltuk össze a májtömegek alakulását csoportok, és máj minőségi osztályok szerint. Az I. osztályú májak aránya a fajtatiszta szürke landi csoportok esetében a legnagyobb (95,8, illetve 79,1%), a legkisebb a Benkovszka, illetve magyar nemesített fajtánál (54,3, illetve 55,3%), a Bella-1, illetve a babati májhibrid 74,4, illetve 73,8%-kal közbülső helyet foglal el.

3. táblázat

A törnés utáni élőtömeg és a májtömeg átlagértékei, valamint a két tulajdonság közötti korrelációs és regressziós együtthatók csoportonként

Genotípus (1)	n	Élőtömeg törnés után(9)	Libamáj tömeg(10)	Korreláció (11)		Regresszió (12)	
		$\bar{x} \pm s$ (kg)	$\bar{x} \pm s$ (kg)	$r_{p\pm s}$	t_r	R_{xy}	R_{yx}
Bolgár csoportok(2)							
Szürke landi(4)	42	6,11±0,64	827,1±180,9	0,62±0,10	6,41***	2,18	0,17
%		100,0 ^a	100,0 ^a				
Benkovszka(5)	46	5,90±0,59	688,2±183,5	0,37±0,13	2,85**	1,15	0,12
%		96,6 ^a	83,2 ^b				
Bella-1(6)	43	6,04±0,59	750,6±190,2	0,53±0,11	4,89***	0,82	0,09
%		98,9 ^a	90,8 ^c				
Magyar csoportok(3)							
Szürke landi(4)	24	5,63±0,42	781,7±155,6	0,69±0,04	6,36***	1,96	0,24
%		100,0 ^a	100,0 ^a				
Magyar nemesített(7)	37	5,66±0,49	643,8±128,4	0,11±0,16	0,64	0,39	0,03
%		100,5 ^a	82,4 ^b				
Babati(8)	42	5,73±0,55	702,4±166,9	0,39±0,13	3,03**	1,22	0,13
%		101,8 ^a	89,8 ^c				

** = P<5%

***=P<1%

a-c: az eltérő betűk szignifikáns eltérést jeleznek(13)

Average body weight after force-feeding, average liver weight, correlation and regression coefficients between the two traits by groups breed(1), as in Table 1. (2-8), liver weight after force-feeding(9), liver weight(10), correlation coefficients(11), regression coefficients(12), differing fonts sign significant difference(13)

KÖVETKEZTETÉSEK

Nyolc hetes korig a bolgár Bella-1 májhibrid testtömeg-gyarapodása bizonyítottan meghaladja mindkét szülőfajtáét, a babati májhibridé pedig az anyai fajtáét. Hasonlóan, a Bella-1 hibrid esetében az 1 kg testtömeg-gyarapodásra felhasznált takarmány mennyisége kisebb, mint a szülőfajtáké, a babati hibridé pedig kevesebb, mint az anyai fajtáé.

A legnagyobb májat igazoltan a bolgár (827,1 g) és a babati szürke landi (781,7 g) genotípus adta.

A vágás előtti élőtömeg és a májtömeg között a fajtatiszta szürke landi libák, a Benkovszka fajta és a májhibridek esetében szignifikáns korreláció mutatkozott.

A legjobb minőségű májat származási helyüktől függetlenül a szürke landi libák adták, míg a hibridek, a máj minősége tekintetében is, a két szülőfajta között álltak.

4. táblázat

Az átlagos májtömeg (g) alakulása a csoportok és máj minőségi osztályok szerint

Minőségi osztály(1)	n (%)	$\bar{x}$	Összes máj(%) (11)	n (%)	$\bar{x}$	Összes máj(%) (11)	n (%)	$\bar{x}$	Összes máj(%) (11)
Bolgár csop. (2)		Szurke landi(4)			Benkovszka(5)			Bella-1 hibrid(6)	
I.	39(92,9)	852,9	95,8	25(54,3)	758,6	62,0	32(74,4)	797,8	79,1
II.	—	—	—	6(13,0)	493,3	9,4	4(9,3)	526,3	6,5
III.	2(4,8)	460,0	2,6	8(17,4)	676,9	17,1	4(9,3)	756,3	9,4
IV.	—	—	—	1(2,2)	375,0	1,2	—	—	—
V.	1(2,4)	555,0	1,6	6(13,0)	544,2	10,3	3(7,0)	538,3	5,0
Kobzás(9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Összes(10)	42(100,0)	827,1	100,0	46(100,0)	688,2	100,0	43(100,0)	750,6	100,0
Magyar csop. (3)		Szurke landi(4)			Magyar(7)			Babati májhibrid(8)	
I.	19(79,2)	786,3	79,6	20(55,3)	681,2	60,1	31(73,8)	767,4	80,6
II.	—	—	—	—	—	—	5(11,9)	541,0	9,2
III.	3(12,5)	716,7	11,5	11(28,0)	562,7	26,0	2(4,8)	595,0	4,0
IV.	—	—	—	1(2,6)	440,0	1,8	—	—	—
Kobzás(9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Összes(10)	24(100,0)	781,7	100,0	37(100,0)	643,8	100,0	42(100,0)	702,4	100,0

Average liver weight according to the different groups and quality classes
 quality classes(1), as in Table 1. (2–8), culled(9), total(10), percent related to total liver production of groups(11)

IRODALOM

- Bódi L.(1992): Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 2. 123–132.p.
- Bogenfürst F.(1992): Lúdtenyésztők kézikönyve. Új Nap Lap- és Könyvkiadó, Budapest, 267.p.
- Bögre J.(1969): A libamáj és termelése. Budapest, 40.p.
- Bögre J.(1981): Lúdtenyésztés. In: Horn P. (szerk.): Baromfitenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 559–625.p.
- Eftimov, B. – Venev, I.(1978): Razvazsdane na szelszkosztopankite zsvotni, Sofia, 256–259.p.
- Kozák J.(1990): Baromfitenyésztés és Feldolgozás, 37. 4. 170–173.p.
- Shalev, B. – Pasternak, H. – Katz, Z.(1986): The relationship between body and fattened liver weights in geese of different breeds and sexes. 7th European Poultry Conference, Paris, Vol. 1. 85–89.p.
- Tóth S.(1978): Lúd-tartástechnológia, Gödöllő (Kézirat)
- Tóth S.(1983): Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. 4. 343–350.p.
- Vancsev, T. – Doncsev, R. – Negyalkov, Sz. (1986): Zsvotnovodni Nauki, 23. 12. 9–16.p.

Érkezett: 1994. május
 Szerzők címe: Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Intézet
 Authors' address: Gödöllő University of Agricultural Science, Institute of Animal Husbandry
 H-2101 Gödöllő, Páter K. u. 1.

XXII. OTDK Állattenyésztési Tagozat, Mezőtúr, 1995.

A KÜLÖNBÖZŐ TESTTÖMEGŰ NÖVEN DÉKNYULAK VÁGÓÉRTÉKÉNEK BECSLÉSE CT-VEL

MILISITS GÁBOR agrármérnök

PANNON Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Kar, Kisállattenyésztési Tanszék, Kaposvár

Korábbi kísérleteink során azonos testtömegű nyulak (2800 ± 50 g) esetében összefüggéseket állapítottunk meg a komputer röntgen tomográfiás (CT) vizsgálatok során mért paraméterek és a próbavágás eredményei között. Jelen kísérletünkben a különböző testtömegű növendéknyulak vágóértékének *in vivo* becslhetőségére kerestünk választ.

Vizsgálatunkba 166 Pannon Fehér fajtájú növendéknyúl adatait vontuk be. A 2300 és 3200 g közötti testtömeg tartományban hat csoportot képeztünk. A kísérleti állatokról 12 órás éheztesítés után 2 anatómiai ponton (a 2. és 3., illetve a 4. és 5. ágyékcsigolya között) készítettünk CT felvételeket. Mértük a hosszú hátizom keresztmetszetét, majd a két kép (scan) esetében kiszámítottuk azok átlagát (L érték). A vizsgálatot követő reggel került sor a Blasco *et al.* (1990) által kidolgozott — nemzetközileg elfogadott — módszer szerinti próbavágásra. A CT-felvételek számítógépes értékelése és a próbavágás adataival való összevetés után az alábbi eredményeket kaptuk:

- szoros ($r=0,7$) korrelációt tapasztaltunk az L érték és a vágási kitermelés között a 2300–3200 grammos testtömeg tartományban;
- megállapítottuk a testtömeg kategóriánkénti átlagos hosszú hátizom keresztmetszetét;
- tisztáztuk a gerincen lévő hús és az L érték kapcsolatát a vizsgált hat tömegkategóriában;
- leírtuk a középső rész (a karkasz 7. és 8. hát- és a 6. és 7. ágyékcsigolya közötti darab) testtömeghez viszonyított arányának változását az L érték függvényében.

Az L érték és a vágási kitermelés között tapasztalt szoros korreláció miatt a CT-t alkalmasnak tartjuk a vágási kitermelés *in vivo* becslésére. A módszer használata fontos része a Pannon Fehér nyúl nemesítésének, hozzájárulva ezzel a fajta vágási teljesítményének javulásához.

Témavezetők: Romvári Róbert doktorandusz
Dr. Szendrő Zsolt egy. docens

ESTIMATION OF DRESSING PERCENTAGE OF YOUNG RABBITS BY COMPUTER TOMOGRAPHY (CT) IN DIFFERENT LIVE WEIGHT CATEGORIES

MILISITS, GÁBOR agrarian engineer

PANNON University of Agrarian Sciences, Faculty of Animal Breeding, Kaposvár

In our previous work, we have found close connections between CT parameters and dressing percentage in rabbits measured at the same live weight (2800 ± 50 g).

In this experiment we scanned 166 Pannon White rabbits at live weight intervals of 2300–3200 g by CT. Pictures were taken between the 2nd and 3rd and 4th and 5th lumbar vertebrae. The average surface of *musculus longissimus dorsi* (L value) was measured. Six groups were formed on the basis of body weight. After the scanning procedure the animals were slaughtered using the international method of Blasco *et al.* (1990).

Results:

- we found a high correlation ($r=0.7$) between "L value" and dressing percentage and also between "L value" and the weight of meat on rabbits from intermediate weight group;
- we determined the average surface of *musculus longissimus dorsi* in all weight groups;
- we clarified the correlation between the meat on the spinal column and the "L value" within the six observed groups;
- and we described the changes in, "middle part" (between the 7th and 8th vertebrae and the 6th and 7th lumbar vertebrae) compared with live weight in connection with the "L value".

The carcass the "middle part" and the weight of meat in the intermediate group increased by 34–39% within the examined live weight intervals. Having compared the dressing percentage and the "middle part" weight to the live weight or carcass weight the best rate was among 2700–2800 g. It was found that the carcass traits can be closely predicted on the basis of the "L value". The scanning method is an important factor in the selection of Pannon White rabbits and results in an improvement of carcass traits (slaughter value).

Supervisors: Romvári, Róbert sci. co-worker
Dr. Szendrő, Zsolt associate prof.

FEHÉRJEÉRTÉKELÉSI RENDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A TEJTERMELŐ TEHENEK TAKARMÁNYOZÁSÁBAN

VÁRHEGYI JÓZSEFNÉ — VÁRHEGYI JÓZSEF

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők öt fehérjeértékelési rendszert, — felszívódott fehérje (AP, USA), metabolizálható fehérje (MP, Nagy Britannia), vékonybélből felszívódó aminosavak és fehérjemérleg a bendőben (AAT-PBV, Északi országok), nyersfehérje áramlás a vékonybélbe (duodenal CP, Németország), és vékonybélben valóban emészthető valódi fehérje (PDI, Franciaország) —, hasonlítottak össze, három eltérő (35, 25 és 15 kg/nap) tejtermelést biztosító takarmányadag esetén. A fehérjeértékelési rendszerek eltérően fejezik ki a mikrobák energiaellátását és több rendszer szerint a bendőemésztést elkerülő fehérje emészthető aminosav tartalma az etetett takarmányoktól függ. Ezért három alapadagot állítottak össze, 35, 25 és 15 kg tejtermelésre, olyan takarmányokból, melyek jellemzőek a hazai tehenészeti telepeken. A mikrobák energiaellátását és a lebontatlan fehérje aminosavainak emészthetőségét az alapadagok alapján számították, a fehérjeértékelési rendszerek szerint. A takarmányok kémiai összetételét, emészthetőségét és *in sacco* mért fehérjelebonthatóságát (az ÁTK-ban folytatott vizsgálatok szerint) a hazai adatok alapján vették figyelembe.

A fehérjeértékelési rendszerek szerint hasonló mennyiségű-, de lényegesen eltérő lebontathatóságú fehérjére van szükség. Így pl. a napi 35 kg tejet termelő tehen egy kg szárazanyagra vetítve 15,6 (duodenal CP) és 16,6 (MP) % közötti nyersfehérjét igényel, melynek lebontathatósága 73–74 (duodenal CP, MP) és 62 (AP, PDI) % között változik. Eltérő tejtermelésű teheneknél, a termelési szint csökkenésével nőnek a rendszerek közti különbségek. Az eltérések fő forrásai az azonos takarmányadagból előrejelzett mikrobiális nyersfehérje mennyiségére, a lebontatlan takarmányfehérje emészthető aminosav tartalmára, és az emészthető valódi fehérjeszükségletre vezethetők vissza. Annak eldöntése, hogy melyik fehérjeértékelési rendszer fejezi ki jobban a takarmány fehérjeértékét, illetve adja meg pontosabban a fehérjeszükségletet, csak a tejtermelő tehenekkel folytatott kísérletek alapján lehetséges.

SUMMARY

Várhegyi, J.-né Ms.—Várhegyi, J.: COMPARISON OF PROTEIN EVALUATION SYSTEMS REGARDING DAIRY COW NUTRITION

Absorbed protein (AP, USA), metabolic protein (MP, Great Britain), amino acids absorbed in the small intestine and protein balance in the rumen (AAT-PBV, Nordic countries), crude protein flow at the duodenum (duodenal CP, Germany) and true protein digestible in the small intestine (PDI, France) were compared for dairy cows yielding 35, 25 and 15 kg milk/day. Systems differ in expressing energy supply for microbes, and digestible amino acid (AA) content of undegraded feed protein (UDP) depends on feed composition of rations in most systems. Three basic rations, including feeds widely used in Hungary, were formulated for 35, 25 and 15 kg milk production. Energy supply of microbes and digestible AA content of UDP were calculated from the same ration according to the different systems. Hungarian data was used for chemical composition, digestibility and for protein degradability (measured *in sacco* at authors' Institute).

Systems predict a similar crude protein requirement while there is a large variation in expected protein degradability. For 35 kg milk production, crude protein in dry matter and protein degradability vary between 15,6 (duodenal CP) – 16,6 (MP) %, and from 73–74 (duodenal CP, MP) to 62 (AP, PDI) %, respectively. Differences among the systems increase as milk production decreases. The main sources of variation are due to microbial crude protein production, digestible AA content of UDP originated from the same ration and protein requirement in absorbed protein. Expected protein degradability is highly dependent on the systems, level of milk production has a smaller effect. Without experiments and trials with dairy cows it cannot be judged which system is better in respect to expressing protein value of feeds and requirements for ruminants.

BEVEZETÉS

Az 1970-es évek végétől kezdődően, kérődzők esetében az emészthető nyersfehérjére, illetve nyersfehérjére alapozott fehérjeértékelést új módszerekkel helyettesítették a világ számos országában. Az emészthető nyersfehérje rendszer a kérődzőknél figyelmen kívül hagyja a mikrobiális fermentáció központi szerepét és a két lépcsős emésztési folyamatot. Az új fehérjeértékelési rendszerek a bendőben képződött mikrobafehérje és a bendőemésztést elkerülő takarmányfehérje mennyiségén és vékonybélbeli felszívódásán alapulnak.

Időrendi sorrendben a következő fehérjeértékelési rendszerek kerültek publikálásra, illetve bevezetésre: metabolizálható fehérje, MP (Nagy Britannia, Roy *et al.*, 1977; ARC, 1980, 1984; AFRC, 1992), vékonybélben valóban emészthető valódi fehérje, PDI (Franciaország, INRA, 1978, 1989), vékonybélből felszívódó fehérje, API (Svájc, Landis, 1979), vékonybélből felszívódó aminosavak AAT és fehérjemérleg a bendőben PBV (Északi országok, Madsen, 1985), felszívódott fehérje AP (USA, NRC, 1985), nyersfehérje áramlás a vékonybélbe, duodenal CP (Németország, Ausschuss für Bedarfsnormen, 1986), módosított PDI (Olaszország, Susmel és Piva, 1987), a gyomrot elhagyó látszólagosan emészthető fehérje, APDLS (Ausztrália, Corbett, 1990), vékonybélben emészthető fehérje DVE (Hollandia, CVB, 1991).

Jelen tanulmányunk célja az AP (USA), MP (Nagy Britannia), AAT-PBV (Északi országok), duodenal CP (Németország) és a PDI (Franciaország) fehérjeértékelési rendszerek összehasonlítása a tejtermelő tehenek takarmányozásában. A kérődzők fehérje hasznosításánál figyelembe vett fontosabb paramétereket az 1. táblázatban foglaltuk össze. A különböző rendszerekben a fehérje hasznosítást befolyásoló tényezők azonosak. A mikrobiális fehérjetermelés a bendőmikrobák részére rendelkezésre álló energia- és a bendőben lebontható fehérje mennyiségétől, illetve a lebontható fehérje hasznosulásának hatékonyságától függ. A bendőmikrobák energiaellátásának kifejezésére a rendszerek eltérő energiaformát használnak. Az amerikai (AP) és a német (duodenal CP) fehérjeértékelési rendszerben a mikrobák energiaellátása az emészthető táplálóanyagoktól (TDN) vagy a netto (NEI), illetve a metabolizálható (ME) energiafelvételtől függ (NRC, 1985, Rohr, 1987). Az északi országokban a mikrobiális fehérjetermelést az emészthető szénhidrát (nyersrost+N m.k.a.) felvétel alapján számítják, Hvelplund és Madsen (1985) szerint az emészthető nyerszsír, illetve fehérje mennyiségének változása nem befolyásolja szignifikánsan a mikrobiális fehérjetermelést. A francia (PDI) értékelésben a mikrobák energiaellátása a fermentálható szervesanyag mennyiségétől függ, mivel a zsír, a szilázok fermentációs termékei és a nem lebontható fehérje nem jelentenek energiaforrást a bendőmikrobák részére (INRA, 1989). Hasonló alapelvet követ a brit fehérjeértékelés (MP), ahol a ME-ből levonják a zsírok és fermentációs termékek energiatartalmát és az így származtatott ún. fermentálható ME-val fejezik ki a mikrobák energiaellátását (AFRC, 1993). A lebontható fehérje hasznosulásának hatékonysága a mikrobiális fehérjetermelésre a brit értékelés kivételével standard érték, 90 % (AP, PDI), illetve 100 % (AAT-PBV, duodenal CP).

1. táblázat

**Kerődzők fehérjehasznosításának főbb paraméterei
a különböző fehérjeértékelési rendszerek szerint**

Rendszer(1)	AP (USA)	MP (Nagy- Britannia)(2)	AAT-PBV (Északi or- szágok)(3)	duodenal CP (Német- ország) (4)	PDI (Francia- ország) (5)
A lebontható takarmányfehérje hasznosulása mikroba-fehérje képzésre(6), %	90	80–100 v	100	100	90
Mikrobák energiaellátását kifejező táplálóanyag(7)	TDN, NEI	FME	DCHO	ME	FOM
Mikrobiális fehérje aminosav- tartalma(8), %	80	75	70	70	80
Mikrobiális fehérje aminosavai nak emészthetősége(9), %	80	85	85	90	80
Bendőemésztést elkerülő emészthető takarmányfehérje aminosav-tartalma(10), %	80	v	53–70 v	63	50–95 v
Anyagcsere eredetű bélsár- fehérje(11), g	90 IDM	nd	nd	18 DM	nd
A felszívódott aminosavak hasznosulásának hatékonysága(12), %					
Életfenntartásra(13)	67	100	nd	80	nd
Tejtermelésre(14)	65	68	75	80	64
Veheméplésre(15)	50	85	nd	nd	60

Rövidítések(16):

TDN=em. összes táplálóanyag(17), NEI=tejtermelő nettó energia(18), FME=fermentálható metabolizálható energia(19), DCHO=emészthető szénhidrát (nyersrost+Nm.k.a.)(20), ME=metabolizálható energia(21), FOM=fermentálható szervesanyag(22), IDM=emészthetetlen szárazanyag(23), DM=szárazanyag(24), v=változó(25), nd=nem definiált(26)

Factors in the utilization of protein by ruminants according to different protein evaluation systems
system(1), Great Britain(2), Nordic countries(3), Germany(4), France(5), efficiency of conversion of degraded protein to microbial protein (MCP)(6), values for expressing energy supply for microbes(7), amino acid(AA) content of MCP(8), digestibility of microbial AA(9), digestibility of AA of undegraded protein(10), metabolic fecal protein(11), efficiency of utilization of absorbed AA(12), maintenance(13), milk production(14), pregnancy(15), symbols(16), total digestible nutrients(17), net energy for lactation(18), fermentable ME(19), digestible carbohydrate(20), metabolisable energy(21), fermentable organic matter(22), indigestible dry matter(23), dry matter(24), variable(25), not stated(26)

A brit értékelés különbséget tesz a gyorsan és lassan lebontható fehérje között, az előbbi 80 %-os, az utóbbit 100 %-os hatékonyságúnak tekinti mikroba fehérjeszintézisre. A mikrobiális fehérje aminosav tartalma 70–80 %, a mikrobiális eredetű aminosavak emészthetősége 80–90 % közötti standard érték a rendszerekben.

A bendőemésztést elkerülő takarmányfehérje aminosav tartalma és emészthetősége az AP (USA) és duodenal CP (Németország) rendszerekben állandó (AP 100 és 80, duodenal CP 70 és 90 %). Az MP (Nagy Britannia) rendszerben a savdetergens rost fehérjetartalmával (ADIN) csökkentett nem lebontható fehérje emészthetősége 90 %, azaz az emészthető lebontatlan fehérje mennyisége nagymértékben változik a takarmányok ADIN tartalmától függően. Az AAT-PBV (Északi országok) értékelés szerint a nem lebontható

fehérje aminosavainak emészthetősége 82 % és az abrakféléből származó lebontatlan fehérje (UDP) aminosav tartalma 85 %, a tömegtakarmányokból származó UDP-é 65 %, így a lebontatlan fehérjéből tömegtakarmányok esetén 53 %, abrakfélénél 70 % emészthető aminosav áll rendelkezésre. A PDI (Franciaország) rendszerben a bendőemésztést elkerülő fehérje emészthetősége (dsi) takarmányspecifikus, táblázatos érték és a takarmányoktól függően 50 és 95 % között változik.

A felszívódott aminosavak hasznosulásának hatékonysága létfenntartásra nem definiált az AAT-PBV és PDI rendszerekben, csak a létfenntartó szükségletet adják meg AAT, illetve PDI értékekben, a többi rendszerben ez 67 (AP), 100 (MP), illetve 80 % (duodenal CP). A létfenntartó fehérjeszükséglet alapja valamennyi rendszerben, az anyagcsere eredetű, vizelettel ürülő- és a bőr és hámrépletekkel távozó (felületi) fehérje pótlása. Anyagcsere eredetű, bélsárral ürülő feltétlen fehérjevesztéssel két rendszer számol, (Németország, USA) melynek mennyisége a szárazanyag felvételtől, illetve az emészthetetlen szárazanyag mennyiségétől függ. Az anyagcsere eredetű bélsár fehérje pótlására a hasznosulás hatékonysága 80 (duodenal CP), illetve 100 % (AP). A takarmányozás során ennek pótlásáról is gondoskodni kell. A tejtermelés netto fehérjeszükséglete megfelel a tejjel termelt fehérje mennyiségének. A felszívódott aminosavak hasznosulásának hatékonysága tejtermelésre 64 és 80 % között változik az egyes rendszerek szerint (1. táblázat).

A duodenal CP kivételével, a bemutatott rendszerekben a fehérjeértékelés alapja a vékonybélben valóban emészthető valódi fehérje (AP, MP, AAT, PDI). A rendszerek egy része a takarmány értékét is ebben fejezi ki (AAT, PDI), a másik két rendszerben (AP, MP) vékonybélből felszívódó fehérjében adják meg a szükségletet és a takarmányok fehérjeértékének jellemzésére a lebontható fehérje (AP), illetve az aktuálisan lebontható fehérje (MP) és a lebontatlan (AP), illetve az emészthető lebontatlan fehérje (MP) szolgál. A német fehérjeértékelés a vékonybélben rendelkezésre álló nyersfehérjére épül, és a takarmányok fehérjelebonthatóságát a bendőben csak takarmánycsoportonként, átlagértékekkel veszi figyelembe. A többi rendszerben az *in sacco* mért fehérje lebonthatóság alapján értékeli a takarmányokat, az AAT-PBV esetén a 8 %-os, a PDI esetén a 6 %-os, az MP esetén a termelési szinttől függően 2, 5 vagy 8 %-os bendőből való kiáramlási sebességre vonatkoztatják az aktuális fehérjelebonthatóságot.

A fehérjeértékelési rendszereket az 1986. évi állapotnak megfelelően Alderman (1987) hasonlította össze 30 kg tejtermelésnél. A nyersfehérje szükséglet 1 kg szárazanyagra vetítve 12,9 és 16,8%, a fehérjelebonthatóság 58 és 76% között változott.

A fehérjeértékelési rendszerekben a fehérjehasznosulást befolyásoló tényezők jelentős része takarmányspecifikus, a mikrobák energiaellátásának kifejezésére használt táplálóanyagok nem átszámíthatóak (pl. NEI FOM-ra stb), ezért csak azonos takarmányadagok alapján lehet a rendszereket egzaktt módon összehasonlítani.

A hazai takarmányok kémiai összetételét, emészthetőségét és *in sacco* mért fehérjelebbonthatóságát figyelembe véve, három eltérő tejtermelést biztosító takarmányadagból kiindulva hasonlítjuk össze, a korábban főbb jellemvonásaiban ismertetett, öt rendszert.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A fehérjeértékelési rendszerek összehasonlításához olyan takarmányokat választottunk ki, melyek jellemzőek a hazai tehenészeti telepeken. Az átlagos kémiai összetétel és emészthetőség (MI-08-0350-1989) alapján számítottuk a mikrobák energiaellátását kifejező értékeket. A takarmányok fehérjelebbonthatóságának megállapításakor az ÁTK-ban lefolytatott nagy számú *in sacco* vizsgálat eredményét vettük figyelembe (*Várhegyiné és mtsai.*, 1988; *Várhegyiné*, 1993; *Lányiné*, 1994). Az *in sacco* vizsgálatokat az egységes európai alapelvek szerint (*Oldham*, 1987) folytattuk. A kiválasztott takarmányok tápláléértékét és a fehérjeértékelési rendszerekhez szükséges paramétereket a 2. táblázatban mutatjuk be.

Három takarmányadagot állítottunk össze, 600 kg élősúlyú teheneknek és 35, 25, illetve 15 kg tej termeléséhez. A takarmányadagok a téli és nyári takarmányozás során etetett takarmányokat egyaránt tartalmazzák, átlagos, éves takarmányozásra jellemzőek. A takarmányadagok a hazai műszaki irányelvben ajánlott szükségleteket kielégítik. A rendszerek közti különbségek könnyebb áttekinthetősége érdekében, feltételeztük, hogy a tehenek energiaegyensúlyban vannak, testtartalékaikat nem mobilizálják, illetve súlyuk nem is gyarapszik, életfenntartáson és tejtermelésen kívül más élettani funkcióra táplálóanyagot nem igényelnek. A takarmányadagokat a 3. táblázat tartalmazza.

A fehérjeértékelési rendszerek összehasonlításakor a következő alapelveket követtük: a takarmányadagokból a mikrobák részére rendelkezésre álló energiamennyiség alapján kiszámítottuk a mikrobiális nyersfehérje, — ebből a mikrobiális aminosavak —, illetve az emészthető mikrobiális aminosavak mennyiségét. Az élősúly és tejtermelés alapján meghatároztuk a netto fehérjeszükségletet, majd — a felszívódott aminosavak hasznosulásának hatékonyságát (életfenntartásra és tejtermelésre) figyelembe véve —, kiszámítottuk a vékonybélben felszívódó valódi fehérjéből szükséges mennyiséget. Azt követően megnéztük, hogy a fehérjeszükséglet milyen mértékben fedezi a mikrobiális fehérje. A fehérjeszükséglet és a mikrobiális eredetű felszívódó aminosavak mennyisége közti különbséget a lebontatlan takarmányfehérjéből származó emészthető aminosavakkal kell fedezni. Az emészthető lebontatlan aminosav igényt átszámítottuk lebontatlan takarmányfehérje mennyiségre, figyelembe véve a lebontatlan takarmányfehérje aminosav tartalmát és emészthetőségét, az egyes rendszerek szerint. A mikrobiális nyersfehérje mennyiségéből számítható ki a lebontható fehérje iránti igény, figyelembe véve a lebontható fehérje hasznosulását mikrobafehérje termelésre. A lebontható- és lebontatlan fehérje mennyiségének összege megegyezik a nyersfehérje szükséglettel,

2. táblázat

Az etetett takarmányok táplálóiértéke és a fehérjeértékeléshez szükséges paraméterek

Takarmányok(1)	Száraz- anyag(2)	Nyers- fehérje(3)	NEI	FME	Emészthető szénhidát(4)	ME	FOM
		g	MJ	MJ	g	MJ	g
	g/kg	kg szárazanyag(2)					
Kukoricaszilázs(5)	330	92	6,49	8,11	582	10,64	500
Zöld lucerna(6)	215	235	6,19	8,65	415	9,70	546
Lucerna szenázs(7)	522	213	5,66	7,02	404	9,01	414
Lucerna széna(8)	875	200	5,33	7,74	401	8,62	479
Nedves répaszelet(9)	159	112	6,53	11,50	722	11,95	695
Kukorica(10)	912	103	8,57	11,88	738	13,35	598
Búza(11)	909	144	8,26	12,54	736	13,24	808
Extr. napraforgó(12)	892	489	7,27	10,92	324	11,48	676
Extr. szója(13)	900	523	7,99	12,19	350	12,85	609

	a(15)	b(16)	c(17)	Fehérje lebont- hatóság(18)		RDP (19)	QDP (20)	ADIN (21)	dsi (22)
				Bendőből való kiáramlás(14)					
				6%	8%	8%			
	%			%		g/kg szárazanyag			
									%
Kukoricaszilázs (5)	56,6	23,7	0,265	75,9	74,7	69	52	7	70
Zöld lucerna(6)	47,4	44,7	0,219	82,5	80,2	188	111	14	75
Lucerna szenázs(7)	62,1	28,2	0,079	78,1	76,1	162	132	16	55
Lucerna széna(8)	48,8	39,3	0,099	73,3	70,5	141	98	15	75
Nedves répaszelet(9)	18,5	73,0	0,040	47,7	42,8	48	21	9	65
Kukorica(10)	24,7	64,4	0,048	53,4	48,9	50	25	8	95
Búza(11)	21,1	79,5	0,150	77,8	72,9	105	30	5	95
Extr. napraforgó(12)	30,9	65,9	0,222	82,8	79,4	388	151	12	85
Extr. szója(13)	7,9	89,9	0,085	60,6	54,2	284	41	19	90

Rövidítések: NEI=tejtermelő nettó energia, FME=fermentálható ME, ME=metabolizálható energia, FOM=fermentálható szervesanyag, a,b,c=az Ørskov–McDonald modell paraméterei: a=gyorsan; b=lassan lebontható fehérje, c=lassan lebontható fehérje bontási sebessége, RDP=lebontható, QDP=gyorsan lebontható fehérje, ADIN=savdetergens rost fehérje-tartalma, dsi=lebontatlan fehérje emészthetősége (INRA, 1989)

Nutrient content of feeds and parameters required by protein evaluation systems

feeds(1), dry matter(2), crude protein(3), digestible carbohydrate(4), maize silage(5), fresh lucerne(6), lucerne haylage(7), lucerne hay(8), beet pulp(9), maize grain(10), wheat grain(11), extr. sunflower meal(12), extr. soybean meal(13), outflow rate(14), a(15), b(16), c(17)=parameters of Ørskov–McDonald model: quickly, (a) slowly, (b) degraded protein, rate of degradation (c), protein degradability(18), rumen degradable protein(19), quickly degradable protein(20), crude protein content of acid detergent fiber(21), digestibility of undegraded protein (INRA, 1989)(22)

ha a ruminohepatikus körforgáson keresztül recirkulált N felhasználásától, mikrobafehérje képzésre, eltekintünk. Az MP, a PDI és a duodenal CP rendszerek nem számolnak a recirkulált N-nel, mint lehetséges fehérjeforrással. Az AAT-PBV rendszerben negatív PBV szükséglet jelzi a recirkulált N lehetséges mennyiségét, de a növéndékmárhától eltérően, ahol a PBV szükséglet negatív, tejtermelő teheneknél 0 körüli PBV értéket javasolnak a takarmányadagokban biztosítani.

3. táblázat

Alap takarmányadagok a fehérjeértékelési rendszerek összehasonlításához
Élő súly: 600 kg(1)

Tejtermelés(2)	kg/nap	35	25	15
Tejzsír(3)	%	3,6	3,8	3,8
Takarmányok(4)	kg/nap			
Kukoricaszilázs(5)		14	16	22
Zöld lucerna(6)		5	5	5
Lucerna szenázs(7)		5	5	2
Lucerna széna(8)		2	2	3
Nedves répaszelet(9)		5	5	5
Kukorica(10)		5,5	3,5	1
Búza(11)		3	1,5	—
Extr. napraforgó(12)		1	0,5	—
Extr. szója(13)		1	0,5	—
Az adagok				
táplálóanyag-tartalma(14)				
Szárazanyag(15)	kg	20,4	17,0	13,7
Nyersfehérje(16)	g	3489	2712	1851
NEI(17)	MJ	145	116	87

Basic rations for comparison of protein evaluation systems

liveweight(1), milk production(2), milk fat(3), feeds(4), maize silage(5), fresh lucerne(6), lucerne haylage(6), lucerna hay(7), beet pulp(9), maize grain(10), wheat grain(11), extr. sunflower meal(12), extr. soybean meal(13), nutritive value of rations(14), dry matter(15), crude protein(16), net energy for lactation(17)

Az AP rendszer szerint a fehérjefelvétel 15 %-a recirkulált N, ami csökkenti a nyersfehérje és a lebontható fehérje iránti igényt. A számítások során, az AAT-PBV rendszer esetén $PBV = 0$, az AP esetén a nyersfehérje és a lebontható fehérje szükségletnél tekintettel voltunk a recirkulált N mennyiségére. A PDI rendszerben a lebontatlan fehérje $= 1,11(1 - \text{in sacco lebonthatóság})$, melyet *in vivo* kísérletek értékelésekor, a vékonybélbe áramló nem ammónia N mennyiségének előrejelzését célzó többváltozós regresszióanalízis során kaptak. Miután a takarmányok fehérjeértékét az *in sacco* méréseink alapján számítottuk, a PDI rendszerben a lebontható és lebontatlan fehérjeigényt a fenti összefüggés alapján korrigáltuk.

A fehérjeértékelési rendszereket az NRC (1985) (AP USA), AFRC (1992) (MP, Nagy Britannia), Hvelplund és Madsen (1990) (AAT-PBV, Északi országok), Rohr (1987) (duodenal CP, Németország) és az INRA (1989) (PDI, Franciaország) összefüggései, egyenletei alapján értékeltük.

EREDMÉNYEK ÉS AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A fehérjeértékelési rendszerek szerint, a 600 kg élősúlyú 35 kg tejet termelő tehén fehérjeigényét a 4. táblázatban mutatjuk be. Azonos alapadagból (3. táblázat), az energiaellátás alapján, jelentősen eltérő mennyiségű mikrobafehérje termelődik. Az emészthető mikrobiális aminosav/mikroba nyersfehérje aránya hasonló a rendszerekben (0,6-0,64), a különbség a mikrobiális nyersfehérje mennyiségében van. A mikrobiális eredetű emészthető aminosavak előrejelzett mennyisége a PDI rendszerben a legkevesebb, melyet az AAT-PBV követ, míg az AP, MP és duodenal CP rendszerek hasonló mennyiségű és a PDI rendszernél mintegy 30-35 %-kal több emészthető aminosav termelődésével számolnak.

A létfenntartás fehérjeszükségletében még nagyobbak a különbségek a rendszerek között. Emészthető valódi fehérjében, a 600 kg élősúlyú tehén igénye 279 (MP) és 695 (AP) g között változik. A brit fehérjeszükséglethez hasonlítva (100 %) a francia és északi rendszerekben mintegy 140, a német és amerikai értékelés szerint közel 200, illetve 250 % fehérjét kell létfenntartásra biztosítani. A tejtermelés netto szükséglete azonos, és 1155 g tejfehérje termeléshez 1444 (duodenal CP) és 1805 (PDI) g közötti emészthető valódi fehérje szükséges. A különbség oka, a felszívódott aminosavak eltérő hasznosulása tejtermelésre (1. táblázat). A létfenntartás és a termelés fehérjeszükségletét együtt tekintve, az eltérések némiképp kiegyenlítődnek és a rendszerek között 25 % a legnagyobb különbség.

A fehérjeszükséglet egy részét a bendőben képződött mikrobiális fehérje fedezi, a fennmaradó részt a bendőemésztést elkerülő fehérjével kell biztosítani. Érdekes a rendszereket olyan szempontból is összehasonlítani, hogy a fehérjeszükségletet milyen mértékben elégíti ki az emészthető mikrobiális aminosavak mennyisége, ez 59 (AP), 68 (MP), 63 (AAT-PBV), 73 (duodenal CP) és 49 (PDI) %, azaz meglehetősen nagy variabilitást mutat. A lebontatlan fehérjéből származó emészthető aminosav igény 535 g-tól (duodenal CP) 1111 g-ig (PDI) terjed, melyet 849–1260 g lebontatlan takarmányfehérje fedez. A bendőemésztést elkerülő takarmányfehérjében az emészthető aminosavak aránya 0,63 és 0,82 között változik. Felkiáltó jellel (!) jelöltük (a táblázatokban) azokat az értékeket, ahol a lebontatlan fehérje aminosav tartalma vagy emészthetősége takarmányspecifikus, azaz a takarmányadag összetételétől függ. Ezek az értékek más összetételű takarmányadag esetén változhatnak. A lebontatlan fehérje iránti igényben az eltérés közel 50 %. Az energiaellátás alapján termelhető mikrobiális fehérjéhez a takarmányadagban 2000 (AP, AAT-PBV, PDI), 2300 (duodenal CP), illetve 2500 g (MP) lebontható fehérjét kell biztosítani. A lebontható fehérje hasznosulása mikrobafehérje képzésre csak az MP rendszerben függ a gyorsan és lassan lebontható fehérje arányától, ami takarmányonként, adagonként eltérő lehet.

A takarmányadagban biztosítandó nyersfehérje mennyisége közel azonos, valamennyi rendszer szerint 16 % körüli fehérjeszint elegendő. Az eltérések a lebontható- és nem lebontható fehérje arányát tekintve nagyok, amíg az MP és duodenal CP rendszerben a 73–74 % lebontható fehérje optimális, az AP és PDI esetén csak 62, az AAT-PBV rendszerben 65 %-os lebonthatóság ajánlott.

A 25 és 15 kg tejtermelésű tehenek fehérjeigényét az 5. és 6. táblázatban foglaltuk össze. A rendszerek közti különbségek, melyeket a nagy tejtermelésű teheneknél részleteztünk, alapvetően nem csökkennek, sőt általában nőnek kisebb tejtermelés esetén. A bendőben képződött mikrobafehérje mennyiségét tekintve 36–38 %, a létfenntartó fehérje szükségletben 118–112 %, a létfenntartáshoz és termeléshez szükséges emészthető valódi fehérjeigényben 26–33 % az eltérés a rendszerek között. A mikrobiális fehérje a fehérjeszükséglet 60–60 (AP), 71–77 (MP), 66–73 (AAT-PBV), 78–87 (duodenal CP) és 51–56 (PDI) %-át fedezi a nagyobb, illetve kisebb termelésű teheneknél. A nagy termelésű tehenekhez képest, a lebontatlan fehérje iránti igényben még nagyobbak a különbségek a rendszerek között. A duodenal CP-hez hasonlítva 25 kg tejtermelésnél az AP és PDI rendszer szerint 78–79 %-kal, 15 kg tejtermelés esetén 213–208 %-kal több bendőemésztést elkerülő fehérjére van szükség. A takarmányadagokban biztosítandó nyersfehérje % hasonló a 25 illetve a 15 kg tejtermelés esetén: 15 illetve 13,5 %, a német fehérjeértékelés kivételével, mely szerint 14,1 illetve 11,8 % fehérje elegendő. A lebontatlan fehérjében az emészthető aminosavak aránya 0,61 és 0,8 (25 kg tejtermelés), illetve 0,55 és 0,8 (15 kg tejtermelés) közötti. A fehérje lebonthatóságát tekintve, a termelési szint csökkenésével nőnek a különbségek a rendszerek között, 25 illetve 15 kg tejtermelés esetén az AP 63–64, az MP 76–80, az AAT-PBV 67–71, a duodenal CP 78–87, a PDI 63–65 % lebonthatóságot tart szükségesnek. A nagy termelésű teheneknél a rendszerek szerint "elvárt" fehérjelebonthatóság "csak" 62 és 74 %, a kis termelésűeknél 64 és 87 % között változik.

A fehérjeértékelési rendszerek között, úgy tűnik nagyobbak a különbségek, mint ami fiziológiai szempontból elvárható. Az eltérések fő forrásai: az azonos takarmányadagból előrejelzett mikrobiális nyersfehérje mennyiségére, a lebontatlan fehérje emészthető aminosav tartalmára és az emészthető valódi fehérjeszükségletre vezethetők vissza. Mindezek eredményeként hasonló nyersfehérje szükséglet mellett, a rendszerek eltérő lebontható- és bendőemésztést elkerülő fehérjeigénnyel számolnak. Kritikusan kell tekinteni azokat a rendszereket, melyekben a mikrobiális fehérjetermelés kérődzőkre kifejlesztett takarmányenergiától (TDN, NEI, ME; AP, duodenal CP) függ, különösen nem szokványos takarmányok felhasználásakor. Zsírok, védett zsírok, bypass fehérje források hatékonyan javíthatják a kérődzők energiafelvételét, ugyanakkor nem, vagy csak csekély mértékben jelentenek energiaforrást a bendőmikrobák részére.

4. táblázat

A 35 kg tejtermelésű tehén fehérjeigénye a különböző fehérje-értékelési rendszerek szerint

A fehérjeértékelés módszerai:(1)	AP (USA)	MP (Nagy- Britannia)(2)	AAT-PBV (Északi országok)(3)	duodenal CP (Német- ország)(4)	PDI (Francia- ország)(5)
Mikrobák részére rendelkezésre álló energia(6)					
	NEI, MJ	FME, MJ	DCHO, kg	ME, MJ	FOM, kg
	145	202	11,78	233	11,72
Mikroba ny.feh. g(7)	2288	2225	2103	2326	1700
Mikroba AS g(8)	1830	1669	1472	1628	1360
Em.mikroba AS g(9)	1464	1418	1251	1465	1088
%	135	130	115	135	100
Emészthető mikrobiális AS/mikroba ny.feh. arány(10)	0,64	0,64	0,60	0,63	0,64
Fehérjeszükséglet(11)					
Életfenntartás(12)					
Endogén vizelet + felületi fehérjevesztés, nettó fehérjeszükséglet(13)					
g	76,7	278,8①	nd	74,2	nd
Endogén bélsár fehérje(14)					
g	580,4	—	—	371,0	—
Összes életfenntartó szükséglet, emészthető valódi fehérjében(15)					
g	695	279	400	556	394
%	249	100	143	199	141
Tejtermelés					
Nettó fehérje szükséglete(16)					
g	1155	1155	1155	1155	1155
Em. valódi fehérje szükséglete(17)					
g	1777	1699	1575	1444	1805
Összesen(18)					
g	2472	2076②	1975	2000	2199
%	125	105	100	101	111
Fehérjeszükséglet – em. mikrobiális aminosavak = em. lebontatlan AS-szükséglet(19)					
g	1008	658	724	535	1111
Lebontatlan takarmány fehérjében az emészthető AS aránya(20)					
	0,80	0,74(!)④	0,63(!)④	0,63	0,82(!)④
Lebonthatatlan fehérje igény(21)					
g	1260	889	1149	849	1221
%	148	105	135	100	144
Lebontható fehérje igény(22)					
Lebontható fehérje hasznosulásának hatékonysága mikroba fehérjetermelésre(23)					
	0,9	0,89(!)①	1,0	1,0	0,9
A takarmányadagban biztosítandó lebontható fehérje(24)					
g	2046	2500	2103	2326	2023
Recirk. N③, g (25)	496		PBV=0		
Összes fehérjeszükséglet (lebontható + lebontatlan takarmányfehérje)(26)					
g	3306	3389	3252	3175	3244
%	104	107	102	100	102
Nyersfehérje-igény a takarmány sz.a.-ban(27)					
%	16,2	16,6	15,9	15,6	15,9
Lebonthatóság % (28)					
	61,9	73,8	64,7	73,3	62,4

① = összes endogén szükséglet(29), ② = 5% tartalékkal(30), ③ = Nx6,25 ④(!) = alapadagra jellemző érték(31), AS= aminosav

Folytatás a 421. oldalon (Continue on 421st page)

Protein requirement of a dairy cow yielding 35 kg milk, calculated in the different systems
 identical with table 1.(1–5), energy for microbial growth(6), microbial crude protein(7), microbial AA(8), digestible microbial AA(9), digestible microbial AA/microbial crude protein(10), protein requirement(11), maintenance(12), endogenous urinary + scurf protein in net protein(13), metabolic fecal protein(14), total maintenance requirement in digestible true protein(15), net protein requirement for milk production(16), digestible true protein requirement for milk production(17), maintenance + milk production(18), protein requirement – digestible microbial AA = digestible undegraded protein (AA) requirement(19), digestible AA/undegraded protein(20), undegraded protein need(21), degraded protein need(22), efficiency of conversion of degraded protein into microbial protein(23), degraded protein need in ration(24), recycled N(25), crude protein requirement (degraded + undegraded feed protein)(26), crude protein need/dry matter(27), protein degradability(28), basal endogenous protein(29), ⊕ including 5 % safety margin(30), ⊗(!) characteristic for basic ration(31)

A 7. táblázatban a rendszerek szerinti nyersfehérje szükségletet és fehérjelebbonthatóságot foglaltuk össze 35, 25 és 15 kg tejtermelés esetén, valamint összehasonlításul feltüntettük az alapadagok fehérjetartalmát és bendőbeli lebbonthatóságát. Úgy tűnik, hogy a lebbontható fehérje arányát elsődlegesen az alkalmazott fehérjeértékelési rendszer határozza meg és csak másodlagosan befolyásolja a termelési szint. Az AP, PDI és az AAT-PBV rendszerek (utóbbi csak 25 kg, illetve e feletti termelés esetén) 62–67 % lebbontható fehérjét, míg az MP és duodenal CP 73 % feletti fehérjelebbonthatóságot tartanak optimálisnak. Az alapadagokat tekintve, mindhárom termelési szinten, az AP, PDI és AAT-PBV szerint (utóbbinál csak 25 kg, illetve e feletti termelésnél) a termelést a nem lebbontható fehérje, az MP és duodenal CP szerint a lebbontható fehérje korlátozza. Előbbi esetben a takarmányfehérje egy részét bypass fehérjeforrásokkal, az MP és duodenal CP esetén karbamiddal kellene, illetve lehetne helyettesíteni.

Természetesen a nem lebbontható, illetve lebbontható fehérje iránti igény oly módon is fedezhető, hogy az optimálisnál nagyobb, illetve kisebb lebbonthatóságú fehérjéből többet etetünk, ez azonban mindenképpen növeli a takarmányadagban biztosítandó nyersfehérje mennyiségét és a vizelettel vagy bélsárral ürülő N, ill. fehérjevesztéséget.

Véleményünk szerint, jelen összehasonlítás érzékelteti a fehérjeértékelési rendszerek közti eltéréseket, de nem alkalmas annak megítélésére, hogy melyik rendszer fejezi ki jobban a takarmány fehérjeértékét a kérődzők részére, illetve melyik rendszer szerinti szükséglet közelíti meg legjobban a valós fehérjeigényt. A kérődzők fehérjehasznosításánál figyelembe vett paraméterek bármelyikének változása, illetve változtatása nagy hatással lehet a fehérje-, és a fehérje lebbonthatóságával szemben támasztott igényre. Így pl. ha az AP rendszerben a recirkulált N-t lebbontható takarmányfehérje helyettesíti, 35 kg termelésnél, a nyersfehérje 16,2 %-ról 18,6 %-ra, a lebbontható fehérje aránya 62 %-ról 67 %-ra nő, vagy ha az MP rendszerben a felszívódott aminosavak hatékonyságát létfenntartásra 100 %-ról 67 %-ra mérsékeljük, a szárazanyagra vetített nyers fehérje 16,6 %-ról 17 %-ra nő, a lebbontható fehérje aránya 74 %-ról 70 %-ra csökken.

A 25 kg tejtermelésű tehén fehérjeigénye a különböző fehérje-értékelési rendszerek szerint

A fehérjeértékelés módszerei:(1)	AP (USA)	MP (Nagy-Britannia)(2)	AAT-PBV (Északi országok)(3)	duodenal CP (Német-ország)(4)	PDI (Francia-ország)(5)
Mikrobák részére rendelkezésre álló energia(6)					
	NEI, MJ	FME, MJ	DCHO, kg	ME, MJ	FOM, kg
	116	159	9,51	186	9,28
Mikroba ny.feh. g(7)	1785	1744	1699	1863	1346
Mikroba AS g(8)	1428	1308	1189	1304	1077
Em.mikroba AS g(9)	1143	1112	1011	1174	861
%	133	129	117	136	100
Emészthető mikrobiális AS/mikroba ny.feh. aránya(10)	0,64	0,64	0,60	0,63	0,64
Fehérjeszükséglet(11)					
Életfenntartás(12)					
Endogén vizelet + felületi fehérjevesztés, nettó fehérjeszükséglet(13)					
g	76,7	278,8①	nd	74,2	nd
Endogén bélsár fehérje(14)					
g	522,9			308,6	
Összes életfenntartó szükséglet, emészthető valódi fehérjében(15)					
g	637	279	400	479	394
%	228	100	143	172	141
Tejtermelés					
Nettó fehérje szükséglete(16)					
g	825	825	825	825	825
Em. valódi fehérje szükséglete(17)					
g	1269	1213	1130	1031	1209
Összesen(18)					
g	1906	1567②	1530	1510	1689
%	126	104	101	100	112
Fehérjeszükséglet – em. mikrobiális aminosavak = em. lebontatlan AS-szükséglet(19)					
g	763	455	519	336	822
Lebontatlan takarmány fehérjében az emészthető AS aránya(20)					
	0,8	0,71(!)③	0,61(!)④	0,63	0,78(!)⑤
Lebonthatatlan fehérje igény(21)					
g	954	638	856	533	949
%	179	120	161	100	178
Lebontható fehérje igény (22)					
Lebontható fehérje hasznosulásának hatékonysága mikroba fehérjetermelésre(23)					
	0,9	0,88(!)⑥	1,0	1,0	0,9
A takarmányadagban biztosítandó lebontható fehérje(24)					
g	1601	1984	1699	1863	1600
Recirk. N⑦ g (25)	383		PBV=0		
Összes fehérjeszükséglet (lebontható + lebontatlan takarmányfehérje)(26)					
g	2555	2622	2555	2396	2549
%	107	109	107	100	106
Nyersfehérje-igény a takarmány sz.a.-ban(27)					
%	15,1	15,5	15,1	14,1	15,0
Lebonthatóság % (28)					
	62,7	75,7	66,5	77,8	62,8

① = összes endogén szükséglet(29), ② = 5% tartálékkal(30), ③ = Nx6,25 ④(!) = alapadagra jellemző érték(31), AS = aminosav

Protein requirement of a dairy cow yielding 25 kg milk, calculated in the different systems as in Table 4. (1–31)

6. táblázat

A 15 kg tejtermelésű tehén fehérjeigénye a különböző fehérje-értékelési rendszerek szerint

A fehérjeértékelés módszerei:(1)	AP (USA)	MP (Nagy- Britannia)(2)	AAT-PBV (Északi országok)(3)	duodenal CP (Német- ország)(4)	PDI (Francia- ország)(5)
Mikrobák részére rendelkezésre álló energia(6)					
	NEI, MJ	FME, MJ	DCHO, kg	ME, MJ	FOM, kg
	87	116	7,39	141,4	6,98
Mikroba ny.feh. g(7)	1289	1274	1320	1414	1012
Mikroba AS g(8)	1032	955	924	990	810
Em.mikroba AS g(9)	825	812	786	891	648
%	127	125	121	138	100
Emészthető mikrobiális AS/mikroba ny.feh. arány(10)	0,64	0,64	0,60	0,63	0,64
Fehérjeszükséglet(11)					
Életfenntartás(12)					
Endogén vizelet + felületi fehérjevesztés, nettó fehérjeszükséglet(13)					
g	76,7	278,8①	nd	74,2	nd
Endogén bélsár fehérje(14)					
g	477,9			249,5	
Összes létfenntartó szükséglet, emészthető valódi fehérjében(15)					
g	592	279	400	405	394
%	212	100	143	145	141
Tejtermelés					
Nettó fehérje szükséglete(16)					
g	495	495	495	495	495
Em. valódi fehérje szükséglete(17)					
g	761	728	678	619	773
Összesen(18)					
g	1359	1057②	1078	1024	1167
%	133	103	105	100	114
Fehérjeszükséglet – em. mikrobiális AS= em. lebontatlan AS-szükséglet(19)					
g	529	245	292	133	519
Lebontatlan takarmány fehérjében az emészthető AS aránya(20)					
	0,80	0,67(!)③	0,55(!)③	0,63	0,72(!)③
Lebonthatatlan fehérje igény(21)					
g	661	368	533	211	650
%	313	174	253	100	308
Lebontható fehérje igény(22)					
Lebontható fehérje hasznosulásának hatékonysága mikroba fehérjetermelésre(23)					
	0,9	0,86(!)③	1,0	1,0	0,9
A takarmányadagban biztosítandó lebontható fehérje(24)					
g	1159	1481	1320	1414	1195
Recirk. N③ g (25)	273		PBV=0		
Összes fehérjeszükséglet (lebontható + lebontatlan takarmányfehérje)(26)					
g	1820	1849	1853	1625	1845
%	112	114	114	100	114
Nyersfehérje-igény a takarmány sz.a.-ban (27)					
%	13,3	13,5	13,5	118	13,5
Lebonthatóság % (28)					
	63,7	80,1	71,2	87,0	64,8

① = összes endogén szükséglet(29), ② = 5% tartalékkal(30), ③ = Nx6,25 ④(!) = alapadagra jellemző érték(31), AS = aminosav

Protein requirement of a dairy cow yielding 15 kg milk, calculated in the different systems as in Table 4. (1–31)

7. táblázat

**Az eltérő termelésű tehenek nyersfehérje
szükséglete és a fehérje lebonthatóság iránti igénye**

Tejtermelés, kg(1)	35		25		15	
	Fehérje szüks.(2)	Lebont- hatóság(3)	Fehérje szüks.(2)	Lebont- hatóság(3)	Fehérje szüks.(2)	Lebont- hatóság(3)
	g	%	g	%	g	%
AP	3306	61,9	2555	62,7	1820	63,7
MP	3389	73,8	2622	75,7	1849	80,1
AAT-PBV	3252	64,7	2555	66,5	1853	71,2
duodenal CP	3175	73,3	2396	77,8	1625	87,0
PDI	3244	62,4	2549	62,8	1845	64,8
Az alapadagokkal nyújtott feh. menny. és lebonthatósága(4)	3489	67,9	2712	69,2	1851	71,6

Crude protein requirement and expected degradability for cows of different milk production (1), protein requirement(2), protein degradability(3), protein quantity and degradability supplied by basic rations(4)

A fehérjeértékelési rendszerek megítélése csak tejtermelő tehenekkel folytatott relatív nagyszámú kísérlet alapján lehetséges. Vizsgálni indokolt, hogy a tejjel leadott fehérjemennyiséggel melyik rendszer szerinti fehérjeérték mutatja a legszorosabb kapcsolatot, illetve eltérő mennyiségű lebontható és bypass fehérje hatására milyen a tehenek válaszreakciója.

KÖVETKEZTETÉSEK

— A fehérjeértékelési rendszerek között, úgy tűnik nagyobbak a különbségek, mint ami fiziológiai szempontból indokolt. Az eltérések fő forrásai: az azonos takarmányadagból előrejelzett mikrobiális nyersfehérje mennyiségére, a lebontatlan fehérje emészthető aminosav tartalmára és az emészthető valódi fehérjeszükségletre vezethetők vissza.

— A rendszerek hasonló, – de jelentősen eltérő lebonthatóságú – nyersfehérje és bendőemésztést elkerülő fehérjeigénnyel számolnak. Eltérő tejtermelésű teheneknél, a termelési szint csökkenésével nőnek a rendszerek közötti különbségek. A takarmányfehérje lebonthatóságával szemben támasztott igény elsődlegesen az alkalmazott rendszertől függ, a tejtermelés nagysága csak másodlagos.

— Annak eldöntése, hogy melyik fehérjeértékelési rendszer fejezi ki jobban a takarmány fehérjeértékét kérődzőknél, illetve melyik rendszer szerinti fehérjeszükséglet közelíti meg legjobban a valós fehérjeigényt, csak tejtermelő tehenekkel folytatott kísérletek alapján lehetséges.

IRODALOM

- AFRC(1992): Nutritive Requirements of Ruminant Animals: Protein Nutrition Abstr. and Reviews, Series B 62, 12. CAB, 787-835. p.
- AFRC (1993): Energy and Protein Requirements of Ruminants, Wallingford, CAB, 159.p.
- Alderman, G.(1987): in: Feed Evaluation and Protein Requirement Systems for Ruminants. ed. Jarrige, R. – Alderman, G., Brussels-Luxemburg, CEC Publications, 283-299 p
- ARC(1980): The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Farham Royal, CAB, 351.p.
- ARC(1984): The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock, Suppl. No. 1. Farham Royal, CAB, 45.p.
- Ausschuss für Bedarfsnormen(1986) Energie und Nährstoffbedarf Landwirtschaftlicher Nutztiere. No. 3. Frankfurt/Main, DLG Verlag, 85.p.
- Corbett, J.L.(1990): (ed.) Feeding Standards for Australian Livestock. Ruminants. Melbourne, CSIRO Publ.
- CVB(1991): Veevoedertabel, Central Veevoederbureau in Nederland, Lelystad
- Hvelplund, T. – Madsen, J.(1985): Acta Agric. Scand. Suppl., 25. 21-36.p.
- Hvelplund, T. – Madsen, J.(1990): A Study of the Quantitative Nitrogen Metabolism in the Gastro-intestinal Tract, and the Resultant New Protein Evaluation System for Ruminants. The AAT-PBV System. The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, 215. p.
- INRA(1978): Alimentation des Ruminants, Versailles, INRA Publications, 597.p.
- INRA(1989): Ruminant Nutrition. ed. Jarrige, R., Paris, John Libbez, 389.p.
- Landis, J.(1979) Schweiz. Landw. M.h., 57. 381-390.p.
- Lányi I.-né(1994): Személyes közlés (in sacco adatok)
- Madsen, J. (1985): Acta Agric. Scand. Suppl., 25. 9-20. p.
- MI-08-0350(1989): A szarvasmarha táplálékanyag szükséglete, MÉM, Budapest, 24.p.
- NRC(1985): Ruminant Nitrogen Usage, Washington D.C., National Academy Press, 138.p.
- Oldham, J.D.(1987): Towards a European standard method for assessing protein degradability. Report of CEC-EAAP Workshop, (kézirat)
- Rohr, K.(1987): in: Feed Evaluation and Protein Requirement Systems for Ruminants. ed. Jarrige, R. – Alderman, G., Brussels-Luxemburg, CEC Publications, 3-11.p.
- Roy, J.H.B. – Blanch, C.C. – Miller, E.L. – Orskov, E.R. – Smith, R.H.(1977): Calculation of the N requirement for ruminants from nitrogen metabolism studies. Proc. 2nd. Int. Symp. on Protein Metabolism and Nutrition EAAP publ., No. 22. Netherlands, 126-129.p.
- Susmel, P. – Piva, G.F.(1987): in: Feed Evaluation and Protein Requirement Systems for Ruminants. ed. Jarrige, R. – Alderman, G., Brussels-Luxemburg, CEC Publications, 21-29.p.
- Várhegyi J.-né – Kövessy M. – Pusztainé Csaba Á.-Várhegyi J.(1988): Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 557.p.
- Várhegyi J.-né (1993): Tejtermelő tehenek takarmányadag összeállításának szempontjai. Proc. XXV. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, 154-169.p.

Érkezett: 1995. február
 Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
 Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
 H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

XXII. OTDK Takarmányozási Tagozat, Mezőtúr, 1995.

ELTÉRŐ BENDŐEMÉSZTHETŐSÉGŰ TAKARMÁNYOK ETETÉSÉNEK HATÁSA TEJELŐ TEHENEK AMINOSAV- ÉS ZSÍR-ANYAGCSERÉJÉRE

ELEK PÉTER, V. évfolyamos hallgató

PANNON Agrártudományi Egyetem,
Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Állateltetési és Állategészségtani
Tanszék, Keszthely

A laktációjuk kezdeti szakaszában levő jóltejelő tehenek optimális fehérje- és energiaellátásának biztosítása a magas szintű tejtermelés egyik alapkérdése.

E cél által vezérelve 20 nagyhozamú tehenél kísérletet állítottunk be, melyeket az ellést követően a laktáció 90. napjáig két 10 fős csoportra osztottunk. Az egyik csoport bendőben könnyen bomló (HD), a másik nehezen bomló (LD) fehérjeforrást kapott. A vizsgálati idő alatt 4 alkalommal méréseket végeztünk, hogy megállapíthassuk a két takarmány ételtani- és a termelésre gyakorolt hatásait.

Kísérletünkben azt tapasztaltuk, hogy a nehezebben bomló fehérje a tejtermelési paraméterekre (a laktáció első 90 napjában termelt összes tej, átlagos zsír- és fehérjetartalom) kedvezően hatott. A több tej termelésével nagyobb testtömeg és a testkondíció index (BCS) csökkenés párosult. A plazma összes szabad aminosav (TFAA) és szabadzsírsav (FFA) szintje is az LD csoportban volt nagyobb. Az esszenciális aminosavak közül a leucin, a fenilalanin és a tirozin mutattak szignifikánsan nagyobb koncentrációkat az LD csoport teheneiben. A plazmalipidek zsírsavprofiljában a palmitin- (C16:0) és az olajsav (C18:1) aránya az LD, a linolsavé (C18:2) a HD csoportban volt szignifikánsan magasabb.

Eredményeink azt mutatják, hogy a bendőben nehezebben bontható fehérje etetése kedvező hatást gyakorolt a tejtermelésre. A bőtejelő tehenek takarmányának bypass fehérjékkel történő kiegészítése a laktáció kezdeti szakaszában kísérleteink eredményei szerint ezért javasolható. A megfelelő szintű energiaellátást azonban biztosítani kell.

THE INFLUENCE OF HIGH AND LOW RUMEN DEGRADABLE PROTEIN INTAKE ON AMINO ACID AND LIPID METABOLISM OF HIGH YIELDING DAIRY COWS

ELEK, PÉTER, 5th year student

PANNON University of Agricultural Sciences,
Georgikon Faculty
Department of Animal Physiology, Keszthely

In relation to effective milk production the appropriate protein and energy supply of high yielding dairy cows is vital during the early lactation period.

In our experiment, 20 high production dairy cows were divided into two groups after parturition. One of the groups was fed a concentrated diet with high degradable protein (HD group), the other with low degradable protein (LD group). The experimental feeding lasted till the 90th day of lactation. The cows were regularly (directly after parturition, in the 2nd, 4th and 8th weeks of lactation) weighed, body condition (BCS) was scored and blood samples were taken to determine the whole plasma free amino acid profile, the plasma free fatty acid content and the fatty acid composition of blood lipids.

The total milk production and the average protein and fat content of milk of LD-cows slightly surpassed that of HD-cows in the first 90 days of lactation, but the higher production was accompanied by a lower body condition score and body weight. Plasma total free amino acid (TFAA) content as well as free fatty acid (FFA) concentration were higher in the LD group. Leucine, phenylalanine and tyrosine showed significantly higher levels in LD-cows. The concentrations of palmitic (C16:0) and oleic (C18:1) acids in plasma lipids of the LD-cows were significantly higher than those in the HD group. Linoleic acid, however, showed higher levels in the plasma of the HD-cows.

According to the results, the supplementary feeding of low degradable proteins with adequate energy supply can increase milk production. Therefore, the supplementation of high yielding dairy cows with rumen protected proteins is recommended during their early lactation period.

Témavezető: Dr. Husvéth Ferenc
egyetemi tanár

Supervisor: Prof. Dr. Husvéth, Ferenc

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF EXPELLER SUNFLOWER SEED MEAL IN BROILER DIETS

SHERIF, KH. EL—GIPPERT, TIBOR—GERENDAI, DÓRA Ms.

SUMMARY

This experiment was conducted to study the effect of different levels of dehulled sunflower seed meal (expeller) in grower and finisher diets for broiler chicks. Ross meat type chicks were used in this study. All chicks one day old were fed a starter diet up to 19 days of age. From 19–45 days of age the feed was changed to the experimental diets. Four experimental diets were formulated and used. The control diet contained 20% solvent extracted soybean meal, while expeller sunflower seed meal (SFM) was added to the other diets at the expense of soybean meal in the following replacement ratios: 25, 50 and 75% (5, 10 and 15% of the diet). The criteria of response were weekly chick body weight, growth rate, body weight gain, feed consumption, feed conversion and slaughter test at the end of experiment. The results are summarized as follows: Regarding the entire period of study (19–45 days of age), body weight, growth rate, body weight gain and feed consumption of birds fed 15% expeller sunflower seed meal was significantly less $P \leq 0.05$ than that of birds in the control group. Feed conversion of birds fed higher level of expeller sunflower seed meal was slightly worse than that of birds in the control group but the differences were not significant. Regarding to carcass components, significant differences were observed among treatments, in liver, gizzard and giblets percentages, but in abdominal fat and dressing percentage, the differences were not significant.

It can be concluded that 50% of soybean meal could be replaced with expeller sunflower meal in grower and finisher diets of broiler chicks without adverse effects on broiler performance or carcass traits.

ÖSSZEFOGLALÁS

*Sherif Kh.El — Gippert T. — Gerendai D.: KÜLÖNBÖZŐ ARÁNYBAN ALKALMAZOTT NAP-
RAFORGÓ-POGÁCSA HATÁSA A BROILERTAKARMÁNYOKBAN*

A kísérlet célja a különböző keverési arányokban alkalmazott hidegen sajtolt, héjtalanított napraforgópogácsa hatásának (SFM) vizsgálata. A Ross hústípusú csirkék 19. napos korukig indító takarmányt kaptak. A 4 féle kísérleti takarmányt 19–45. napos korban etették. A kontroll takarmány 20% szójadarat tartalmazott, míg a többinél hidegen préselt napraforgópogácsa szerepelt az extrahált szójabab dara terhére a következő helyettesítési arányokban: 25, 50 és 75% (5, 10 és 15% a teljes keverék arányában).

A vizsgált tulajdonságok a következők voltak: heti testtömeg növekedési ráta, testtömeg-gyarapodás, takarmányfogyasztás, takarmányértékesülés és a kísérlet végén vágópróba. A kapott eredmények a következőkben foglalhatók össze: a teljes periódus ideje alatt (19–45. napos kor) a napraforgópogácsát 15%-ban tartalmazó takarmányt fogyasztó állatok testtömege, növekedési rátája, testtömeggyarapodása és takarmányfogyasztása $P \leq 0,05$ szinten szignifikánsan kisebb volt a kontroll csoporténál. A napraforgót nagyobb arányban tartalmazó tápot fogyasztó egyedek takarmányértékesítése kissé rosszabb volt a kontroll állatokénál, a különbség azonban nem volt szignifikáns. A vágott test összetételét illetően, a máj, a zúza és az ehető belsőségek %-ában a kezelések közötti különbségek szignifikánsak voltak, azonban más vágási mutatóknál, pl. hasúri zsír és a vágási kihozatal, nem bizonyultak szignifikánsnak.

Megállapítható, hogy az extrahált szójabab dara max. 50%-ban helyettesíthető hidegen préselt, héjtalanított napraforgópogácsával a broilerek nevelő és befejező takarmányaiban anélkül, hogy az állatok teljesítményét és vágási tulajdonságait hátrányosan befolyásolná.

INTRODUCTION

In recent years there has been increased production of new varieties of high oil content sunflower seed in many parts of the world for a higher oil yield. Several studies have reported on the substitution of sunflower meal for soybean meal in broiler diets. Sunflower meal contains less protein, lysine and energy than soybean meal. In rations containing high levels of sunflower meal the lysine is the first limiting amino acid if the ration is not corrected with other proteins or synthetic amino acids (*Rad and Keshavarz, 1976; Raya et al., 1989; Gippert, 1994*).

The most common commercial processing method of sunflower meal production is solvent extraction from the sunflower seed. Because the processing involves heating, it is possible to overcook sunflower meal. The effect of overprocessing is greater for lysine than other amino acids (*Parsons et al., 1992; Zhang and Parsons, 1994*). *Waldroup et al. (1970)* reported that 15–20% sunflower meal was the maximum level which could be tolerated by growing chicks. *Rad and Keshavarz (1976)* showed results indicating that 50% of soybean meal protein could be replaced with sunflower meal protein in rations for broiler chicks with no adverse effects on gain and feed conversion. *Daghir et al. (1980)* reported that in practical type broiler rations, sunflower seed could constitute at least 10% of the ration without any adverse effect on performance. *Zafari and Sell (1990)* found that diets of 10 to 20% sunflower meal for broiler chicks had no effect on body weight gain but decreased feed efficiency. The use of 6% animal-vegetable fat in the diet increased weight gain and improved feed efficiency of all diets supplemented with varying percentages of sunflower meal. *Boonlorn cheva-isarakul and Suchon tangtaweewipat (1991)* had results indicating that broiler chicks fed sunflower seed diets gained more than chicks in the control group. Feed consumption decreased with increasing sunflower seed in the diet, which consequently improved the feed conversion ratio significantly. Liver and pancreas weight decreased, but abdominal plus visceral fat increased when sunflower seed was fed. *Ibrahim and EL Zubeir (1991)* reported that up to 30% sunflower seed meal supplemented with lysine could be used in broiler chick diets with no adverse effect on growth. *Musharaf (1991)* found that high-fiber sunflower seed meal supplemented with lysine and methionine could be used at 25% in broiler diets. *Gippert (1992)* reported that in grower diets for broiler chicks extracted soybean meal could be substituted for extracted sunflower meal without adverse effect on the performance if the feed mixture was supplemented with lysine and energy. *Gippert (1994)* produced results indicating that extracted sunflower meal, after processing supplemented with lysine at levels of 10–15%, could be applied with good result in the broiler grower and finisher diets. *Hegedűs and Fekete (1994)* reported that extracted sunflower meal could be sub-

stituted partly or entirely for extracted soybean meal in broiler and laying hen diets when supplemented with lysine and methionine, and appropriate energy level was provided. *Zhang and Parsons* (1994) showed results indicating that overprocessing by autoclaving reduced *in vivo* protein quality of sunflower meal. Overprocessing decreased both growth performance of chicks and digestibility of amino acids in adult cockerels.

This experiment was conducted to study the effect of different amounts of expeller sunflower meal in place of soybean meal in grower and finisher diets for broiler chicks.

MATERIALS AND METHODS

Ross broiler chicks were used in this experiment. All chicks one day old were housed in batteries, provided with 24h light/day and were given a starter diet and water *ad libitum* up to 19 days of age. Then the experimental period was begun. A total of 132 chicks were used in this study. All chicks were weighed and wing banded individually. They were divided into 12 groups of 11 chicks each and randomly assigned to 4 treatments, with three replicates. The initial average weight of chicks in all treatment groups was equal (454.2 ± 4 g). The chicks were housed in batteries with feed and water supplied *ad libitum* from 19 to 45 days of age.

Four experimental diets were formulated and used. The control diet contained 20% solvent-extracted soybean meal. Expeller sunflower seed meal was added to the other diets at the expense of soybean meal in the following replacement ratios: 25, 50 and 75% (5, 10 and 15% of the diet). The experimental diets were formulated to contain almost the same protein and metabolizable energy (ME) as the control diet. Composition and chemical analysis of the diets is presented in *Table 1*.

During the experimental period, the criteria of response were weekly chick body weight, growth rate, which was calculated according to *Brody* (1945) (using Quattro on an IMB AT personal computer) body weight gain, feed consumption and feed conversion. At the end of the experiment (45 days of age), 10 birds from each treatment, with body weights near the average value in each respective treatment, were selected and slaughtered. The slaughter test was done to examine body parts and organs, abdominal fat and the percentage of total edible parts (dressing percentage).

Chemical analysis of the diets was carried out according to A.O.A.C. (1980).

Processing of data and statistical analysis were performed using statistical software (Statgraphics, STSC Rockville, MD, USA) on an IMB AT personal computer. The model was used to estimate significant differences in one-way analysis.

Table 1.

Composition and chemical analysis of experimental diets

Diets	Control	5% SFM	10% SFM	15% SFM
Ingredients(1)%				
Yellow corn(2)	56.13	56.28	56.65	57.02
Wheat(3)	15.00	15.00	15.00	15.00
Soybean meal (47%)(4)	20.00	15.00	10.00	5.00
Sunflower meal (SFM)*(5)	—	5.00	10.00	15.00
Fish meal (64%)(6)	5.89	5.66	5.10	4.55
Monocalcium phosphate	1.01	0.95	0.94	0.92
Common salt(7)	0.25	0.25	0.25	0.25
Limestone(8)	1.10	1.13	1.18	1.23
Vit. +Min. premix**	0.50	0.50	0.50	0.50
Methionine	0.12	0.11	0.13	0.14
Lysine-HCL	—	0.12	0.25	0.39
Total(9)	100.00	100.00	100.00	100.00
Calculated dates(10)				
Crude protein, %(11)	20.45	20.60	20.60	20.60
Crude fiber, %(12)	2.96	2.86	2.77	2.68
Calcium, %	0.90	0.90	0.90	0.90
Phosphorus, %	0.70	0.70	0.70	0.70
Lysine, %	1.12	1.13	1.13	1.14
Met. +Cys., %	0.87	0.88	0.88	0.89
ME (MJ/kg)	12.79	12.95	13.10	13.26
ME (Kcal/kg)	3057	3095	3131	3169
Analysed dates(13)				
Crude protein, %(11)	20.45	20.50	20.55	20.45
Crude fiber, %(12)	3.00	2.75	2.80	2.65

* = Expeller sunflower seed meal **=per kg of diet: Vit. A 7840 I.U; Vit. D₃2009 I.U; Vit. E 9.81 I.U; Vit. K₃ 3.8 mg; Vit. B₁ 3.52 mg; Vit. B₂ 9 mg; Vit. B₆ 5.28 mg; Vit. B₁₂ 0.015 mg; Pantothenic acid 25 mg; Niacin 35 mg; Choline chloride 1750 mg; Ca 8.89 g; P 2.66 g; NaCl 2.45 g; Mn 60 mg; Fe 45 mg; Cu 8 mg; Zn 50 mg; I 3 mg; Se 0.15 mg; and Ethoxyquin 125 mg

A kísérleti tápok összetétele és beltartalma

összetevők(1), kukorica(2), búza(3), szójadara (47%-os)(4), napraforgó expeller(5), halliszt(6), takarmánysó(7), takarmánymész(8), összesen(9), számított érték(10), nyersfehérje(11), nyersrost(12), analizált értékek(13)

RESULTS AND DISCUSSION

Data of live body weight for chicks is shown in Table 2. Regarding the entire period of study from 19–45 days of age, analysis of variance in body weight indicated that birds fed 15% expeller sunflower seed meal were significantly ($P \leq 0.05$) lighter than birds in the control group or other groups. No significant differences in body weight were observed between groups fed 5 or 10% expeller sunflower seed meal and the control group.

Table 2.

Means of live body weight in grams ($\bar{x} \pm SE$)

Age in days(1)	19	26	33	40	45
Treatments*(2)					
Control	457.1 $\pm$ 6.1	898.9 $\pm$ 14.3 ^a	1291.8 $\pm$ 25.2 ^a	1655.5 $\pm$ 29.7 ^a	2031.8 $\pm$ 38.3 ^a
5% SFM(3)	455.2 $\pm$ 6.9	883.0 $\pm$ 14.4 ^{ab}	1229.4 $\pm$ 27.2 ^{ab}	1605.6 $\pm$ 37.3 ^a	1986.9 $\pm$ 44.6 ^a
10% SFM(3)	454.5 $\pm$ 7.4	855.9 $\pm$ 14.8 ^b	1184.4 $\pm$ 28.6 ^b	1575.3 $\pm$ 43.5 ^{ab}	1929.7 $\pm$ 53.8 ^a
15% SFM(3)	450.0 $\pm$ 10.9	796.9 $\pm$ 17.2 ^c	1053.6 $\pm$ 28.4 ^c	1476.1 $\pm$ 37.5 ^b	1761.1 $\pm$ 39.8 ^b
Overall mean(4)	454.2 $\pm$ 4.0	858.7 $\pm$ 7.6	1189.8 $\pm$ 13.7	1578.1 $\pm$ 18.7	1926.9 $\pm$ 22.3

*:n=33 per treatments(5)

*^{a-c}: Means $\pm$ SE within a column with no common superscripts are significantly different at $P \leq 0.05$ (6)A broiler csikrők súlya (g, $\bar{x} \pm s$)

életkor, nap(1), kezelések(2), napraforgó expeller(3), összesen átlag(4), n=33 kezelésként(5), az eltérő betűjelzés szignifikáns ($P \leq 0,05$) különbséget jelent(6)

The results of growth rate are presented in Table 3. During the study, analysis of variance in growth rate showed no significant differences between the control group and the groups fed 5 or 10% expeller sunflower seed meal. The group fed 15% expeller sunflower seed meal had significantly ($P \leq 0.05$) inferior growth rate than chicks fed 5% expeller sunflower seed meal or the control diet, but did not differ greatly from the group fed 10% expeller sunflower seed meal. These results show that growth rate for chicks decreased when expeller sunflower seed meal in rations was increased.

Table 3.

Means of growth rate ($\bar{x} \pm SE$)

Periods in days(1)	19–26	26–33	33–40	40–45	19–45
Treatments*(2)					
Control	64.49 $\pm$ 1.17 ^a	35.60 $\pm$ 1.53 ^a	24.74 $\pm$ 1.30 ^b	20.35 $\pm$ 0.84	125.75 $\pm$ 1.31 ^a
5% SFM(3)	63.81 $\pm$ 1.16 ^a	32.34 $\pm$ 1.73 ^a	26.43 $\pm$ 0.89 ^b	21.18 $\pm$ 0.91	124.92 $\pm$ 1.61 ^a
10% SFM(3)	61.16 $\pm$ 0.96 ^a	31.56 $\pm$ 2.07 ^{ab}	27.91 $\pm$ 1.19 ^b	20.02 $\pm$ 0.87	122.21 $\pm$ 2.60 ^{ab}
15% SFM(3)	55.60 $\pm$ 1.96 ^b	27.24 $\pm$ 1.91 ^b	33.46 $\pm$ 1.42 ^a	17.84 $\pm$ 1.00	118.07 $\pm$ 2.01 ^b
Overall mean(4)	61.26 $\pm$ 0.68	31.68 $\pm$ 0.91	28.14 $\pm$ 0.61	19.84 $\pm$ 0.45	122.72 $\pm$ 0.97

*: n=33 per treatments(5)

*^{a-b}: Means $\pm$ SE within a column with no common superscripts are significantly different at $P \leq 0.05$ (6)A broiler csirkék növekedési üteme ($\bar{x} \pm s$)

időszak, nap(1), lásd a 2. táblázat (2–6)

Data for body weight gain, feed consumption and feed conversion is presented in Table 4. Analysis of variance in body weight gain (from 19–45 days of age) showed that birds fed a high level of expeller sunflower seed meal

Table 4.

Means of body weight gain, feed consumption,
and feed conversion ($\bar{x} \pm \text{SE}$)

Periods in days(1)	Treatments(2)	Body weight gain g(5)	Feed consumption g(6)	Feed conversion kg/kg(7)
19–26	Control	441.8±23.8 ^a	651.5±6.0	1.483±0.074 ^{ab}
	5% SFM*(3)	427.9±18.7 ^a	609.1±15.8	1.423±0.023 ^a
	10% SFM(3)	401.4±15.8 ^{ab}	666.7±40.1	1.660±0.046 ^b
	15% SFM(3)	346.8±20.2 ^b	563.6±24.1	1.630±0.067 ^b
	Overall mean(4)	404.5±09.9	622.7±12.4	1.549±0.028
26–33	Control	392.9±22.0 ^a	872.7±18.9 ^b	2.233±0.110
	5% SFM(3)	346.4±34.6 ^a	857.6±45.9 ^b	2.500±0.124
	10% SFM(3)	328.5±11.5 ^a	787.9±10.9 ^b	2.403±0.070
	15% SFM(3)	256.8±2.0 ^b	645.5±13.9 ^a	2.550±0.046
	Overall mean(4)	331.2±10.7	793.2±13.2	2.422±0.046
33–40	Control	363.6±37.4	884.8±59.0	2.467±0.227
	5% SFM(3)	376.2±04.3	881.8±31.9	2.343±0.098
	10% SFM(3)	390.9±25.1	1021.2±28.9	2.627±0.091
	15% SFM(3)	422.4±24.5	987.9±34.9	2.350±0.119
	Overall mean(4)	388.3±12.9	943.9±20.2	2.447±0.072
40–45	Control	376.3±37.7	869.7±16.9	2.347±0.191
	5% SFM(3)	383.5±33.0	795.2±43.5	2.100±0.176
	10% SFM(3)	354.4±25.1	857.6±39.4	2.430±0.101
	15% SFM(3)	285.0±36.5	751.5±34.9	2.700±0.249
	Overall mean	349.8±16.7	818.5±17.6	2.394±0.093
19–45	Control	1574.7±68.7 ^a	3278.8±80.7 ^b	2.087±0.069 ^{ab}
	5% SFM(3)	1533.9±57.8 ^a	3143.7±48.8 ^{ab}	2.057±0.071 ^a
	10% SFM(3)	1475.2±29.6 ^a	3333.3±31.6 ^b	2.260±0.035 ^c
	15% SFM(3)	1311.0±27.8 ^b	2957.6±62.6 ^a	2.257±0.009 ^{bc}
	Overall mean(4)	1473.7±24.6	3178.4±29.4	2.165±0.026

*: Expeller sunflower seed meal(8)

^{a-c} Means±SE within a column with no common superscripts are significantly different at $P \leq 0.05$

A broilerek gyarapodása, takarmányfogyasztása és a takarmányértékesülés ($\bar{x} \pm s$)
lásd a 3. táblázat (1–4), súlygyarapodás(5), takarmányfogyasztás(6), tak. értékesülés, kg/kg(7), napra-
forgó expeller(8), az eltérő betűjelzés szignifikáns ($P \leq 0.05$) különbséget jelent(9)

gained significantly ($P \leq 0.05$) less than birds fed lower levels or the control diet. These results agree with those obtained by *Daghir et al.* (1980), who found that gain was reduced by adding 20 or 30% sunflower seed to the diet of broilers (Exp.3). Analysis of variance in feed consumption (from 19–45 days of age) indicated that consumption was significantly reduced in the group fed 15% expeller sunflower seed meal ($P \leq 0.05$) compared to the control group or the group fed 10% expeller sunflower seed meal. No significant differences were found between the two treatments fed 5 and 10% expeller sunflower seed meal. Similar results were found by *Daghir et al.* (1980), which indicated that feeding

15 or 25% sunflower seed to broilers (Exp. 4.) depressed both body weight and feed consumption. Throughout the study, analysis of variance in feed conversion showed no significant differences between the control group and the groups fed 5 or 15% expeller sunflower seed meal. Also no significant differences were observed between the two groups fed 10 and 15% expeller sunflower seed meal in feed conversion.

The results of this experiment are in keeping with those obtained by *Waldroup et al.* (1970) and *Rad and Keshavarz* (1976), who found that 50% of soybean meal protein could be replaced with sunflower meal protein in rations for broiler chicks with no adverse effects on gain or feed conversion.

The results of the slaughter test (the average percentage of body parts and organs, abdominal fat and total edible parts) are presented in *Table 5*. The analysis of this data showed that no significant differences were observed

Table 5.

Means of live body weight, and carcass yield ($\bar{x} \pm SE$)

Treatments(1)	Control	5% SFM	10% SFM	15% SFM	Overall (2)
Items, %*					
Live body weight,g(3)	2066±39	2055±46	2043±25	1842±24	2001±17
Head(4)	2.94±0.12	2.94±0.10	3.04±0.11	3.33±0.12	3.06±0.06
Feet + Shanks(5)	4.64±0.24	4.33±0.15	4.68±0.20	4.75±0.15	4.60±0.09
Neck(6)	4.11±0.12	4.08±0.19	3.99±0.20	3.93±0.14	4.03±0.08
Wings(7)	7.86±0.13	7.66±0.13	7.78±0.12	7.89±0.17	7.80±0.07
Back(8)	14.02±0.21	13.85±0.28	14.36±0.26	14.12±0.21	14.08±0.12
Breast(9)	19.71±0.44	19.71±0.48	20.37±0.25	19.85±0.24	19.91±0.18
Thigs+Drum-sticks(10)	21.99±0.42	21.75±0.24	22.01±0.35	21.49±0.33	21.81±0.17
Eviscerated carcass**(11)	63.57±0.32	62.96±0.46	64.51±0.33	63.35±0.55	63.60±0.21
Liver(12)	2.20±0.09 ^b	2.24±0.10 ^b	2.23±0.09 ^b	2.54±0.08 ^a	2.30±0.05
Heart(13)	0.53±0.03	0.54±0.02	0.56±0.02	0.61±0.02	0.56±0.01
Gizzard(14)	1.29±0.08 ^a	0.99±0.04 ^b	0.99±0.03 ^b	1.07±0.05 ^b	1.08±0.03
Giblets(15)	4.01±0.13 ^{ab}	3.77±0.09 ^b	3.78±0.09 ^b	4.23±0.10 ^a	3.95±0.05
Abdominal fat(16)	1.02±0.14	1.46±0.11	1.18±0.15	1.15±0.14	1.20±0.07
Total edible parts*** (17)	67.58±0.29	66.73±0.48	68.3±0.40	67.58±0.55	67.55±0.22

n=10 per treatments(18)

^{a-b} Means±SE within a row with no common superscripts are significantly different at $P \leq 0.05$ (19)

*: Expressed as percent of live body weight(20)

**: Eviscerated carcass = Carcass weight without neck and abdominal fat(21)

***: Total edible parts = giblets+eviscerated carcass(22)

A broilerek élőszúlya és vágottáru hozama

kezelés(1), átlag(2), élőszúlya(3), fej(4), lábak(5), nyak(6), szárnyak(7), hát(8), mell(9), combok(10), nyak és zsír nélküli vágott test(11), máj(12), szív(13), zúza(14), aprólék(15), hasüregi zsír(16), vágott test+aprólék(17), n=10 kezelésenként(18), az eltérő betűjelzés szignifikáns ($P \leq 0,05$) különbséget jelent(19), a testsúly %-ában(20), zsigerelt, nyak és zsír nélküli teljestest(21), összes ehető rész(22)

among treatments in average percentage of head, feet plus shanks, neck, wings, back, breast, thighs plus drumsticks, carcass, abdominal fat, or total edible parts. Significant differences were found among treatment groups in liver, gizzard, and giblets percentages. Liver percentage was significantly increased ($P \leq 0.05$) only in the group fed 15% expeller sunflower seed meal in relation to the control and other treatment groups. These results agreed with those obtained by *Daghir et al.* (1980) (Exp. 1, 2), who found that liver and pancreas weight tended to increase with an increase in the sunflower seed level in broiler rations. Gizzard percentage was significantly inferior ($P \leq 0.05$) in all groups fed expeller sunflower seed meal. Giblets percentage of birds fed 5 or 10% expeller sunflower seed meal was significantly less ($P \leq 0.05$) than those of birds fed 15% expeller sunflower seed meal or the control diet. Generally, the levels of sunflower seed meal used in the treatments did not effect carcass proportion.

CONCLUSION

It can be concluded that 50% of soybean meal could be replaced with expeller sunflower meal in grower and finisher diets of broiler chicks without adverse effects on broiler performance and carcass characteristics.

REFERENCES

- Association of Official Analytical Chemist*(1980): Official Methods of Analysis. A.O.A.C., Washington, D.C. 13th Edn.
- Boonlom Cheva-isarakul and Suchon Tangta-weewipat*(1991): Poultry Sci., 70. 2284–2294.p.
- Brody, S.*(1945): Bioenergetics and Growth. Reinold pub. Co., New York
- Daghir, N.J. – Raz, M.A. – Uwayjan, M.*(1980): Poultry Sci., 59. 2273–2278.p.
- Gippert T.*(1992): A lizin hasznosítása a baromfitakarmányozásban a hazai fehérjeta-karmányok aminosav-tartalmának komplettizálására. Kézirat, Agroferm, Budapest
- Gippert T.*(1994): Some current questions about broiler chicken nutrition. 3rd International Symposium on Animal Nutrition, Kaposvár, Hungary, 43–52.p.
- Hegedűs M. – Fekete S.*(1994): Magyar Állatorvosok Lapja, 49. 597–604.p.
- Ibrahim, M.A. – EL Zubeir, E.A.*(1991): Anim. Feed Sci., Techn., 33. 343–347.p.
- Musharaf, N.A.*(1991): Anim. Feed. Sci., Technol., 33. 129–135.p.
- Parsons, C.M. – Hshimoto, K. – Wedekind, K.J. – Han, Y. – Baker, D.H.*(1992): Poultry Sci., 71. 133–140.p.
- Rad, F.H. – Keshavarz, K.*(1976): Poultry Sci., 55. 1757–1765.p.

- Raya, A.H. – Gippert, T. – Halmágyi, I. – Héjja, S.(1989): The possibilities of using sunflower meal to replace soybean meal in broiler rations and its effect on the performance of chicks and nutrient digestibility. J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 14. 2. 1336–1348.p.
- Waldroup, P.W. – Hillar, C.M. – Michell, R.J. (1970): Feedstuffs, 42. 43. 41.p.
- Zafari, I.M. – Sell, J.L.(1990): Poultry Sci., 69. 1503–1507.p.
- Zhang, Y. – Parson, C.M.(1994): Poultry Sci., 73. 436–442.p.

Érkezett: 1995. február

Szerzők címe: Kisállattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Gödöllő

Authors' address: Institute for Small Animal Research
H-2101 Gödöllő, P.O. Box 417.

XXII. OTDK Állattenyésztési Tagozat, Mezőtúr, 1995.

**GONADOTROP- ÉS GNRH-KÉSZÍTMÉNYEK
HATÁSA A RÓZSÁS MÁRNA (*BARBUS
BARBUS L.*) OVULÁCIÓJÁRA ÉS IKRAMINÓ-
SÉGÉRE**

PORPÁCZY CSABA, V. évfolyamos hallgató

Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgaz-
daságtudományi Kar, Állattenyésztési Intézet,
Gödöllő

A márna halászati és horgászati jelentősége — több más folyóvízi halfajával együtt — az elmúlt években rendkívüli mértékben megnőtt. A túlhalászás és a faj ivóhelyei számának csökkenése szükségessé teszik a természetes vizek márnaivadékkal történő rendszeres népesítését. A népesítéshez szükséges ivadékhal mennyiséget kizárólag védett keltetőházi környezetben, ellenőrzött körülmények között lehet előállítani.

A TDK-munka célja a márna keltetőházi szaporításának továbbfejlesztése, olyan természetes nyílt vizek halállomány-pótlása érdekében, ahol az adott faj természetes szaporodásának már nincsenek meg a feltételei. A vizsgálatok során az indukált szaporítás klasszikus módszere, a hipofizálás és a napjainkban egyre terjedő szintetikus *gonadoliberin* analóggal történő kezelés hatékonyságát hasonlítottuk össze.

Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy mind a reagáló anyahalak arányát, mind a leadott ika mennyiségét és minőségét tekintve a szintetikus analóggal elvégzett kezelés a hatékonyabb. Az elvégzett kísérletek bebizonyították, hogy az új módszer, mely egyszerűsége miatt rövidesen felváltja majd a szárított pontyhipofizissal történő kezelést, több tógazdasági haszonnal mellett a kifejezetten folyóvízi márna szaporítására is kiválóan alkalmas.

Témavezetők: Dr. Horváth László,
tanszékvezető
Szabó Tamás, aspiráns

**EFFECTS OF GONADOTROPIN AND GNRH
PREPARATIONS ON OVULATION AND EGG
QUALITY IN BARBEL (*BARBUS BARBUS L.*)**

PORPÁCZY, CSABA 5th year student

Gödöllő University of Agricultural Sciences,
Institute of Animal Husbandry, Biotechnology
Laboratory, Gödöllő

Angling of barbel and other river water fish species Hungary is growing in importance. Overfishing and the decreasing number of spawning grounds make river restocking of fry necessary. The required amount of barbel fry can only be produced under controlled hatchery conditions.

The aim of this study was to improve the hatchery propagation of barbel so that the species could be preserved in habitats where the possibilities for natural reproduction are limited. In our experiments, we compared the effectiveness of two ovulation inducing methods. One is the classical method of hypophysation, the other is a treatment with a GnRH analogue.

Our results, concerning the number of ovulated fish and the amount and quality of the stripped egg, showed that treatment with the GnRH analogue is more effective than that with a gonadotropin-preparation (hypophysation). With this study, we proved that the novel and cheap method of ovulation induction in fish, — the GnRH treatment, is highly suitable for spawning induction not only in pond fish but in river fish as well.

Supervisors: Dr. Horváth, László Ph.D.
Szabó, Tamás Ph.D. student

ESSZENCIÁLIS ÉS TOXIKUS MIKROELEMOK A TÁPLÁLÉKLÁNCBAN

1. Közlemény: NIKKEL

ANKE, MANFRED—GROPPEL, BERNDT—ANGELOW, LUBOMIL—
GLEI, MICHAEL—MÜLLER, MARIO—ILLING, HEIKE—SZILÁGYI MIHÁLY

ÖSSZEFOGLALÁS

A flóra nikkeltartalmát a növények fejlődési állapota, a talaj geológiai származása és a nikkell szennyezettség mértéke befolyásolja. A hüvelyes növények általánosságban Ni-ben gazdagok.

Az élelmiszerek és italok Ni-tartalma az alapanyagoktól függően változik, a keményítőben és cukorban gazdag készítmények (pékárúk, tésztafélék) kevés Ni-t tartalmaznak, a tejtermékek, húsfélék, zöldségek, a hüvelyesekből készült áruk gazdag nikkelforrást jelentenek. Bizonyos italfélések, pl. a sör, a bor, a gyümölcslevek szintén viszonylag sok Ni-t tartalmaznak.

A Ni-státuszt (a hiányt és a terhelést) az állatoknál főleg a csont, a szőr és a vese, embernél a haj, a vizelet és a bélsár tükrözik.

A Ni-terhelés következtében magnézium és cink anyagforgalmi zavarok léphetnek fel, a nikkeltúladagolás parakeratózis-szerű cinkhiány tüneteket okozhat.

Az ember és az állatok nikkell-szükséglete minden esetben kisebb a kínálatnál, hiány nem fordul elő, inkább a túlkínálat okozhat zavarokat. A nikkelle érzékeny személyek veszélyeztetettsége nikkelszegény élelmiszerek és italok fogyasztásával csökkenthető.

SUMMARY

Anke, M.—Groppel, B.—Angelow, L.—Glei, M.—Müller, M.—Illing, H.—Szilágyi, M.: ESSENTIAL AND TOXIC ELEMENTS IN FOODS. 1st Paper: NICKEL

The Ni-content of flora is influenced by the biological state (e.g. the age) of plants, the geological origin of the site and Ni-contamination. Leguminous plants are usually rich in nickel.

Ni-concentration in foods and beverages depends on raw materials. Products rich in starch and sugar (e.g. bread and pastries) contain little Ni, while certain dairy products, vegetables, especially leguminous plants deliver more Ni. Several beverages (wine, beer, fruit juice) are relatively rich in Ni.

Ni-status (Ni-deficiency, and Ni-excess) is reflected mostly by the Ni-content of bones, hair and kidney in animals, and by the Ni-content of hair, urine and faeces in humans.

Disturbances in Mg- and Zn-metabolism may occur in animal exposed to Ni resulting in secondary Zn-deficiency and parakeratosis-like symptom.

Ni-offer meets Ni-requirements of humans and animals thus Ni-deficiency is not expected in either humans or animals. In some cases Ni-sensitivity may develop which can be moderated by consuming foods poor in Ni.

BEVEZETÉS

Az élőlények a törzsfajlódás folyamán a táplálékkal együtt különböző szervetlen vegyületeket is felvettek, amelyek az évmilliók folyamán az enzimek, hormonok, a fehérjék vagy testük egyéb összetevőinek funkcionális, majd nélkülözhetetlen (esszenciális) komponenseivé váltak.

Abban az esetben, ha az esszenciális elemek raktárkészletei a hiányos felvétel következtében kimerülnek, vagy ha antagonistá hatású anyagok csökkentik az esszenciális elemek biológiai hasznosulását, hiányállapot jön létre. Hiányállapot genetikai zavarok következtében is kialakulhat (Anke és mtsai., 1990).

Valamely kémiai elemet akkor minősítünk esszenciálisnak, ha az bár mely élőlény fontos testrészének komponense. Ennek alapján az állatvilág és az emberben levő szervetlen alkotókat a következőképpen szokás osztályozni (1. táblázat):

1. táblázat

A takarmányok ill. az élelmiszerek szervetlen alkotóinak csoportosítása

Makroelemek(1)	Ca, Mg, P, K, Na, S, Cl
Nyomelemek	
hiánytünetekkel(2)	Fe, I, Cu, Zn, Co, Se (Mn)
hiánytünetek nélkül(3)	(Mn), Mo, Ni...
Ultranyomelemek(4)	F, Cr, Si, Sn, V, As, Li, Cd, Pb, Br, Al, Rb....

Classification of inorganic components of feed- and foodstuffs

macroelements(1), trace elements with deficiency symptoms(2), without deficiency symptoms(3), ultra trace elements(4)

A makroelemek esszenciális volta általánosan elfogadott. A Fe, a Cu, a Zn, a Co és a Mn funkciói jól ismertek, és az állatokon a gyakorlatban jelentkező hiánytüneteiket is leírták. Ez a megállapítás — a mangánt kivéve — érvényes az emberre is. A mangánhiány tüneteit emberen nem sikerült megállapítani, feltehetően azért, mert az igen alacsony szükségletet a táplálékok révén sikerül fedezni. Emiatt került a Mn a hiánytünetekkel járó nyomelemek (állatok), ill. a hiánytünetekkel nem járó nyomelemek (ember) csoportjába az 1. táblázatban. Mn-hiányt csak mesterséges, Mn-szegény táplálást követően figyeltek meg (Doisy, 1972).

Jóllehet a Mo és a Ni szintén a fauna és az ember esszenciális nyomelemei közé tartozik, a hiányállapot tüneteit a gyakorlatban nem sikerült leírni. Mo-hiányt Mo-kiegészítés nélküli parenterális táplálás esetén figyeltek meg (Abumrad és mtsai., 1981). Genetikai eredetű rendellenességek ugyancsak előidézhetnek méhen belüli Mo-hiány tüneteket (Wadman és mtsai., 1983).

Az ultranyomelemek közé tartoznak mindazok az elemek, amelyek hiánytünetekhez vezetnek, amennyiben — félszintetikus takarmányt alkalmazva — minimálisra sikerül csökkenteni az állat számára juttatott mennyiséget. Funk-

cióikat nem, vagy csak részben ismerjük. A természetes eredetű táplálékokban levő ultranyomelemek mennyisége — minden valószínűség szerint — fedezi az állatok és az ember szükségletét.

A takarmányok és az élelmiszerek nyomelemtartalma, valamint azok hatása közötti összefüggést közlemény sorozatunk első részében, a nikkel példáján mutatjuk be, kitérve a hiánytünetekre és a toxikus hatásokra is, mind az állatok, mind az ember esetében.

A "nikkel" megjelölést először mintegy 300 évvel ezelőtt használták, amikor száz bányászok Annaberg közelében vöröses ércet találtak és azt először réznek vélték, majd "Kupfer-Nickelin"-nek nevezték. Cronstedt 1751-ben megvizsgálta a "Nickelin" ércet, és megállapította, hogy egy új fémről van szó, amelyet "Nickel"-nek (Ni) nevezett el. Az ércet ma Gersdorffit-nak (NiAsS) hívják (Nriagu, 1980; Falbe és Regitz, 1990). A kínaiak által már i.e. 2000-ben a kereskedelembe használt nikkel-ezüst megfelelt egy Ni/Cu ötvözetnek; az ókori görögök is használtak nikkelt, pl. fém pénzek készítésére.

A 16 km mély földkéregben átlagosan 150 mg Ni/kg található; így a nikkel az elemek gyakorisági sorában a 22. helyen van. Ennél sokkal nagyobb mennyiségű nikkel jelenlétét tételezik fel a Föld mélyebb rétegeiben.

A növények Ni-felvételét a talaj pH-értéke befolyásolja. Minél alacsonyabb a pH, mint 6,5, annál több Ni vehető fel a flóra számára. A Fe- és a Mn-komplexek — amelyek stabil molekulákat képeznek a Ni-lel — alacsony pH-nál felbomlanak és a nikkel hozzáférhetővé válik (Rencz és Shilts, 1980). Tehát a talajok geológiai eredete, felvehető Ni-mennyisége jelentősen befolyásolja a vegetáció Ni-tartalmát.

A termőhely geológiai eredetén kívül a növények fejlődési állapota, a növényi résznek, a technológiai eljárásnak (pl. hámozás), valamint a levegőben levő, ipari eredetű Ni-expozíciónak ugyancsak számottevő hatása van a takarmányok, ill. az élelmiszerek Ni-tartalmára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A geológiai származás hatását a flóra Ni-tartalmának alakulására azonos fejlődési állapotban levő teszt növények (Anke és mtsai., 1993) — rozs, búza, vöröshere, lucerna — segítségével vizsgáltuk. (A mintavétel Németországban történt.)

A vízmintákat részben a hálózathoz, részben egyedi kutakból vettük, a takarmány- és élelmiszer alapanyag mintákat a termőterületekről gyűjtöttük be, az élelmiszerek és italféleségek a kereskedelmi forgalomból származnak, többszörös ismétlésben való beszerzés alapján (1988-ban kilencszeres, 1991-ben hatszoros mintaszámmal).

A Ni-szükségletet és hiányt, illetve terhelést az egyes állati szervek (csont, fedőszőr, vese, máj) tükrözik (Anke és mtsai., 1980, 1985), az ember Ni-ellátottságának és terhelésének vizsgálata a haj-, vizelet- és béisárminták analizisével történt (Anke és mtsai., 1993).

A Ni-meghatározását az egyes mintákból kolorimetriásan (dimetil-glioxim-mal), (Oelschläger, 1955), ill. atomabszorpciós spektrofotométerrel, lángban (AAS 3 Carl Zeiss, Jena) és AAS-rel lángmentesen (Perkin Elmer, 3030) végeztük. A mintákat 105 °C-on szárítottuk és 450 °C-on hamvasztottuk, a hamut 2,5%-os sósavban vettük fel.

EREDMÉNYEK, MEGBESZÉLÉS

Az összes megvizsgált egy- és kétszikű növény Ni-tartalma az április végétől június közepéig terjedő időszakban csökkenő tendenciát mutatott. A vegetáció előrehaladtával a beépült anyagokhoz viszonyított Ni mennyisége kevesebb lett, ugyanúgy, mint a Cu és a Zn esetében (Anke, 1961). A lucerna Ni-tartalma pl. kétharmadára csökkent a vizsgált 6 hét alatt. A vöröshere, a rozs és a réti csenkesz esetében a csökkenés 50% volt.

A növényi szervezetben a Ni nem egyenletesen oszlik meg. A virágzásban levő búza kalásza tartalmazza a legtöbb Ni-t (480 ± 77 µg/kg), szignifikánsan többet ($P < 0,05$), mint a levelek (364 ± 28 µg/kg) és a szár (344 ± 76 µg/kg). A vegetáció folyamán a levelekben és a szárból levő Ni a kalászból kerül és beépül a szemtermésbe. 58 minta átlagában a szemtermés Ni-tartalma 301 µg/kg volt. A Ni-expozíciónak kitett területről származó szemtermésben 1259 µg/kg Ni-t találtunk.

A Ni-nek a magokhoz történő szállítását nemcsak a hüvelyesekhez tartozó fajokban tapasztalták — amelyekben egyébként az ureáz komponenseként elég nagy mennyiségű Ni tárolódik (Anke és mtsai., 1985) —, hanem más fajokban is. Észrevehetően kevesebb Ni található a keményítőben gazdagabb belső részben, mint a fehérjében gazdagabb hüvelyben. Ugyanez érvényes a gabonafélék magjaira és a burgonyára is. A búzaliszt mindössze 170 µg/kg Ni-t tartalmaz. Ez kb. 50%-a annak a Ni-mennyiségnek, amely a búza szemtermésében található.

A burgonya hámozása hasonló eredményhez vezet. A keményítőben gazdag belső rész a burgonyában található Ni-nek 49%-át tartalmazza. A fehérjében gazdagabb burgonyahéjban — a kisebb hányad ellenére — észrevehetően több Ni halmozódik fel (553 ± 56 µg/kg), mint a belső részben (273 ± 40 µg/kg). Hasonló jellegű tendencia tapasztalható az árpa szemtermésében, amelyben átlagosan 246, míg a hántolt árpában csak 136 µg/kg Ni található.

Az ipari eredetű, a levegővel és a vízzel történő Ni-szennyeződésnek a flórára gyakorolt hatását ugyancsak vizsgálták. A folyópartok környékén termelt növények több Ni-t tartalmaztak, mint a vöröshomokkő mállás talajain termettek. Az andezit talajokon Ni-ben gazdag a flóra, azonban messze nem éri el az ún. szerpentin talajok növényzetének Ni-tartalmát, ahol a Ni-akkumuláló növények akár 1% Ni-t is tartalmazhatnak a szárazanyagban (Brooks, 1980).

Két, Ni-t felhasználó üzem szomszédságában — a levegőbe kerülő Ni-szennyeződés következtében — növények Ni-tartalma négyszeresre nőtt. A széljárás irányától, a talaj pH-jától és egyéb tényezőktől függően a vizsgált fajok Ni-tartalma rendkívül szélsőségesen változott, amelyet egyébként a Niterhelésnek kitett fajok szórásértéke is jól tükröz (2. táblázat).

Néhány növényfaj Ni-tartalma terhelésmentes (kontroll)
és Ni-terheléses területekről (µg/kg sz.a.)

Növényfaj(1) (n)	Kontroll(2)		Ni-terhelt(3)		P	%*
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Főzötök(4) (26; 6)	842	736	4652	2815	<0,001	552
Tarlórépa(5) (69; 6)	495	273	2199	1874	<0,001	444
Saláta(6) (65;6)	1236	621	5396	5607	<0,001	437
Búza, szemtermés(7) (58;5)	301	127	1259	922	<0,001	418
Paradicsom(8) (19;5)	575	342	1914	857	<0,001	333
Sárgarépa(9) (33;6)	504	227	1410	1208	<0,001	280
Bokorbab(10) (22;6)	3057	1575	8223	4992	<0,001	267
Kukoricánövény(11) (22;4)	1054	501	2806	2268	<0,01	266
Burgonya(12) (22;7)	565	230	1038	596	<0,01	184

*Ni-terheléstől mentes = 100%; Ni-terhelt = x%(13)

Nickel content of several plant species unexposed and exposed (µg/kg dry matter)
plant species(1), unexposed(2), Ni-exposed(3), white cabbage(4), turnip(5), lettuce(6), wheat grain(7), tomatoes(8), carrot(9), dwarf bean(10), green maize(11), potatoes(12), *unexposed =100%; Ni-exposed = x%(13)

Elvileg minden növény, amely a Ni-emisszióknak kitett területen található, nikkelt halmoz fel. Ez egyaránt érvényes a levelekre, a gyümölcsökre, magvakra, gumókra vagy karógyökerekre (tarlórépa, sárgarépa). A bokorbab különösen gazdag volt Ni-ben, még a kontrollcsoportban is 3 mg Ni/kg sz.a. értéket találtunk.

A Ni-expozícióknak kitett környéken levő kertekben termesztett zöldség-, fűszerfélék fogyasztása következtében az emberi szervezetbe kerülő Ni mennyisége, ottani felhalmozódása fokozódhat, és növelheti a Ni-re allergiás személyek érzékenységet.

Az élelmiszerek és italárúk 1988-ban — kilencszeres ismétlésben — és 1991-ben — hatszoros ismétlésben — kerültek vizsgálatra. Így a táblázatokban szereplő élelmiszerek és italárúk 15 egyedi mintát képviselnek. Ni-tartalmuk nem különbözött lényegesen a beszerzés évében. A két különböző évben vásárolt élelmiszerminták Ni-tartalma azonban eltérő volt. A vizsgálati adatok között szerepel az élelmiszerek szárazanyag-tartalma, a 100 g friss termékben levő Ni-mennyisége, valamint az 1 kg sz.a.-ra vonatkoztatott Ni-koncentráció. Amint az a 3. táblázatban is látható, a keményítőben gazdag, nem hüvelyes növényből származó termékek Ni-ben szegények. Mindössze 80–400 µg Ni/kg sz.a.-ot tartalmaznak. A hüvelyesek mindegyikének magja 1000 µg-nál több Ni-t tartalmazott, ami az ureáz enzim tartalomnak tulajdonítható. Az ureáz enzimből már 1926-ban írt Sumner, aki ezért a felismerésért 1946-ban Nobel-díjat kapott. Mintegy ötven évvel később Dixon és mtsai. (1975) kimutatták, hogy az ureáz egy Ni-tartalmú metalloprotein, ami felelős az ureáz aktivitásáért.

3. táblázat

Néhány gabonatermék és fűszerféle Ni-tartalma

Féleség(1)	Száraz- anyag (2)	Ni- $\mu\text{g}/100\text{ g}$ nyers- anyagban(3)	Ni- $\mu\text{g}/\text{kg}$ száraz- anyagban(4)	
	%	$\bar{x}$	$\bar{x}$	s
Búzadara(20)	87,1	7	82	16
Árpagyöngy(5)	88,2	12	136	40
Búzaliszt(6)	85,5	15	173	122
Fehérbab(7)	88,3	100	1136	360
Borsó, hántolt(8)	89,3	110	1235	368
Zab(9)	89,2	151	1690	747
Zabpehely(10)	88,5	166	1872	727
Lencse(11) 1991	87,3	187	2142	210
Fűszerek(21)				
Konyhasó(12) 1988	100	13	128	50
Konyhasó(12) 1991	100	86	856	653
Bors(13) 1988	90,7	181	1991	832
Bors(13) 1991	85,8	57	665	196
Metélőhagyma(14)	10,6	8	795	404
Paprika, csípős(15)	88,2	145	1649	328
Paprika, édes(16)	87,6	167	1910	1216
Kapor(17)	10,6	21	2072	1871
Petrezselyem(18)	17,8	45	2515	1920
Köménymag(19)	90,9	312	3430	1259

Nickel content of several prepared cereals and different spices

sort(1), DM(2), Ni $\mu\text{g}/100\text{g}$ fresh matter(3), Ni $\mu\text{g}/\text{kg}$ DM(4), pearl-barley(5), wheat flour(6), white bean(7), peas, peeled(8), oat(9), oat-flake(10), lentil(11), salt(12), pepper(13), chive(14), paprika, hot(15), paprika, sweet(16), dill(17), parsley(18), caraway seed(19), semolina(20), spices(21)

A zab és a zabpehely meglepően magas Ni-tartalmúnak bizonyult, bár a zab szemtermésében (héjjal együtt) a Ni-koncentráció 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -nál ki sebb volt.

A fűszereknek a Ni-tartalma nagyon változó volt (3. táblázat). A konyhasó szignifikánsan szegényebb Ni-ben 1988-ban, mint 1991-ben. Ugyanez vonatkozik a mustárra, valamint a mustármagra is. A fűszerek származási helye nyilvánvalóan hatással van Ni-tartalmukra. Az 1991-ben beszerzett bors viszont kevesebb Ni-t tartalmazott, mint az 1988-ban vásárolt. A paprika és a kömény Ni-tartalma mindkét évben magas volt. A fűszerek — kis mennyiségű fogyasztásuk miatt — alig vannak hatással az emberi szervezet Ni-egyensúlyára.

A nagy cukortartalmú delikátok Ni-ben szegények (4. táblázat), bár a kakaó Ni-tartalma jelentős. Ez különösen igaz az 1988. évben beszerzett min tákra, az élelmiszerek közül ui. ebben volt a legmagasabb Ni-koncentráció (9146 μg Ni/kg), kis szóráserő mellett. A kávé kevesebb Ni-t tartalmaz, mint a tealevél.

4. táblázat

Néhány édesipari termék Ni-tartalma

Féleség(1)	Száraz- anyag(2)	Ni- $\mu\text{g}/100\text{ g}$ nyers- anyagban(3)	Ni- $\mu\text{g}/\text{kg}$ száraz- anyagban(4)	
	%	$\bar{x}$	$\bar{x}$	s
Bonbon(5)	96,4	15	155	82
Káv(6)	96,2	57	594	207
Tejcsokoládé(7)	95,1	79	831	301
Praliné(8)	93,4	112	1197	458
Kakaó(9) 1988	92,4	845	9146	494
Kakaó(9) 1991	88,1	206	2335	476
Teafű(10)	93,3	472	5054	2171

Nickel content of several sweets industry foods

as in Table 3.(1–4), sweet(5), coffee(6), milk chocolate(7), chocolate candies (8), cocoa(9), black tea(10)

A durván őrölt rozslisztből készült kenyér kivételével az összes vizsgált kenyér és kakaót nem tartalmazó tésztaféleség 300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ sz.a.-nál kevesebb Ni-t tartalmazott (5. táblázat). A kenyérféleségek közül a korpás lisztből készült rozskenyér tartalmazta a legtöbb Ni-t. A Ni főleg a rozs-korpa fehérjérszében található.

5. táblázat

Néhány kenyérféle és tésztaáru Ni-tartalma

Féleség (1)	Száraz- anyag(2)	Ni- $\mu\text{g}/100\text{ g}$ nyers- anyagban(3)	Ni- $\mu\text{g}/\text{kg}$ száraz- anyagban(4)	
	%	$\bar{x}$	$\bar{x}$	s
Zsemle(5)1988	78,8	8	98	21
Zsemle(5)1991	71,4	17	242	125
Pírtott kenyér(6)	67,5	7	100	40
Búza- és rozskenyér(7)	62,4	7	118	34
Fehérkenyér(8)	63,5	12	185	40
Kukoricapehely(9)	96,6	22	230	125

The nickel content of several bread and pastries

as in Table 3.(1–4), roll(5), toasted bread(6), wheat and rye bread(7), white bread(8), cornflake(9)

A gyümölcsök Ni-tartalma változó, a zöldségfélékhez viszonyítva alacsony (6. táblázat). Az alma kifejezetten Ni-szegény, a kiwi, a banán és a narancs keveset tartalmaz, az ananász Ni-ben gazdagabb.

A korábbi NDK területéről származó burgonya- és karalábéminták szignifikánsan kevesebb Ni-t tároltak, mint ugyanezek a termékek az ország újraegyesítését követően. Ezek beszerzése június hó folyamán történt, és feltehetően importált áruk voltak (6. táblázat). Ezekben a káposzta, és burgonya mintákban kevesebb mint 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ volt a Ni-tartalom szárazanyagra vonatkoztatva.

6. táblázat

Néhány gyümölcs és zöldségféle Ni-tartalma

Féleség(1)	Száraz- anyag(2)	Ni- $\mu\text{g}/100\text{ g}$ nyersanyagban(3)	Ni- $\mu\text{g}/\text{kg}$ száraz- anyagban(4)	
	%	$\bar{x}$	$\bar{x}$	s
Gyümölcsök(21)				
alma(5)	12,1	2	188	122
kiwi(6) 1991	15,9	4	284	113
banán(7)	18,4	6	338	174
narancs(8)	13,5	5	373	238
citrom(9)	10,1	5	503	361
körte(10) 1991	12,2	10	835	379
ananasz(11) 1991	13,4	14	1078	274
Zöldségfélék(22)				
burgonya(12) 1988	19,0	6,5	342	142
burgonya(12) 1991	17,3	17	975	884
karalábé(13) 1988	11,4	6,1	537	286
fejeskáposzta(14)	9,1	5,9	646	407
uborka(15)	5,2	5,0	961	1070
karfiol(16) 1991	8,0	9,3	1160	1135
champignon(17) 1991	5,2	8,0	1538	1722
zöldborsó(18)	21,8	34	1563	621
vegyes gomba(19) 1991	6,0	9,5	1575	1754
paradicsom(20)	5,8	11	1826	1091

The nickel content of several kinds of fruits and vegetables

as in Table 3.(1–4), apple(5), kiwi(6), banan(7), orange(8), lemon(9), pear(10), pineapple(11), potato(12), kohlrabi(13), white cabbage(14), cucumber(15), cauliflower(16), champignon(17), pea, green(18), mixed mushroom(19), tomato(20), fruits(21), vegetables(22)

A champion és néhány gomba keverékének Ni-tartalma 1000 és 2000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ sz.a. közötti volt. A táblázatban nem szereplő egyéb zöldségfélék közül a saláta, a spárga, a sárgarépa és a kelkáposzta Ni-terheléses körülmények között, még ennél is több Ni-t képesek felhalmozni (Anke és *mtsai.*, 1985;1991). A spárgában pl. a Ni-tartalom 370 és 21200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ között változott, ami a talaj geológiai eredetével és az emberi tevékenységgel összefüggő Ni-szennyezettséggel magyarázható.

A tejtermékek közül a vajban volt a legkevesebb Ni az 1988. évben (7. táblázat). A növényi olajokból készült margarinban ugyancsak nagyon kevés Ni halmozódott fel. A sajt kevesebb Ni-t tartalmazott, mint a tej, ami azt bizonyítja, hogy a Ni a tejből a savóba került. A 220 tejmintában mért Ni-tartalom (1988 és 1991-ben) 245–261 $\mu\text{g}/\text{kg}$ között változott.

A zöldségfélékhez, fűszerekhez, zabpehelyhez és a kakaóhoz viszonyítva a húsfélék és kolbászfélék Ni-szegény termékeknek minősülnek (7. táblázat). A sertéshús Ni-tartalma 1988-ban alacsonyabb volt, mint 1991-ben, ami az 1988-ból származó minták nagyobb zsírtartalmával magyarázható. A baromfihús általában több Ni-t tartalmazott, mint a juhhús vagy a marhahús. A különböző kolbászfélések — zsírtartalmuktól függően — eltérő mennyiségű Ni-t tartalmaztak.

7. táblázat

Néhány állati eredetű élelmiszer Ni-tartalma

Féleség (1)	Száraz- anyag(2)	Ni- $\mu\text{g}/100\text{ g}$ nyers- anyagban(3)	Ni- $\mu\text{g}/\text{kg}$ száraz- anyagban(4)	
	%	$\bar{x}$	$\bar{x}$	s
Vaj(5)1988	47,9	3,0	63	23
Vaj(5) 1991	85,9	8,6	100	41
Margarin(6)	77,0	5,5	71	32
Tehéntúró(7)	18,5	2,4	128	80
Edami sajt(8) 1988	55,0	5,1	92	21
Camembert(9)	45,6	7,7	168	77
Emmentali sajt(10) 1991	62,6	15	245	194
Joghurt(11) 1991	17,7	3,2	180	106
Sűrített tej(12)	20,2	4,6	227	227
Tej(13)	11,5	3,0	263	192
Szalámi(14) 1988	70,7	4,7	67	15
Szalámi(14) 1991	55,6	38	683	319
Sertéshús(15) 1988	28,2	1,3	45	21
Sertéshús(15) 1991	27,6	13	467	223
Baromfihús(16)	31,2	3,8	121	121
Juhhús(17)	33,1	5,2	158	74
Marhahús(18)	27,2	6,8	249	144
Marhamáj(19)	30,3	8,6	284	189
Marhavese(20) 1988	26,6	9,5	357	317
Marhavese(20) 1991	20,7	16	783	366
Tyúktojás(21)	25,7	5,5	215	153

The nickel content of several animal products

as in Table 3. (1–4), butter(5), margarine(6), curd(7), Edam cheese(8), Camembert(9), Emmental cheese(10), yoghurt(11), condensed milk(12), milk(13), salami(14), pork(15), poultry meat(16), mutton(17), beef(18), liver, cattle(19), kidney, cattle (20), hen's egg(21)

Az ember Ni-felvételét a fogyasztott italok lényegesen befolyásolják. Amint az várható is volt, a desztillált szeszesitalok tartalmazták a legkevesebb Ni-t (8. táblázat). A Coca-Cola és a citromlé ugyancsak Ni-szegény volt. A bor, a pezsgő, a sör és a gyümölcslé 23 és 40 $\mu\text{g}/\text{l}$ Ni-t tartalmazott, így hatással lehet a Ni-forgalomra. Az 1991-ben beszerzett vörösbor néhány esetben különösen sok Ni-t tartalmazott.

A italféleségek Ni-tartalma az előállítási terület ivóvizének összetételétől függött (9. táblázat). A korábbi NDK területéről 1988-ban 170 ivóvízminta került analízisre. Az átlagos Ni-koncentráció 19 $\mu\text{g}/\text{l}$ volt, a szélső értékek pedig 1 és 106 $\mu\text{g Ni/l}$ között változtak. A Ni-koncentráció hasonlít az amerikai folyókéhoz, amelyek középértékét *Durum és Haffty* (1963) 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ -nek találta, 0 és 71 $\mu\text{g}/\text{l}$ szélső értékekkel. Az USA nagy ivóvíztározóiban átlagosan 19 $\mu\text{g}/\text{l}$ Ni-t találtak (*Richter és Theis*, 1980), 3–56 $\mu\text{g}/\text{l}$ szélső értékkel. A víz Ni-tartalma a korródált vezetékek miatt esetenként megemelkedhet (*McCabe*, 1974).

8. táblázat

Néhány italárú Ni-tartalma ($\mu\text{g/l}$)

Féleség(1)	$\bar{x}$	s
Citromlé(2)	13	7
Konyak(3)	10	8
Vermut(4)	23	10
Pezsgő(5)	26	8
Sör(6)	24	20
Pilzeni sör(7)	30	25
Vörösbör(8) 1988	35	7
Vörösbör(8) 1991	1133	238
Fehérbör(9)	40	14

The nickel content of several beverages

sort (1), lemonade(2), brandy(3), vermouth(4), champagne(5), beer(6), pilsener(7), red wine(8), white wine(9)

9. táblázat

Az ivóvíz Ni-tartalma Németország új tartományában ($\mu\text{g/l}$)

Paraméter	Németország(1)	Brandenburg	Szászország(2)	Tübingia	Mecklenburg	Sachsen-Anhalt
$\bar{x}$	19	15	16	23	23	23
s	21	19	17	25	20	27
minimum	1	1	1	1	1	1
maximum	106	78	86	94	77	106

The nickel content of the drinking water in the New Lands of Germany ($\mu\text{g/l}$)

Germany(1), Saxony(2)

A Németországban gyűjtött 170 ivóvízminta többsége olyan falvakból származott, amelyek helyi vízvezeték-rendszerrel voltak ellátva. A kutak és a vezetékekben levő víz Ni-tartalma megegyezett. A különböző területekről származó vízminták Ni-tartalma nagyon eltérő volt. Általánosságban azt lehet mondani, hogy a diluviális homokon fekvő városok, falvak (Cottbus) vizei általában Ni-szegények ($1\text{--}5 \mu\text{g Ni/l}$), bár az ugyancsak diluviális homok területek egy másik részén (Brandenburg, Magdeburg) a vizek Ni-tartalma $28\text{--}106 \mu\text{g Ni/l}$, átlagban $49 \mu\text{g/l}$ volt. Viszonylag sok nikkelt tartalmaznak a vöröshomokkő, a fillites-, gneiszes- és pala mállástalajainak vizei — $20\text{--}24 \mu\text{g Ni/l}$ —, ami feltehetően ezen talajok Ni-tartalmának jó felvehetőségével, oldhatóságával magyarázható.

Az ivóvíz Ni-tartalmának az ismerete nem csak az üdítőitalokat előállító cégek számára fontos, hanem a háztartásokban, főzéshez alkalmazott vizek Ni-tartalma sem lehet közömbös.

Összegzésként megállapítható, hogy Németországban az újraegyesítés után vásárolt élelmiszerek, italárúk (konyhasó, mustár, fahéj, levesporok, zsemle, almapüré, burgonya, karalábé, vaj, sertéshús, szalámi, marhavesé, vörösbör) egy része lényegesen több Ni-t tartalmazott, mint azt megelőzően, ezáltal nagyobb Ni-felvételt eredményez a fogyasztók számára.

A nikkel szükséglet és ellátás

A kérődzők Ni-szükséglete $>100 \mu\text{g/kg}$ takarmány sz.a., amely alkalmanként $300\text{--}350 \mu\text{g/kg}$ is lehet (Anke, 1980; Anke és mtsai., 1983). A patkány és az egyéb együregű gyomrúak Ni-szükséglete kisebb, $200 \mu\text{g/kg}$ takarmány sz.a. alatt van (Nielsen, 1987).

Az ember Ni-szükséglete — számítások alapján — $25\text{--}35 \mu\text{g/nap}$ (Nielsen, 1987; Anke és mtsai., 1991). A táplálékokban levő Ni mennyiségének tulajdoníthatóan a Ni-hiány tüneteivel nem találkozhatunk sem az ember, sem az állatok esetében. Minthogy speciális Ni-antagonista anyagot még nem írtak le, e nehézfém biológiai esszencialitása a toxikológia területére esik. A Ni-érzékeny személyekben (nők között: $8\text{--}14\%$, férfiak között 1% alatt; Sunderman és Oskarsson, 1991) mért viszonylag magas Ni-koncentráció aláhúzza az ezzel kapcsolatos vizsgálatok fontosságát.

A Ni esszenciális is és toxikus is az állatok számára. Néhány állatfajban (kecske, törpe sertés, tyúk, patkány) — kísérleti körülmények között, szemszintetikus, Ni-szegény takarmány alkalmazásával — sikerült Ni-hiányt előidézni. Ennek tünetei: csökkent takarmányfogyasztás, elmaradt növekedés, végtagok törpe növekedése, a bőr és a szőrzet kóros elváltozása, a Zn és a Ca anyagforgalmi zavara, szaporodásbiológiai zavarok, csökkent tejtermelés és nagyobb halandóság (Anke és mtsai., 1984), de módosult néhány biokémiai paraméter értéke is (Szilágyi és mtsai., 1989, 1991), és morfológiai változásokról is beszámoltak (Balogh és mtsai., 1985).

A Ni mérgező hatását sertésen, csirkéken és tyúkokon vizsgálták. A nagy Ni-kiegészítés nem zavarta lényegesen a P, K, Na, Mn, Cu és Fe anyagforgalmát a tesztelt fajokon. Viszont a Ni-terhelés szignifikánsan befolyásolta a Mg-háztartást: lényegesen csökkent a vázrendszer, valamint a tojáshéj Mg-tartalma (10. táblázat.). Azokban az állatfajokban, amelyek takarmányában 1000 mg/kg volt a Ni-terhelés, a bordacsontok $24\text{--}30\%$ -kal kevesebb Mg-ot tároltak, mint a kontrollcsoport. Minthogy a testben a vázrendszer a legfontosabb Mg-tároló hely, ez az eredmény rendkívül figyelemre méltó. Az 5 mg Ni/kg takarmány hatására nem változott a hízóbikák termelési eredménye, vágási eredménye, és sejt- vagy szövetkárosodásra sem lehetett következtetni (Regiusné és mtsai., 1984, 1987).

A Ni-terhelésnek kitett tyúkoknál átlagosan 14% -kal kevesebb Mg került a tojásokba (a tojáshéjat nem számítva), mint a kontroll állatoknál.

A Mg beépülésének a Ni által kiváltott csökkenését, annak gyakorlati következményeit nehéz megbecsülni. A Ni-akkumuláló növények Mg-ban gazdag területen nőnek. Emiatt a Ni-Mg kölcsönhatásnak talán nem lehet döntő szerepe az ott élő növényevő állatok számára. Sokkal nagyobb jelentősége van a Ni-terhelés által kiváltott Zn-anyagforgalmi zavarnak, ami Zn-hiányt eredményezhet (11. táblázat). Már a 125 mg Ni/kg takarmány hatására $37,5\%$ -kal (112 mg/kg -ról 70 mg/kg -ra) csökkent hízósertésekben a bordacsont Zn-koncentrációja, ami már Zn-hiányos állapotnak minősül (Anke és mtsai., 1982).

10. táblázat

A növekvő Ni-kiegészítés hatása a bordacsontok Mg-tartalmára (mg/kg)

Állatfaj (1)	Ni-kiegészítés (mg/kg takarmány)(2)				
	0	125	250	500	1000
Hízósértés(3) $\bar{x}$	3002	3096	2942	3199	2101
s	230	536	453	220	588
Csirke(4) $\bar{x}$	3166	2644	2404	2349	233
s	333	142	255	307	445
Tyúk(5) $\bar{x}$	2706	2782	2325	2420	2069
s	253	375	138	295	266

Influence of rising nickel offers on the magnesium content of ribs species(1), Ni supplementation mg/kg ration(2), fattening pig(3), chick(4), hen(5)

11. táblázat

A növekvő Ni-kiegészítés hatása a bordacsontok Zn-tartalmára (mg/kg)

Állatfaj (1)	Ni-kiegészítés (mg/kg takarmány)(2)				
	0	125	250	500	1000
Hízósértés(3) $\bar{x}$	112	70	76	40	53
s	17	10	12	5	21
Csirke(4) $\bar{x}$	184	176	142	111	137
s	21	22	18	38	17
Tojóttyúk(5) $\bar{x}$	339	362	282	263	222
s	42	67	33	52	43

Influence of rising nickel offers on the zinc content of ribs as in Table 10.(1–5)

A Ni-kiegészítés hatására csirkék és tojóttyúkok csontjaiban is jelentősen lecsökkent a Zn-tartalom. Ezek az adatok is azt bizonyítják, hogy a bordacsont megbízhatóan tükrözi az állat Zn-státusát (Anke és Risch, 1979).

A Ni-terheléstől, valamint annak időtartamától függően a tojásba jutott Zn mennyisége ugyancsak lecsökkent (12. táblázat). A takarmány 1000 mg Ni/kg kiegészítése esetén a tojások Zn-tartalma 60 mg/kg-tól 31–39 mg/kg sz.a.-ra csökkent. A Ni teratogén hatására utal, hogy az 1000 mg Ni/kg takarmány 14 napnál hosszabb ideig történő etetése esetén a tyúkok tojásaiból egyetlenegy csirke sem kelt ki.

A Ni-mérgezés tünetei hasonlítanak a sertések parakeratóziséhez, azaz a klasszikus Zn-hiányhoz. A nikkel-ekcéma és a nikkel-bőrgyulladás ugyancsak a parakeratózisa emlékeztet (Nielsen és Flyvholm, 1984; Sunderman, 1984). A Ni-raktározóhelyek (vázrendszer, izomzat, vesék, máj) feltöltődését követően az ekcéma a Ni-érzékeny egyénekben rövid időn belül kialakul, mégpedig azon a testrészen, ahol a bőr a nikkelt tartalmazó ékszerrel, karkötővel, szemüvegkerettel stb. érintkezik (Sunderman és Oskarrson, 1991). Ilyen megfontolások alapján a Ni beépülése a talaj — növény — állat — ember táplálékláncba különleges jelentőséggel bír.

12. táblázat

**Különböző mértékű és időtartamú Ni-kiegészítés
hatása a tyúktojás Zn-tartalmára (mg/kg)**

A mintavétel napja(1)	Ni-kiegészítés (mg/kg takarmány)(2)				
	0	125	250	500	1000
7.	58	55	58	56	48
14.	58	54	54	45	44
21.	53	54	49	37	35
28.	63	62	49	39	38
35.	60	54	51	40	31
42.	60	50	54	44	39

*The influence of different nickel supplementations and of time on the zinc content of hen's eggs
day of trial(1), Ni supplementation mg/kg ration(2)*

Ezek az adatok fontosak lehetnek a szerpentin talajokon termesztett takarmányok, élelmiszerek felhasználása során, pl. az Alpokban, Olaszországban, Görögországban, Albániában, a korábbi Jugoszlávia utódállamaiban, Spanyolországban, Portugáliában, Nagy-Britanniában, valamint a világ más tájain (Brooks, 1980). Végül, de nem utolsósorban ezeket az eredményeket különösen a nikkélérzékeny egyéneknek célszerű figyelembe venni.

A felnőtt Ni-felvételét 1988-ban és 1991-ben nagy körülmékként, az úgynevezett kettős módszerrel teszteltük 10 populációban (7-7 férfi és 7-7 nő), hét egymást követő napon. A nők csoportjában a heti átlagértékek a Greifswaldban mért 107 µg és a Bad Liebensteinben mért 234 µg között változott. A férfiak csoportjai közül a legkevesebb Ni-felvételt Freibergben mérték (110 µg/nap), míg a legtöbbet a Bad Liebenstein-ben élő férfiak között állapították meg (297 µg/nap). A lakóhely tehát hatással van a Ni-felvételre. Sike rült továbbá azt is kimutatni, hogy a lényegesen nagyobb Ni-felvétel a nagyobb szárazanyag-felvétel következménye. A Mecklenburg-Western Pomerania, Brandenburg és Szászország területén élő, vizsgált férfiak átlagosan lényegesen kevesebb Ni-t vettek fel, mint a Thüringiában élők (13. táblázat). Összegzőként megállapítható, hogy a nők átlagos 150 µg/nap, a férfiaknál pedig a 170 µg/nap Ni-felvétele messze meghaladta a 25–35 µg/nap szükségleti értéket.

Egy hét átlagában a vizsgált nők és férfiak naponta 170, ill. 192 µg Ni-t vettek fel, és ennek 80%-át választották ki (14. táblázat). Mind a férfiak, mind a nők Ni-mérlege pozitív volt (+14%, ill. +26%). Ez annak a következménye, hogy a felnőttek számottevő mennyiségű Ni-t visszatartottak a szervezetükben, mind Bad Liebenstein, ill. Bad Langensalza környékén, ahol a nagyobb mennyiségű Ni-felvétel történt, mind pedig Freiberg, ill. Chemnitz területén, ahol a Ni-felvétel kisebb mértékű volt. Ez az eredmény a Ni-érzékeny személyek potenciális Ni-dermatitis veszélye szempontjából fontos.

13. táblázat

Felnőttek Ni-felvétele, a lakóhely és nem függvényében (µg/nap)

Lakóhely (1)	Nők(2)		Férfiak (3)		A nem hatása(4)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	P	%
Mecklenburg Brandenburg Szászország(5) Türingia	132	137	136	105	NSz.	103
	176	132	244	194	<0,001	139
A lakóhely hatása(6) P %	<0,001 133		<0,001 179			

Nickel intake of adults depending on living area and sex (µg/day)

living area(1), women(2), men(3), influence of sex(4), Saxony(5), influence of the living area(6)

14. táblázat

Férfiak és nők Ni-mérlege

Paraméter	Nők(1)	Férfiak(2)	P	%
Ni-felvétel(3)	170	192	NSz.	113
Ni-kiválasztás(4)	147	142	NSz.	97
Ni-mérleg (µg/nap)(5)	+23	+50	—	—
Ni-mérleg (%) (6)	+14	+26	—	—

Nickel balance of men and women

women(1), men(2), Ni consumption(3), Ni excretion(4), Ni balance(µg/day)(5), Ni balance(%) (6)

Ahogy a dolgozat címéből is kitűnik a sorozat több részéből áll, folytatása a lap további számaiban várható.

IRODALOM

- Abumrad, N.N. – Schnieder, A.J – Steel, D. – Rogers, L.S.(1981): J. Clin. Nutr., 34. 2551–2559.p.
- Anke, M.(1961): Z. Acker- Pfl.-bau, 112. 113–140.p.
- Anke, M.(1980): Closing statement. In: Anke, M.–Schneider, H.J.–Brückner, Chr. (eds.) 3. Spurenelementsymposium-Nickel. Kongress- und Werbedruck Oberlungwitz, 375–376.p.
- Anke, M.(1985): Nickel als essentielles Spurenelement. In: Gladtko, E. – Heilmann, G. – Lombeck, I. – Eckert, I. (Hrsg.): Spurenelemente, Stoffwechsel, Ernährung, Imbalancen, Ultra Trace Elements. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 106–125.p.
- Anke, M.(1991): The essentiality of ultra trace elements for reproduction and pre- and postnatal development. In: Chandra, R.K. (ed.): Trace Elements in Nutrition of Children - II. Raven Press, New York, 119–144.p.
- Anke, M. – Amhold, W. – Groppe, B. – Krause, U. – Langer, M.(1991): Acta Agr. Hung., 40. 201–205.p.
- Anke, M. – Groppe, B. – Amhold, W. – Langer, M. – Krause, U.(1990): The influence of the ultra trace element deficiency (Mo, Ni, As, Cd, V) on growth, reproduction, performance and life expectancy. In: Tomita, H. (ed.): Trace Elements in Clinical Medicine. Springer Verlag, Tokyo etc., 361–376.p.

- Anke, M. – Groppe, B. – Kronemann, H. – Grün, M.(1984): Nickel – An essential element. In: Sunderman, F.W., Jr. (ed.) Nickel in the Human Environment. Oxford Univ. Press, Oxford, 339–365. p.
- Anke, M. – Groppe, B. – Nordmann, S. – Kronemann, H.(1983): Further evidence for the essentiality of nickel. In: Anke, M. et al. (eds.) 4. Spurenelement-Symposium. Univ. Leipzig und Univ., Jena, 19–28. p.
- Anke, M. – Groppe, B. – Scholz, E. – Bauch, K.H.(1992a): Jodaufnahme, Jodausscheidung und Jodbilanz Erwachsener der neuen Bundesländer Deutschlands. Mengen- und Spurenelemente, 12. 450–461. p.
- Anke, M. – Hennig, A. – Groppe, B. – Seffner, W.–Kronemann, H.(1982): Der Einfluss von Jod und Zink auf den Jod- bzw. Zinkstatus und die Schilddrüsenfunktion von wachsenden Schweinen mit glukosinolatreichem Rapsextraktionsschrot im Alleinfutter. Mengen- und Spurenelemente, 2. 395–406. p.
- Anke, M. – Lösch, E. – Müller, M. – Krämer, K. – Gleit, M. – Bugdol, K.(1992b): Potassium in human nutrition. In: International Potash Institute (ed.): Potassium in Ecosystems Biogeochemical Fluxes of Cation in Agro- and Forest-Systems, Brinkmann, Muhl-house, 187–204. p.
- Anke, M. – Szentmihályi S. – Regius, Á. – Grün, M.(1985): Essentiality of nickel for flora and fauna. In: Pais, I. (ed.): New Results of Hardly Known Trace Elements, Univ. of Horticulture, Budapest, Hungary, 15–60. p.
- Anke, M. – Risch, M.(1979): Haaranalyse und Spurenelementstatus. VEB Gustav Fischer Verlag
- Balogh I. – Szilágyi M. – Szentmihályi S. (1985): Nickel cytochemistry, possibilities in the human and veterinary pathology. In: Pais, I. (ed.): Proc. Internat. Trace Element Symp., Budapest, 189–193. p.
- Brooks, R.R.(1980): Accumulation of nickel by terrestrial plants. In: Nriagu, J.O. (ed.): Nickel in the Environment. John Wiley & Sons, New York, 407–430. p.
- Dixon, N.E. – Gazzola, C. – Blakeley, R.L. – Zerner, B.(1975): J. Am. Chem. Soc., 97. 4131–4133. p.
- Doisy, E. Jr.(1972): Micronutrient controls of biosynthesis of clotting proteins and cholesterol. In: Hemphill, D. (ed.): Trace Substances in Environmental Health. 6. 193–199. p.
- Durum, W.H. – Haffty, J.(1963): Geochim. Cosmochim. Acta, 27. 1–11. p.
- Falbe, J. – Regitz, M.(1990): Römpf Chemie Lexikon. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- McCabe, L.J.(1974): Problem of trace metals in water supplies – An overview. Proc. Sixteenth Water Quality Conference. Trace Metals in Water Supplies: Occurrence, Significance and Control. University of Illinois, Urbana, 1–10. p.
- Müller, M.(1993): Cadmiumaufnahme und Cadmiumausscheidung Erwachsener nach der Duplikat- und Marktkorbmethode. Dissertation, Friedrich-Schiller-Univ., Jena,
- Nielsen, F.H.(1987): Nickel. In: Mertz, W. (ed.): Trace Elements in Human and Animal Nutrition. Fifth edition, Vol. 1. Academic Press Inc., San Diego, 245–273. p.
- Nielsen, G.D. – Flyvholm, M.(1984): Risk of high nickel intake with diet. In: Sunderman, F.W. Jr. (ed.): Nickel in the Human Environment, Oxford Univ. Press., Oxford, 333–338. p.
- Nriagu, J.O.(1980): Global cycle and properties of nickel. In: Nriagu, J.O. (ed.): Nickel in the Environment. John Wiley & Sons, New York, 1–26. p.
- Regiusné Möcsényi, Á. – Szűcs E. – Anke, M. – Szilágyi M. – Szentmihályi S.(1987): Acta Agronomica Hung., 36. 151–158. p.
- Regiusné Möcsényi Á. – Szűcs E.–Anke, M. – Szilágyi M. – Szentmihályi S. – Sárdi J. – Kernenés M. – Ács I.(1984): Állattenyésztés és Takarmányozás, 33. 5. 515–521. p.
- Rencz, A.N. – Shilts, W.W.(1980): Nickel in soils an vegetation of glaciated terrains. In: Nriagu, J.O. (ed.): Nickel in the Environment. John Wiley & Sons, New York, 151–188. p.
- Richter, R.O. – Theis, T.L.(1980): Nickel speciation in a soil/water system. In: Nriagu, J.O. (ed.): Nickel in the Environment. J. Wiley and Sons, New York, 189–202. p.
- Sunderman, F.W. Jr.(1984): Nickel in the Human Environment. Oxford Univ. Press., Oxford

Sunderman, F.W.Jr. – Oskarsson, A.(1991): Nickel. In: Merian, E. (ed.): Metals and Their Compounds in the Environment, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 1101–1126.p.

Szilágyi M. – Anke, M. – Balogh I.(1991): Acta Vet. Hung., 39. 231–238p.

Szilágyi M. – Balogh I. – Anke, M. – Regiusné Mócsényi Á.(1989): Magy. Áo. Lapja, 44. 495–500.p.

Wadman, S.K. – Duran, M. – Beemer, F.A. – Cats, B.P. – Johnson, J.L. – Rajagopalan, K.J. – Drywawaych, S.(1983): J. Inher. Metab. Dis. 6 (Suppl. 1), 78–83.p.

Érkezett: 1995. március

Szerzők címe: Anke, M.–Groppel, B.–Angelow, L.–Glei, M.–Müller, M.–Illing, H.:

Author's address: Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Dornburger Str. 24. Germany
Szilágyi M.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet,
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom

AZ MTA ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁGA ÁLLÁSFOGLALÁSA

A Magyar Tudományos Akadémia Állatorvos-tudományi Bizottsága (Elnök: Dr. Mészáros János, akadémikus) 1994. június 8-i ülésén *ad hoc* bizottságot jelölt ki — Dr. Rafai Pál vezetésével — azzal a céllal, hogy a bizottság tekintse át az (S)EUROP húsminősítési rendszer bevezetésének első hazai tapasztalatait, mutassa be a rendszer alkalmazása során a sertéshústermelésben várhatóan kialakuló tendenciákat és fogalmazza meg a szükséges tenni-valókat.

A feladattal összhangban az *ad hoc* bizottság írásos anyagot készített, amely áttekintette az új vágottárú minősítési módszert, bemutatta és külföldi adatokkal összevetette a hazai sertésállományok színhústermelésének jelenlegi helyzetét, összefoglalta a színhústermelést meghatározó tényezőket és a színhústermelés növelésének lehetőségeit, valamint foglalkozott az új vágottárú minősítéshez kapcsolódó minőségbiztosítási, integrált húsvizsgálati és szaktanácsadási rendszerekkel. A beszámolót az MTA Állatorvos-tudományi Bizottságának 1995. március 9-én tartott ülésén vitatták meg és, mint a **bizottság állásfoglalását** a következők szerint fogadták el:

„THE (S)EUROP CARCASSQUALIFICATION AND ITS CONNECTED SYSTEMS”: Studies and proposals: made by an *ad hoc* committee (President: Dr. P. Rafai). Discussed and adapted as an own **official attitude** of the Com. of Veterinary Sciences of the Hungarian Academy of Sciences (President: Dr. J. Mészáros, member of Hung. Acad. of Sci.), on March 9. 1995 in Budapest.

AZ (S)EUROP HÚSMINŐSÍTÉS ÉS KAPCSOLT RENDSZEREI

RAFAI PÁL—BALTAY MIHÁLY—BÍRÓ GÉZA—BOKORI JÓZSEF—
FEKETE SÁNDOR—GUNDEL JÁNOS—KLÓSZ TAMÁS—KOVÁCS JENŐ—
PEDERSEN, ERIK—PIGLER JÓZSEF—STIPKOVITS LÁSZLÓ

1. Az (S)EUROP minősítési rendszer

Európában a sertéshúsfogyasztás lassan, de folyamatosan csökken, mert az újabb táplálkozási szokások a zsír és energia szegény húsféléket (nyúl, baromfi, hal stb.) helyezik előtérbe. Piaci igény kizárólag a zsírszegény, „csúcsmínőségű” sertéshús iránt mutatkozik. A hazai sertésállományok igényes piacokon csak akkor válhatnak (ismét) versenyképpé, ha a tenyészállomány, a tartás és a takarmányozás összehangolt és együttes fejlesztésére, a megfelelő árképzésre és a szakismeretek folyamatos és széles körű terjesztésére alapozva jelentősen növelhető lesz a vágott testfelekben az értékes húsrészek aránya és a színhús mennyisége.

A vágottárú 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. A minősítés a hízósertéseket a féltetek színhústartalma alapján sorolja hat osztályba (1. táblázat).

1. táblázat

(S)EUROP-osztályba sorolás a színhúsarány alapján

Osztály	Színhúsarány
(S)*	60 % felett
E	55–60 %
U	50–55 %
R	45–50 %
O	40–45 %
P	40 % alatt

* Az S osztály bevezetését a színhústermelő képesség növekedése tette szükségessé

Hazánkban a 9/1994. (III.10.) FM miniszteri rendelet, 1995. január 1-i hatállyal írta elő a vágósertések minősítési, minőségi osztályba sorolási, valamint az erről szóló adatszolgáltatási kötelezettséget.

Jelenleg az országban a nagyobb vágóhidak többsége már rendelkezik a szűrőszondás műszerek valamelyikével (FOM, UNIFOM) és folyamatosan minősítenek is velük a vágóvonalon, igény esetén megadva a konkrét és részletes minősítési eredményeket a termelőknek. Több vágóhid alkalmazza a bőrfejtéses minősítési módszert is, sőt olyan nagyvágóhid is van, ahol a szűrőszondás műszert és a bőrfejtéses minősítési módszert — szükség szerint — felváltva alkalmazzák.

A nagy vágóhidaktól eltérően több gondot jelenthet a minősítés bevezetése a kis és közepes vágási kapacitású húsüzemekben. Ezekből az üzemekből jelenleg több száz működik az országban és a miniszteri rendeletben előírt minősítés kötelezettsége rájuk is vonatkozik. A legfőbb gondot az jelentheti, hogy a rendelet azt is előírja, hogy a minősítést csak az arra kiképzett, vizsgát tett és működési engedéllyel rendelkező személy végezheti. Valószínűsíthetően sok minősítő kiképzésére és vizsgáztatására kerül sor a következő időszakban. Ezt a feladatot belátható időn belül meg kell oldani a minősítés rendelet szerinti országos körű bevezetése és alkalmazása érdekében.

További feladatot jelent a minősítés ellenőrzése is. Az ellenőrzésnek ugyanis ki kell terjednie a minősítés tényleges végrehajtására, a minősítés szakszerűségére, a minősítő személy jogosultságára, az adminisztráció helyes vitelére, az adatszolgáltatás végrehajtására, műszeres minősítés esetén pedig még a műszerek statikus és dinamikus mérési pontosságára is. Ez megfelelő szakembergárdát igényel. Az ellenőrzés feladatát az Országos Hús- és Tej-

lenőrzési Főfelügyelőség kapta meg, de annak érdekében, hogy munkáját eredményesen végezhesse el, állományát megfelelő létszámú, jól kiképzett szakembergárdával kell megerősíteni. Ezek kiképzésének anyagi és személyi feltételeit is meg kell oldani a közeljövőben.

2. A (S)EUROP minősítési rendszer első hazai tapasztalatai

Az eddig nyert adatok azt valószínűsítik, hogy a vágott testfelek színhús tartalma döntően az R és az O osztályba sorolható, azaz a vágóhídon levágott sertéseknek mintegy 80 %-ában a színhústartalom 40 és 50 % közé esik. Különböző vizsgálatok szerint a hazai átlagos színhús kitermelés (44–49 %) jelentősen elmarad a Nyugat-Európai sertésállományok hústermelése mögött. Sűrű feladat tehát a vágásra kerülő sertések színhústartalmának növelése.

3. A vágótermék színhústartalmának növelése

3.1. Genetikai lehetőségek

A színhústermelés fokozásában olyan keresztezési programok elindítására, illetve továbbfolytatására van szükség, amelyek az extrém nagy hústömegű terminálfajták használatára építenek.

A nemzetközi tenyésztési gyakorlat alapján hazánkban is a három, illetve a négy fajtás (vonalas) keresztezési programok fognak elterjedni, amelyekben az anyai F_1 előállítására a hazai nagy fehér és a lapály alapfajtákat hasznosítják, az apai oldalon pedig a többi fajta közül kiemelkedően nagy színhústartalmú pietrain, illetve a belga lapály fajta ugrásszerű elterjedése várható. Rosszabb hús-termelőképesége miatt ugyanakkor az észti sertés háttérbe szorulása prognosztizálható.

Biztonsággal előrejelezhető az is, hogy a kiváló tenyészállatok iránt fokozódó igény természetes velejárójaként, a jelenlegi pangást követően, ugrásszerűen elterjed a mesterséges termékenyítés.

A "hatalmas" hústömeget, de rossz húsminőséget örökítő pietrain fajta várható tömeges megjelenése a növekvő színhússzázalék mellett a PSE hús jelentősebb elterjedését, és a stresszor érzékenység további negatív hatásainak (rosszabb szaporodásbiológiai mutatók, hirtelen elhullások) tömegesebb megjelenését okozhatja. A hazai sertésállományok genetikai értékének növelésére irányuló munkával párhuzamosan el kell indítani a húsminőség javítására irányuló programokat. Ebben a munkában eredmény várható egyrészt a húsminőséget javító terminál kan konstrukciók (PH, PD, BH, BD) alkalmazásától, másrészt az anyai fajták stresszor-rezisztencia iránti szelekciójától. Elkerülhetetlen tehát a hazai nagy fehér és lapály fajták stresszor érzékenységtől való mentesítése. Ehhez az MHS tesztet be kell vezetni és el kell terjeszteni.

3.2. A termelési környezet javításából adódó lehetőségek

A 2. táblázatban összehasonlítottuk a kommersz állományokból és a törzsállományokból származó vágósertések színhústermelését. Az árutermeleésből származó sertések minősítési eredménye igen jelentősen elmarad a törzsállományok színhústermelése mögött. A eltérések nemcsak a fajtabeli különbségekkel magyarázhatók, hanem azzal is, hogy a törzstenyészetek állategészségügyi helyzete kedvezőbb és az alkalmazott tartás és takarmányozás is jobban megfelel a sertések igényeinek. Ezek az adatok is bizonyítják tehát azt, hogy a termelési környezet javításában még jelentős tartalékok vannak.

2. táblázat:

Árutermelő állományokból és törzstenyészetekből
származó hízósertések minősítési eredménye

Állomány	E	U	R	O	P
Árutermelő	3,7	17,7	43,3	34,1	1,2
Nagyvágóhidak átlaga	11,9	31,7	31,3	17,8	7,3
Törzsállományok	33,3	48,4	17,9	0,4	–

3.2.1. A sertéstakarmányok táplálóanyag-tartalma és a vágóminőség közötti összefüggés

A meghizlalt állat testének összetétele optimális esetben megegyezik a genetikailag determinált összetétellel, de ennek elérése gyakorlatilag lehetetlen. A környezeti hatások, mindenek előtt a takarmányozás, jelentősen módosíthatja a fehérje- és zsírbeépülés (hús:zsír) genetikailag meghatározott arányát.

Annak érdekében, hogy a vágósertés testösszetétele minél inkább megközelítse a genetikailag rögzített összetételt, mindenek előtt a sertések táplálóanyag-szükségletét, ezen belül a tápláló- és egyéb anyagok egymáshoz való pontos arányát kell ismerni és a gazdaságosság határain belül kielégíteni.

Sajnálatos tapasztalatok vannak arra nézve, hogy a rosszul értelmezett takarékoság vagy a kényszerűség, a táplálóanyag-arányok szándékos vagy véletlen megváltozását okozva, rosszabb takarmánytranszformációt (azaz költségnövekedést), valamint vágóminőség romlást (azaz kisebb árbevételt) eredményez.

Különböző szakirodalmi adatok szerint, átlagos tartási körülmények között, azonos energiaszintű takarmányt etetve, a fehérjeszint kb. 2 %-os (16,8-ról 14,8 %-ra, illetve 15-ről 13 %-ra) és/vagy a lizin szint kb. 0,2 %-os (0,89-ről 0,69 %-ra, illetve 0,78-ről 0,58 %-ra) csökkentése 3–15 %-kal csökkentheti a takarmányfelvételt, kb. 10–15 %-kal csökkentheti a napi átlagos tömeggyarapodást, kb. 10–15 %-kal ronthatja a takarmányértékesülést, és kb. 30 %-kal ronthatja a vágóminőségi osztályátlatgot.

A gyakorlatban tapasztalható gondok közül gyakori a feletetett takarmány szükségletnél kisebb fehérjetartalma és nem megfelelő aminosav összetétele. A nedves takarmányozást alkalmazó gazdaságokban gyakori (pl. a túlságosan híg húsép + CCM + savó etetése esetén) a szükségletnél kisebb energia-bevitel. De rosszabb lehet a hízósertések teljesítménye akkor is, ha a takarmány étvágyrontó anyagokat (pl. kéntartalmú glikozidokat, penész szennyeződést, T-2 toxint stb.), vagy sok rosszul értékesülő takarmányalkotót (pl. nagy keratin és/vagy kollagén tartalmú állati eredetű fehérjelisztet) tartalmaz. Ezért az egyes állományokban jelentkező teljesítményromlás, vagy az elvárhatónál tartósan rosszabb teljesítmény okait mindig ki kell vizsgálni.

A táplálóanyag-felvételt különleges kezelések is befolyásolhatják. Ilyen például a rekombináns sertés szomatotropin (rPST) adagolása, amelynek rendkívül kedvező hatását, többek között a fehérjebeépülés fokozására és a takarmány transzformáció javulására a nemzetközi szakirodalom is széleskörűen bizonyította. Megjegyzendő, hogy a peptid-hormon alkalmazását ez ideig sehol sem engedélyezték a sertésállományok hús-termelőképességének javítására, jóllehet az Egyesült Államokban a BST használata engedélyezett.

Az előbbiek ismeretében, a takarmányozással foglalkozó szakemberek feladatai a következők szerint fogalmazhatók meg:

- olyan takarmányadagok összeállítása, amelyek a termelési cél elérését a legkisebb (takarmány) költséggel biztosítják az adott szituációban,
- figyelembe véve az adott populáció takarmányfelvétel képességét és a húspiac fizetőképes igényeit, meghatározzák az etetendő takarmány optimális energia- és fehérje/aminosav koncentrációját,
- olyan jól emészthető, nagy táplálóanyag koncentrációjú takarmányok etetésének javaslata, ami a legjobb hatásokkal transzformálható állati terméké,
- „új” és valójában új eljárások kidolgozása vagy adaptálása és alkalmazása a mindennapos gyakorlatban. Ilyenek pl.:
 - genotípusra adaptált takarmányozás,
 - ivarspecifikus takarmányozás,
 - klíma és évszak szerinti takarmányozás,
 - az „ideális fehérje” koncepció alkalmazása,
 - „high density” diéták használata, stb.

3.2.2. A tartástechnológia és a vágóminőség összefüggése

Tartástechnológiai hibák számos módon ronthatják a hízósertések teljesítményét. Itt csak az etetés technológiai hibákra, a túlszűfolt tartásra, az egy légtérben elhelyezett választott malacok és hízók nagy számára és ebből adódóan az egy sertésre eső kis légtérre, az istálló hőmérséklet szélsőséges ingadozására, az istálló levegő szennyezettségére utalunk.

Ma még kevésbé ismert a testösszetétel és a mikroklíma összefüggése. Egyes vizsgálatok szerint az alsó kritikus hőmérséklet alatt minden 1 °C hőmérséklet esés a fehérjebeépülést 0,7–2,8 kJ/kg^{0,75}/nap, a zsírbeépülést pedig

6,7-17,7 kJ/kg^{0,75}/nap értékkel csökkenti. Hideg környezetben ugyanakkor jelentősen fokozódik a többlethőleadás kompenzálásához szükséges takarmány mennyisége.

Mindezekből az következik, hogy a sertések technológiai és mikroklíma igényeit a gazdaságosság határain belül ki kell elégíteni.

3.2.3. A sertések egészségi állapota és a vágóminőség összefüggése

Az állati eredetű élelmiszerek minősége jelentős mértékben az állatállományok egészségi állapotának függvénye a következő okok miatt:

— Az állatbetegségek gyógyszeres kezelése jelentős mértékben növeli a gyógyszermaradványok megjelenésének veszélyét az állati termékekben.

— Állatbetegségek következtében a sertések testtömeg-gyarapodása és fajlagos takarmány-felhasználása elmarad az elvárhatótól, ennek következtében romlik a vágóérték és fokozódik a közfogyasztásra nem bocsátható belső szervek kobzásából eredő veszteség is.

— Döntéshozatalunkban azt is ajánlatos mérlegelni, hogy a közeljövőben megjelenő állatvédelmi törvény — a Nyugat-Európában létező állatvédelmi törvényekhez hasonlóan — alapkövetelménynek fogja tekinteni az állatállományok egészségvédelmét.

Ismeretes, hogy a sertésállományokban állategészségügyi szempontból az ún. összetett okú sertésbetegségek (*polifaktoriális betegségek, technopátiák, management related diseases, man made diseases*) okozzák a legnagyobb veszteségeket. Ezek közé sorolható a sertések idült légzőszervi betegség komplexuma, a *torzító orrgyulladás*, az *E. coli* okozta hasmenések és *endotoxikózisok*, a heveny *paratyphus*, a malacok *streptococcosisa*, az MMA szindróma, a húgy- és ivarszervi fertőzések többsége, a végtag- és ízület betegségek jelentős része, a sertések gyomorfekély betegsége stb.

Hazai és nemzetközi tapasztalatok egybehangzóan bizonyítják, hogy a felsorolt betegségeket jelentkezésük esetén gyógyszerrel kezelni kell, de a *gyógykezelés* önmagában nem hoz tartós eredményt. Ennek oka az, hogy az összetett okú betegségek kialakulásához az adott betegségekre jellemző kórokozók jelenléte mellett még egyéb, a sertések ellenállóképességét gyengítő tartási- és takarmányozási tényezők jelenlétére is szükség van. Ebből logikusan következik az, hogy a sertéstartásban nagy gazdasági kárt okozó összetett okú betegségek kártételeit hatékonyan a betegségek megelőzésével mérsékelhetjük. Ehhez folyamatosan nyomon kell követni a sertésállományok egészségi állapotát, szükség szerint felül kell vizsgálni az állományok tartási- és takarmányozási körülményeit és alkalmazni kell az állomány-egészségtan legújabb módszereit. Ezt a célt valósítja meg az integrált húsmínősítési rendszerre alapozott szaktanácsadás (l. később).

3.2.4. A kanhizlalás

A kanok hizlalásának több előnye van, és ezt sok országban igyekeznek kihasználni. A kanhizlalás során ugyanis:

1. Elmarad az ivartalanítás, amely egyéb előnyök mellett állatvédelmi szempontból is jelentős;
2. Jobb a takarmány (táplálóanyag) értékesülés és ez a termelési költségek jelentős csökkenését eredményezi;
3. Kisebb a bélsár nitrogéntartalma és ez csökkenti a környezeti terhelést;
4. A vágott test kedvezőbb hús-zsír aránya az eladási ár lényeges növekedését teszi lehetővé.

A kanhizlalás egyetlen ismert hátránya a vágott állatok egy részének termékeiben megjelenő kanszag.

Jelentősebb kanhizlalás jelenleg Nagy-Britanniában, Írországbban, Spanyolországban, Dániában és Kanadában van.

A "kanszag" fő komponenseinek az *androszteront* és a *skatolt* tartják, jóllehet nem teljesen egyértelmű, hogy a kétféle anyag közül melyik a fontosabb. Az *androszteron* a herékben termelődik és a vérárammal jut a nyálmirigyekhez és a zsírszövetbe. Beépülése reverzibilis, mennyisége az ivartalanítás után rohamosan csökken. A zsír *androszteron* tartalmát befolyásolja az állat életkora, tömege és genotípusa. A *skatol* a triptofánnak a végső bélszakaszban történő lebomlásából jön létre, de ez idő szerint nincs egyértelmű magyarázat arra, hogy miért van több *skatol* a kanok, mint az ártányok és emsék zsírájában.

A kanhús-termelés elterjedése jelenlegi ismereteink szerint elsősorban attól függ (természetesen a közgazdasági tényezőkhöz kívül), hogy lehetséges-e egy, a vágóvonalon működő, direkt analízismódszert kialakítani. Jelenleg (Dániában) már használnak egy automatizált kolorimetriás *skatol* meghatározási módszert, amely gyorsaságával lépést tud tartani a vágóvonal sebességével. Ugyanilyen módszer az *androszteron* meghatározására még nem ismert.

Magyarországi viszonyok között jelenleg, kétségtelen előnyei ellenére sem valószínűsíthető a kanhizlalás elterjedése, mert:

- nincsenek hagyományai,
- a hazánkban megkívánt vágótömeg mintegy 20 kg-mal nagyobb, mint ami a kanok esetében kívánatos,
- jelentős szalonnafogyasztóként a közízlés gyakran mást kíván. Hosszabb távon azonban gyökeresen változhat a helyzet, hiszen az EU csatlakozás nagyszámú olyan feltételt támaszt, amelyeket éppen a kanok hizlalásával könnyebb teljesíteni (állatvédelem, környezetvédelem, soványhús-termelés, stb.). Ugyancsak előremutató az a tény, hogy ma már kísérletek folynak a világban a vértelen (immun) kasztrálással, továbbá folyik a szükséges analitikai módszerek fejlesztése is.

4. A (S)EUROP húsminősítés kapcsolt rendszerei

A sertéshústermelés várható fejlesztésének és fejlődésének első lépését megtettük azzal, hogy 1995. január 1-i hatállyal kötelező érvénnyel bevezetésre került a (S)EUROP minősítési rendszer. Látni kell azonban azt is, hogy az EU országaiban a minősítő rendszerhez ösztönző árképzés, integrált sertéshústermelés, ezen belül a vágóhídi patológiai elváltozások gyűjtése, feldolgozása,

visszajelzése és hasznosítása, kitűnően működő szaktanácsadási rendszer és a malacok megszületésétől a fogyasztói asztalig szigorúan ellenőrzött tenyésztési, takarmányozási, tartási és állat-egészségügyi előírás szerint működő márkázott-hús, illetve bioprogram is tartozik. Mi ezeket a kapcsolódó rendszereket nem vettük át. A vitaanyag előkészítői úgy gondolják, hogy az MTA Állatorvostudományi Bizottságának is feladata, hogy megfogalmazza a *kapcsolódó rendszerek hazai kialakításának* és alkalmazásának szükségességét és ezekre kellő nyomatékkel felhívja a döntéshozók figyelmét.

4.1. A (S)EUROP minősítéshez kapcsoló árrendszer

A *kínálati piac* megteremtését követően alapvető jelentősége lesz annak, hogy olyan árrendszert sikerüljön kialakítani, amely a termelőt a feldolgozó, illetve végső soron a fogyasztó igényeinek legjobban megfelelő hizósértés előállítására ösztönzi. Ennek kialakításához példaként szolgálhat a dán árrendszer, amelyben a feldolgozók hetente változó alapárat hirdetnek meg.

4.2. Integrált sertéshústermelés

Az integrált sertéshústermelésben folyamatosan megvalósuló információátadásra alapozottan a termelési lánc különböző elemei szervesen kapcsolódnak egymáshoz. Az integrált sertéshústermelés két igen fontos eleme az integrált állategészségügyi ellenőrzés és a szaktanácsadás.

4.2.1. Integrált állategészségügyi ellenőrzés

Az integrált állategészségügyi ellenőrzés a következő elemekből áll:

- a. *Telepi adatszolgáltatás* a levágandó állomány előéletéről,
- b. Hagyományos *élelmiszerhigiéniai vizsgálat* és a hozzá kapcsolódó *élelmiszerbiztonsági rendszerek*, amelyek célja a fogyasztók egészségének védelme azáltal, hogy megakadályozza a közfogyasztásra alkalmatlan, vagy aggályos hús, vagy húskészítmény forgalmazását. További fontos feladata az állategészségügyi élelmiszerhigiéniai vizsgálatnak a bejelentési kötelezett ség alá tartozó fertőző állatbetegségek esetleges (vágóhídi) előfordulásának felderítése és az előírásokkal összhangban álló eljárások foganatosítása,
- c. *Vágóhídi állategészségügyi ellenőrzés*. Célja a vágott testfeleken és a vágott állat belső szervein észlelhető elváltozások regisztrálása és egyszerűsített pontozásos rendszerben történő minősítése. A vizsgálat számszerűsített és számítógéppel értékelt adatokat szolgáltat arról, hogy a levágott sertést szolgáltató állományban milyen arányban és milyen súlyosságban fordul elő tüdőgyulladás, mellhártya- és szívburok gyulladás, tüdőtályog, torzító orrgyulladás, izületgyulladás, egyéb végtag megbetegedés, bőrelváltozás és májkárosodás stb.,

d. *Visszajelző rendszer.* Az állategészségügyi ellenőrzés során nyert és az adott állományra vonatkozóan feldolgozott adatokat egy visszajelző rendszer segítségével eljuttatják az állomány tulajdonosához, valamint a területileg illetékes állategészségügyi szakhatósághoz. Az adatszolgáltatás alapján folyamatosan nyomon-követhetővé válik az állomány egészségi állapota és kedvezőtlen irányú változások esetén lehetőség nyílik az azonnali beavatkozásra.

e. *Termelés orientált, tervezett állategészségügyi szolgáltatás,* amely az állatállományok rendszeres vizsgálatán, valamint a termelési és állategészségügyi adatok szisztematikus gyűjtésén és az adatok elemzésén keresztül vezet el az állományban jelentkező problémák meghatározásáig, majd a megoldásáig.

A szaktanácsadó állatorvos a rendszeres állományvizsgálatot az un. ellenőrző lista szerint végzi. Kórhatározó munkáját és a probléma meghatározást a klinikai-, kórboncolási-, szerológiai- és intézeti (egyéb) diagnosztikai vizsgálatok mellett a vágóhídi adatok rendszeres visszajelzése is segíti. Lényeges eleme a probléma feltárásnak a tényleges teljesítményadatok összevetése az állománytól elvárható célteljesítménnyel.

Az integrált hústermelési rendszert ma már több EU ország (Hollandia, Dánia, UK, Franciaország stb.) alkalmazza. Hazánkban az integrált állategészségügyi ellenőrzésnek eddig csak az első két elemét alkalmaztuk. Nem lehet kétséges, hogy az (S)EUROP minősítési rendszer bevezetéséhez kapcsolódóan Magyarországon is meg kell teremteni az integrált ellenőrzés másik három elemének (az egyszerűsített patológiai vizsgálatnak, a visszajelző rendszernek és a termelésorientált, tervezett állategészségügyi szolgáltatásnak) a feltételeit is. Ezeknek illeszkednie kell:

- a meglévő élelmiszerhigiéniai húsvizsgálati rendszerhez és
- be kell épülnie a meglévő (létrehozandó) vágás utáni minősítési rendszerbe.

A rendszer megteremtésére holland–magyar együttműködésben az első hazai próbálkozások megtörténtek. Ezt a programot, amelyben a gyöngyösi, a gyulai és a zalaegerszegi vágóhíd, és mintegy 50 partnergazdaság vett részt, holland részről a NEHEM Kft., magyar részről pedig az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont irányította. Az itt megszerzett tapasztalatokra alapozva dán–magyar együttműködésben a program továbbfolytatása indokolt, különös tekintettel az integrált állategészségügyi ellenőrzéshez kapcsolódó szaktanácsadás rendszerének megteremtésére.

Ennek keretében az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága bizottság javasolja, hogy a Dán Vágóhidak és Sertéshústermelők Szövetsége és a budapesti Állatorvos-tudományi Egyetem közötti együttműködés keretében további három vágóhídon (Pápa, Szekszárd, Kapuvár) teremtsék meg az integrált állategészségügyi ellenőrzés feltételrendszerét és ehhez kapcsolódóan három megyében (Veszprém, Tolna és Győr-, Moson-, Sopron) kísérleti jelleggel alakítsanak ki egy-egy állatorvos-szaktanácsadó csoportot. A csoportok tagjai olyan állatorvosok legyenek, akik főállásukból adódóan egyébként is ellátnak köze-

pes és nagyobb sertésállományokat. Az állatorvos-csoportok a szükséges továbbképzést követően folyamatos szaktanácsadással támogatnák a kísérleti programba vont mintegy 20–30 sertéstelep szakembereit. A két évre tervezett kísérleti program eredményei alapján lehet javaslatot tenni a szélesebbkörű szaktanácsadás kialakítására.

4.2.2. Szaktanácsadás és szakismeret terjesztés

A kínálati piac ismételt megteremtését követően a sertéshústermelés hatékonyságának növekedése döntően múlik azon, hogy a termelésben résztvevők milyen szakismeretekkel rendelkeznek. A kérdésnek Magyarországon azért is megkülönböztetett jelentősége van, mert a sertéstelepek privatizációjával kialakult új tulajdonos réteg egyrésze nem rendelkezik még alapfokú szakismeretekkel sem. További tényező a szakismeretek állandó bővülése, valamint az, hogy a sertésállományok állategészségügyi ellátásában a hagyományos betegellátásra alapozott állatorvosi tevékenységet világszerte a tervszerű, betegségmegelőző állomány-egészségügyi programok váltják fel.

Az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága sürgetőnek tartja a szaktanácsadói munka fejlesztését és az elsődleges termelők szakismereteinek bővítését. Hogyan?

Az EU országokban az integrált sertéshústermelésben regisztrált adatokat a jól működő, hagyományokkal rendelkező szaktanácsadó rendszereken keresztül jelzik vissza az elsődleges termelőnek és ugyancsak ez a hálózat játszik meghatározó szerepet az újabb szakismeretek terjesztésében is.

Magyarország nem rendelkezik dán vagy holland típusú szaktanácsadó hálózattal. A 10/1993. (III.17.) FM rendelet alapján azonban Magyarországon is kialakult, a ma már mintegy 800 szakembert számláló szaktanácsadói kör. A jövőbeni feladatok megoldásában erre a hálózatra is támaszkodni kell és meg kell oldani a szaktanácsadók rendszeres továbbképzését. Ennek érdekében:

a. főállású állatorvosokból, sertéstenyésztőkből, sertéstakarmányozási szakemberekből, tartástechnológusból, élelmiszerhigiénikusból és közgazdászból álló, 10–12 fős továbbképző csoportot kell kialakítani, amelynek tagjai egy, a dán mezőgazdasági kormányzat által finanszírozott, dániai felkészítő program után vállalkoznak a hazai szaktanácsadók rendszeres továbbképzésére. Erre nézve a kezdeti lépések megtörténtek

b. a rendszeres továbbképzés megszervezésére az FM Szaktanácsadási Osztályát lehetne felkérni.

Az elsődleges termelők ismereteinek javításához a szaktanácsadók mellett külföldön már alkalmazott non-konform lehetőségeket is fel kellene használni. Külföldi példák alapján így pl. meg lehetne szervezni a kora reggeli vagy késő esti (éjszakai) ismeretterjesztő TV és/vagy rádió adásokat. Fontos szerepe lehet a bemutató telepek működtetésének, a napi gyakorlatot érdeklő, esetenként demonstrációs célokat is szolgáló, kísérletek beállításának, különböző célú és szakmai színvonalú továbbképzések szervezésének.

4.3. Márkázott-hús- és bioprogramok

A márkázott-hús- és bioprogramok a legkényesebb fogyasztói igényeket kívánják kiszolgálni. Ezekben a termelő, a feldolgozó és a terméket értékesítő együttműködése szoros és minden szinten ellenőrzött.

A bizottság tudatában van annak, hogy az integrált sertéshús-termelési rendszer hazai bevezetésének jelenleg számos objektív és szubjektív akadálya van. Ismert, hogy a sertéshústtermelés jelenlegi helyzete (létszámcsökkenés, kihasználatlan kapacitások, piacvesztés, stb.) nem kedvez a rendszerszemléletű, következetes és hosszútávra szóló tevékenységnek, mert a termelési lánc résztvevőinek közvetlen érdekeltsége kicsi. Viszont ez a jövő, sőt ennek még az ISO 9000 szabványsorozatban a minőségbiztosításra előírtakkal is ki kell egészülnie, ha a magyar sertéshústtermelés igényes piacokon versenyképes kíván lenni.

5. Következtetések és javaslatok

Az MTA Állatorvostudományi Bizottsága szükséges és jó döntésnek tartja a (S)EUROP húsminősítési rendszer magyarországi bevezetését. Fontosnak tartja ugyanakkor a következők hangsúlyozását:

a. Központi források igénybevételeivel is mielőbb meg kell teremteni a belföldi sertéshústtermelésre alapozott kínálati piacot.

b. A kínálati piac kialakulását követően a minőséget elismerő, ösztönző árrendszert kell kialakítani. Az árképzéssel segíteni kell az ún. "hármass mentes" minősítésű állományok terjedését és a mentesség megtartását.

c. A színhústartalom mérésére alapozott vágottárú minősítési rendszer bevezetésével párhuzamosan meg kell teremteni az integrált állategészségügyi ellenőrzés feltételrendszerét. Ennek érdekében elvi és gyakorlati (anyagi) támogatást kell kapniok azoknak a kísérleti programoknak, amelyek elősegítik az integrált állategészségügyi ellenőrzés bevezetését.

d. Gondoskodni kell a minősítést és a minősítés ellenőrzését végző szakemberek kiképzéséről és megfelelő számú szakember alkalmazásáról.

e. Hivatkozva az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága korábbi állásfoglalására is, a Bizottság ismételten hangsúlyozza a hazai sertésállományok stresszor-mentesítésére irányuló program megfogalmazását és gyakorlati megvalósítását.

f. A színhústtermelés javítása a hazai sertéshústtermelés versenyképességének kulcskérdése. A hús-termelőképesség fokozásának genetikai, takarmányozási, tartástechnológiai, állategészségügyi és közgazdasági lehetőségeit egyidejűleg és egymással összhangban kell alkalmazni. Ebben a feladatban a professzionális (döntéshozó) szervezeteknek éppen úgy megvannak a feladatai, mint a vágóhidaknak és az elsődleges termelőknek.

g. Az f. pontban megfogalmazott feladatokra is tekintettel, javítani kell a sertéshústermelők és a sertéshústermelőket kiszolgáló szaktanácsadók elméleti és gyakorlati ismereteit. Ennek érdekében az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága támogatja egy multidiscplináris továbbképző csoport létrehozását főállással egyébként rendelkező szakemberekből és javasolja a csoport dániai továbbképzésének támogatását. Javasolja továbbá az FM Szaktanácsadói Névjegyzékébe felvett szakemberek rendszeres továbbképzését. A továbbképzés megszervezése az FM Szaktanácsadási Osztályának, a továbbképzés elméleti és gyakorlati oktatási feladatainak megoldása pedig a multidiscplináris továbbképző csoport feladata.

h. Figyelemmel kell kísérni a márkázotthús és a bioprogramok nyugat-európai helyzetének változását.

A javasolt teendők mielőbbi elvégzését még akkor sem látja a bizottság elodázhatónak, ha az némi anyagi ráfordítást igényel, mert a jelzett feladatok megoldásának hiányában a sertéshús export jövőbeni felfuttatása nem képzelhető el.

AZ ÁLLATFAJTANEVEK HELYESÍRÁSA

A szaknyelvek helyesírásának alakulásában közös vonás, hogy a kezdeti sokféleséget, tarkaságot az egységes írásmódra való törekvés váltja föl. A magyar állatfajtanevek egységes írásmódjának kidolgozására az igény már régóta élt a szakmai körökben, de a munkálatok elkezdésére az elhatározó lökést a Magyar nagylexikon szerkesztésének megindulása adta meg: a lexikonban, mint egységes műben, egységes írásmódnak kellett érvényesülnie az állatfajták nevének írásában is.

A rendezés munkájának talán legnagyobb elvi nehézsége az a — szakemberek előtt jól ismert — körülmény volt, hogy a fajta fogalmának definíciója nem mindig problémamentes. Ezért úgy kellett dönteni, hogy a jelen szabályzat fajtán a tenyésztett állatok bizonyos körét érti, és nem különbözteti meg a fajtakör, a fajta, a válfajta (fajtaváltozat), a tájfajta, az alfajta, a fajtakonstrukció és ebben az értelemben a típus, valamint a törzs és a mutáció fogalmát. Ezek némelyikét ugyanis a szakírók esetenként más-más módon értelmezik; ezenkívül egy-egy populáció az idő folyamán átkerülhet az egyik kategóriából a másikba. Nem szerepelnek a szabályzatban azok a hibridek, amelyek írásmódjuk tekintetében a névadótól rögzített formát követik, s esetükben még egyeneskedő, sőt bizzar írásképek is előfordulhatnak.

A jelen szabályzat alapját egy több mint ezerszavas szógyűjtemény képezi. Ennek adatai olyan kiadványokból valók, amelyek a század elejéig visszamenően reprezentálják a szakírók fajtanévadási felfogását. Az ötvenet meghaladó számú kötet között szakkönyv, kézikönyv, tankönyv, enciklopédia, egyetemi jegyzet, évkönyv, népszerűsítő kiadvány, lexikon, szótár egyaránt megtalálható. A heterogén halmazban egy-egy fajtanév természetesen ismételtelen előfordult eltérő vagy megegyező írásmóddal. Abból a célból, hogy a mai kor ízlésének és szakmai elvárásainak megfelelő tárgyalási anyag álljon rendelkezésre, a betűrendbe sorolt szóhalmazt először az MTA Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottsága kapta meg azzal a kéréssel, hogy a bizottsági tagok a szakma követelményeinek megfelelően jelöljék meg az általuk helyesnek tartott írásmódot mindegyik fajtanév esetében. A szabálytervezet kidolgozásakor tehát már egy homogénebb listára lehetett támaszkodni.

A szerkesztők (*Jávorka Levente*, Állatorvos-tudományi Egyetem, Állattenyésztéstani Tanszék; *Fábián Pál és Hőnyi Ede*, MTA Magyar Nyelvi Bizottság) szigorú következetességgel arra törekedtek, hogy a jelen szabályzat ajánlásai összhangban legyenek „A magyar helyesírás szabályai” 11. kiadásának (1984) rendelkezéseivel, az „Állatorvosi értelmező szótár” (1984) és helyesírási Függeléke felfogásával, továbbá tekintetbe vették más tudományterületek helyesírási szokásrendszerét is (Priszter Szaniszló: A magyar növénynevek helyesírási szabályai. Megj.: 1985; Gozmány László: A magyar állatnevek helyesírási szabályai. Megj.: 1994).

Az így kikristályosodott elvekre épített szabályrendszert az MTA-nak, mind az Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottsága, mind a Magyar Nyelvi Bizottsága, 1995. június 19-i kelettel elfogadta, és felkéri az „Állattenyésztés és Takarmányozás” szerkesztőségét, hogy azt teljes terjedelmében jelentesse meg.

Dr. Dohy János
az MTA Állattenyésztési és
Takarmányozási Tudományos
Bizottságának elnöke

Dr. Fábián Pál
az MTA Magyar Nyelvi
Bizottságának elnöke

SZABÁLYOK*

1. Minden fajtanevet kisbetűvel kezdünk, akár köznévi, akár tulajdonnévi eredetű: *komondor, racka, tükörponty, versenyposta, angol agár, bonyhádi magyar tarka, tiroli szürke marha; saintgermaini vizsla; szeremley tyúk, orlov ló, santa gertrudis marha; stb.*

2. A fajtanevek két alakban használatosak:

a) A teljes fajtanev az a forma, amelyben a fajnév is szerepel:

<i>komondor kutya</i>	<i>charolais marha</i>
<i>mangalica sertés</i>	<i>charolais juh</i>
<i>hortobágyi nóniusz ló</i>	<i>charolais ló stb.</i>
<i>szeremley tyúk stb.</i>	

Megjegyzés:

A teljes fajtanevben szereplő jelző bizonyos esetekben fajnévvé válhat:

<i>merinó juh ~ merinó</i>	→ <i>német húsmarinó</i>
<i>shorthorn marha ~ shorthorn</i>	→ <i>hússhorthorn</i>
<i>szetter kutya ~ szetter</i>	→ <i>ír szetter stb.</i>

b) A rövid fajtanev az a forma, amelyben a fajnév nem szerepel:

<i>komondor</i>	<i>charolais</i> (lehet több faj neve is) stb.
<i>mangalica</i>	
<i>hortobágyi nóniusz</i>	
<i>szeremley stb.</i>	

Megjegyzés:

a) A jelen szabályzatban a továbbiakban a rövid fajtanev után — szükség esetén, eligazító szövegkörnyezet hiányában — zárójelben szerepel a fajnév: *komondor* (kutya), *hortobágyi nóniusz* (ló), *szeremley* (tyúk), *cigája* (juh) stb.

b) Több esetben — a szakmai hagyományok szerint vagy a szövegkörnyezetet figyelembe véve — csak a teljes fajtanev, illetőleg csak a rövid fajtanev használatos.

3. A rövid fajtanev lehet:

a) egyelemű, egyszerű szó: *hereford* (marha), *lipicai* (ló) stb.;

b) egybeírt összetett szó: *gyöngyplatina* (róka), *rongybaba* (macska), *vöröstarka* (marha), *télikek* (nyérc), *finomposztógyapjas* (juh), *havannarex* (macska), *grönlandkek* (róka), *bajkálontúli* (juh), *himalájajellegű* (macska) stb.;

c) különírt egyszerű szavakból álló többelemű kapcsolat: *tejelő magyar barna* (marha), *bonyhádi magyar tarka* (marha), *fehér kék belga* (marha) stb.;

d) egybeírt összetett szavakból álló többelemű kapcsolat: *kovácsoltkék tyúktarka* (galamb) stb.;

e) egymástól különírt egyszerű és összetett szavakból álló vegyes kapcsolat: *barna kovácsolt magyar tyúktárka* (galamb), *magyar hidegvérű* (ló), *középnagy fehér angol* (sertés) stb.

Megjegyzés:

Rövid fajtanevek úgy is keletkezhetnek, hogy a fajtanévben szereplő jelző vagy a jelzők közül valamelyik elmarad: *angol telivér* (ló) ~ *telivér* (ló), *shetlandi póniló* ~ *shetlandi* (ló), *bonyhádi magyar tarka* (marha) ~ *bonyhádi* (marha) stb.

4. A rövid fajtanevek jelentős része — többnyire egyszerű szavakból álló — melléknevek kapcsolatából áll. E szókapcsolatok tagjait egymástól különírjuk: *svájci barna* (marha), *bécsi kék* (nyúl), *kék belga* (marha), *tejelő magyar barna* (marha) stb.; hasonlóképpen: *kárpáti borzderes* (marha), *holland vöröstarka* (marha), *fehér fejű ukrán* (marha), *kovácsoltkék magyar tyúktarka* (galamb) stb. [Vö. 3. c), d), e)].

5. A teljes fajtanevek egy része vagy jelentéstömbösítő, vagy jelentéstömörítő összetett szó. Ezeknek elemeit — a közzői helyesírás szabályait követve — egybeírjuk.

a) Jelentéstömbösítés révén úgy keletkeznek fajtanevek, hogy két, eredetileg különírt szó együttes jelentése más, mint a kapcsolatot alkotó elemek értelmének összege: *ügető ló* (ló, amely üget); de: *ügetőló* (fajtanév); hasonlóképpen: *tejelőmarha*, *vontatókutya*, *futókacsa*, *hátasló* stb.

b) Jelentéstömörítés révén úgy keletkeznek fajtanevek, hogy többszavas szerkezetek értelme sűrűsödik egyetlen szóba: (a) *tükrő* (fényességéhez hasonló bőrű) *ponty* = *tükrőponty*; hasonlóképpen: *sportló*, *lapáymarha*, *palotakutya*, *májliba*, *viadortyúk*, *pávagalamb*, *templommacska*, *hangajuh*; *rézpulyka*, *ezüst-róka*, *porcelánkopó*, *gyöngyplatinaróka*; *angórakecske*; stb.

Megjegyzés:

a) A színbeli hasonlóságra utaló főneveket az 5. b) pont alapján írjuk egybe a fajnevekkel: *kobaltnyérc* = (a) *kobalt*(hoz hasonlóan kékes szőrzű) *nyérc*; stb.

b) A tulajdonnevek és közzók egybeforrásából keletkezett jelentéstömörítő fajtanevek alkotóelemeit az 5. b) pont alapján egybeírjuk: *alaszkekék* = *Alaszka* (egéhez, tengeréhez hasonlóan) *kék*; stb.

6. A tulajdonnevekből keletkezett fajtaneveket a következőképpen írjuk:

a) Az egyelemű magyar tulajdonnevekből lett fajtaneveket eredeti írásmódjukat megtartva, de kis kezdőbetűvel írjuk:

Szeremley	<i>szeremley</i> (tyúk)
Tanganyika stb.	<i>tanganyika</i> (marha) stb.

b) A latin betűs írású egyelemű idegen tulajdonnevekből lett fajtanevekben az átadó nyelv írásmódját megtartjuk, de kisbetűvel kezdve írjuk őket:

Bombay	<i>bombay</i> (macska)
Galloway	<i>galloway</i> (marha)
Berkshire	<i>berkshire</i> (sertés)
Dobermann stb.	<i>dobermann</i> (kutya) stb.

c) A latin betűs írású többelemű idegen tulajdonnevekből lett fajtanevekben az idegen írásmódot csupa kisbetűvel írva tartjuk meg:

Santa Gertrudis	<i>santa gertrudis</i> (marha)
New Hampshire	<i>new hampshire</i> (tyúk)
Costeno con Cuerno	<i>costeno con cuerno</i> (kutya)
blonde d'Aquitaine stb.	<i>blonde d'aquitaine</i> (marha) stb.

d) A latin betűs írású, többelemű, kötőjellel kapcsolt idegen tulajdonnevekből lett fajtanevekben az idegen írásmódot csupa kisbetűvel írva, a kötőjel elhagyásával tartjuk meg:

Romney-Marsh	<i>romney marsh</i> (juh)
Maine-Anjou	<i>maine anjou</i> (marha)
Ile-de-France stb.	<i>ile de france</i> (juh) stb.

e) A hagyományosan magyarosan írt idegen eredetű tulajdonnevek a fajtanevekben is megtartják magyaros írásmódjukat, de kisbetűvel kezdve írjuk őket:

Alaszka	<i>alaszkekék</i> (róka)
Grönland	<i>grönlandkék</i> (róka)
Havanna	<i>havanna</i> (macska)
Kohinoor stb.	<i>kohinoor</i> (nyérc) stb.

7. A teljes fajtanevekben a fajnévtől különírjuk:

a) a mellékneveket: *tarka marha*, *cirmos macska*, *pireneusi hegyi kutya*, *vöröstarka marha*, *ezüstpettyes macska*, *kovácsoltkék galamb*; *bécsi kék nyúl*, *dán vörös marha*; *hortobágyi nóniusz ló*; stb.

b) a főnévi jelzőket: *komondor kutya*, *mangalica sertés*, *cigája juh*; *gidrán ló*, *nóniusz ló*; stb.

c) az idegen elemeket: *charolais marha*, *cornish tyúk*; *gir zebu*; stb.

8. A mellérendelő szókapcsolatokból keletkezett fajtanevekben az egymásnak mellérendelt tagokat kötőjellel kapcsoljuk össze: *dishley-merinó* (juh), *duroc-jersey* (sertés), *holstein-fríz* (marha), *aberdeen-angus* (marha), *furioso-north star* (ló); *maremmano-abbruzzese pásztorkutya*; stb.

Megjegyzés:

Az ilyen kötőjeles kapcsolatokból alakult jelzőket sohasem írok egybe sem a fajnevekkel, sem más szavakkal, tehát: *dishley-merinó juh* (nem dishley-merinójuh); *ahal-tekin ló* (nem ahal-tekinló); *aberdeen-angus tenyésztő* (nem aberdeen-angustenyésztő); stb.

9. A földrajzi nevekből *-i* képzővel alakult fajtaneveket kisbetűvel kezdjük, és — tekintet nélkül az alapforma eredeti tagoltságára — mindig egybeírjuk. Egyéb vonatkozásokban azonban megtartjuk az alapforma írásmódját:

a) Egyelemű nevekből lett fajtanevek:

Nápoly	nápolyi	<i>nápolyi</i> (sertés)
Poitou	poitou-i	<i>poitou</i> (szamár)
Róma stb.	római stb.	<i>római</i> (galamb) stb.

b) Egybeírt földrajzi nevekből lett fajtanevek:

Bajorország	bajorországi	<i>bajorországi</i> (ló)
Muraköz stb.	muraközi stb.	<i>muraközi</i> (ló) stb.

c) Kötőjeles földrajzi nevekből lett fajtanevek:

Rajna-vidék	Rajna-vidéki	<i>rajnavidéki</i> (tyúk)
Kras-medence	Kras-medencei	<i>krasmedencei</i> (kutya)
Szent Bernát-hegy	Szent Bernát-hegyi	<i>bernát-hegyi</i> (kutya)
Man-sziget	Man-szigeti	<i>manszigeti</i> (macska)
Kelet-Poroszország	kelet-poroszországi	<i>keletporoszországi</i> (ló)
Észak-Schleswig	észak-schleswigi	<i>északschleswigi</i> (marha)
Saint-Germain	saint-germaini	<i>saintgermaini</i> vizsla (kutya)
Tien-san stb.	tien-sani stb.	<i>tiensani</i> (juh) stb.

d) Különírt földrajzi nevekből lett fajtanevek:

Moson megye	Moson megyei	<i>mosonmegyei</i> (marha)
Ipoly mente	Ipoly menti	<i>ipolymenti</i> (marha)
Berry vidéke	Berry vidéki	<i>berryvidéki</i> (juh)
Don melléke	Don melléki	<i>donmelléki</i> (kecske)
Száva völgye	Száva völgyi	<i>szávavölgyi</i> kopó (kutya)
Serre de Aires stb.	Serre de Aires-i stb.	<i>serredeairesi juhászkutya</i> stb.

Megjegyzés:

Az egymásnak mellérendelt *-i* képzős földrajzi nevekből lett fajtaneveket azonban a 8. pont szerint írjuk:

Murnau+Werdenfels	murnau-werdenfelsi	<i>murnau-werdenfelsi</i> (marha)
Tolna + Baranya stb.	tolna-baranyai stb.	<i>tolna-baranyai</i> (juh) stb.

10. Ha az egyébként idegen írásmódú szavak vagy tulajdonnevek fajtanévvé válva teljesen meghonosultak, magyarosan írjuk őket.

a) Idegen közszavakból magyar fajtanevek:

merino	<i>merinó</i> (juh)
karakul	<i>karakül</i> (juh)
electoral stb.	<i>elektorál</i> (juh) stb.

b) Idegen tulajdonnevekből magyar fajtanevek:

Noricum	<i>nóri</i> (ló)
Simmental	<i>szimentáli</i> (marha)
Saanental	<i>szánentáli</i> (kecske)
Velsum	<i>velszumi</i> (tyúk)
Lipizza	<i>lipicai</i> (ló)
Ankara	<i>angóranyúl</i>
Nonius stb.	<i>nóniusz</i> (ló) stb.

11. Idegen helyesírások mellékjeles betűi helyett általában a mellékjel nélküli magyar alapbetűket használjuk:

Mocanița	<i>mocanița</i> (marha)
český fousek	<i>cesky fousek</i> (kutya)
slovenský čuvač	<i>slovensky cuvac</i> (kutya)
cao da terra da Estrella	<i>cao da terra da estrella</i> (kutya)
Rodt Dansk Malkekvoeg stb.	<i>rodt dansk malkekvoeg</i> (marha) stb.

12. A nem latin betűs írású nyelvekből átvett fajtaneveket magyarosan írjuk:

Besztuzsev	<i>besztuzsev</i> (marha)
Orlov	<i>orlov</i> (ló)
Bugyonnij	<i>bugyonnij</i> (ló)
chowchow stb.	<i>csaucsau</i> (kutya) stb.



NYELVI KÉRDÉSEK AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBEN (Hozzászólás)

1. mottó: "A szaknyelv élő, organikus képződmény, amiből következik, hogy egy nómenklatúrai reform mégoly racionálisnak tűnő javaslatait sem lehet mindenki számára kötelezően előírni."

(Kassai T.: Magyar Állatorvosok Lapja, 1990/3.)

2. mottó: "... a nyelvművelő szemléletnek is meg kell változnia. Az engedékeny, a jó szándékban bízó, tanácsadásra szorító nyelv művelés hatástalannak bizonyult, ahogy nem lehet hársfateával leküzdeni a tudóvést. A nyelvrontás ugyanis a nyelv működésébe történt sorozatos beavatkozás eredménye. A nyelv nem *romlik*, hanem *rontják*. Szándéktalanul talán, esetenként jóhiszeműen, de mindig emberi beavatkozással. Ez ellen csak hasonló méretű és hatású javító beavatkozás használhat..."

(Láng G.: Iskolakultúra–Társadalomtudomány, 1991/4.)

3. mottó: HALVE FERKSNER I LET SUKKERLAGE
FELEZETT ÓSZIBARACK
SZIRUPBAN/GÖRÖG

Ingredienser: Ferskner, vand, sukker

Összetétel: Ószibarack, Víz, Cukor,

Nettovægt: Töltő súly: 850 g

Dænet vægt: Töltő tömeg: 480 g

Produktionsdato: Se dasens

Gyártási idő: A doboz tetején

Mindst holdbar til og med: 1995

Eltarthatóság: 1995. végéig

Fremstillet i Grækenland af/Gyártja

(Görögország): PR. PAVLIDES S.A.

Importeret af/importálja és forgalmazza:

Topp Group Foreign Trade Compnay Ltd.

Budapest

Az MTA Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottsága 1995 áprilisában két nyelvi kérdésben foglalt állást.

Az első az állatfajták nevének helyesírását szabályozza, s ehhez segítségül hívta az MTA Magyar Nyelvi Bizottságát. Ez esetben két szakma összefogására volt szükség, hogy megszülessen az eredmény, amely minden bizonynyal öröme szolgál az igényes oktatónak, gyakorlati tenyésztőnek, kutatónak, igazgatási és felügyeleti feladatot ellátó kollégának, újságírónak.

Míg az első kérdés több száz vagy inkább több ezer szó írásmódját érinti, a második csupán egy döntésre vonatkozik: kívánunk-e külön kifejezést használni arra, hogy az állat *milyen nehéz*, és arra, hogy *milyen terjedelmes*? E döntés az állat súlyát és tömegét kifejező fogalomra, illetve szakkifejezésre vonatkozik, amely szerint az Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottság ezek hagyományos, köznyelvi, de az SI terminológiájával nem egyező használatát tartja helyesnek, illetve kéri az arra való visszatérést. Ha az első állásfoglalás realizálásához egy másik akadémiai tudományos bizottsággal való összefogásra volt szükség, a második esetben nehezebb a helyzet, mert

azokat a szakembereket, kollégákat kell megnyerni, akik már beletörődtek abba, hogy a szaknyelv szegényebb lett egy szakkifejezéssel. Ha szabad e folyóirat hasábjain nem szakmai fejtegetésekbe bocsátkozni, úgy azt kell mondani: e kíváncsi megvalósítása nem szakmai, hanem politikai ügy, hiszen valójában a polgári engedetlenség fogalomkörébe tartozik. Ilyen értelemben pedig csak széleskörű összefogással s nyelvünk iránt érzett szeretettel érhetünk el eredményt. De ezt diktálja az érdekünk is: ha igaz az, hogy a szakember számára a nyelv munkaeszköz, akkor ezt az eszközt nem szabad gyöngíteni, az eszköztárat egyetlen szóval sem szabad csökkenteni.

Ez volt az az elv, amely alapján az Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottság meghozta döntését, de a döntés okát szükségesnek tartjuk kissé bővebben megmagyarázni.

Fizikai értelemben: a súly az az erő, amellyel a Föld a testeket vonzza, de a közéletben a súlyt a testek tömegének mérésére használják; a tömeg valamely test anyagának összessége, de ugyanazon a helyen a test tömege arányos a súlyával. Előre kell bocsájtani, hogy a bizottság nem a fizikai törvényeket kívánja megcáfolni, mégcsak nem is az SI-t óhajtja kifogásolni, netán elvetni, hanem csupán nem tartja szükségesnek az állatok súlyának különbségtételét a gravitáció függvényében, vagyis elhanyagolhatónak tartja a szélességi körönkénti súlynövekedést az Egyenlítőtől a sarkokig; legalábbis az ilyen mértékű pontossággal szerzett hasznot nem tartja arányosnak a szaknyelv mégoly csekély mértékű elszegényedésével; csupán az állattenyésztés-tudomány szaknyelvét kívánja megvédeni az eróziótól, amennyiben kiáll amellett, hogy területének szakkifejezéseit az eredeti értelmükben kell használni.

Hogy lássuk, a tenyésztői szaknyelvben mit is takar e két kifejezés, néhány példával megvilágítjuk, hogy szakíróink hagyományosan milyen értelemben használták a súly és a tömeg szót. *Hankó (1954) a szimmentáli marhával kapcsolatban: "A test tömege közép magas, széles, mély és dongás. A tehének súlya ... középértékben 650 kg". Nagy és Pap (1957): "Két erős bivalyökör (fejenként 650–700 kg-os élősúlyban) ... a szekér súlyán kívül 16–18 mázsás terűt különös megerőltetés nélkül szállít ... Általában ... a nagyobb testtömeggel az ígásállat nagyobb erőt tud a járomba fektetni. Éppen ezért a nemesítés során a bivaly testtömegének bizonyos növelésére is törekedni kell, mert így a tejhozam érintése nélkül sikerülhet kedvezőbb vágósúlyokat is elérni". Ócsag (1960) szerint: "A mezőhegyesi félvér ... igen tömegessé fejlődött. Nagy testtömege, szilárd, nagytömegű csontozata pedig alkalmassá teszi a mezőgazdasági munkára. Súlya 540 kg. A magyar ló tömegének javítására hivatott fajta"* *Keleméri (1967) a relatív tejtermeléssel kapcsolatban megállapítja, hogy "az élősúly a téhen testtömegének nem mindig hű kifejezője", ami azért lényeges, mert valójában nem a kis élősúlyú (sovány, üres gyomrú, nem vemhes), hanem a kis élőtömegű állat termel gazdaságosabban. Horn és Dohy (1970) a szarvasmarha optimális testtömegét, illetve testnagyságát a következő adatokkal jellemzi: marmagasság, övméret, élősúly. Közlük a tisztán méreteken alapuló "testtömeg indexet" is, melyet úgy számítanak ki, hogy az övméret százszorosát osztják a marmagassággal. Továbbá: "A testsúly megállapítása: az élősúly megállapítására minden olyan mérleg alkalmas, amelynek mérőlapjára az*

állat nyugodtan ráállhat". A fenti idézeteket a mai hivatalos szóhasználat-tal képtelenség értelmezni és megértetni. (Az erdészeti szakirodalomban például a *tömeggyarapodás* az erdő növekedését jelenti tömör köbméterekben kifejezve.)

Hogyan agitál ezek után a MÉM Információs Központja 1979-ben? *"Ha ... egyes szakemberek ellene vannak valamelyik SI-egység használatának, ezzel a többi országot nem tudják visszatartani a bevezetéstől; hosszú távon önmagukat, vagy hazai szakterületüket szigetelik el a technikai fejlődéstől és a világpiactól. A fejlett országok többsége határozott intézkedéseket tett a bevezetésre, összhangban a nemzetközi szervezetek (KGST, EGK) határozataival."* Mint cseppben a tenger mutatkozik meg itt egy szó történetében emberi mentalitásunk: könnyen elhiszük, hogy igazán újat, jobbat, "korszerűbbet" a régi "elavult" értékek szétrombolásával teremthetünk, hogy aztán ezeket "unokáink se láthassák". Ne láthassák, hogy ne legyen módjuk eldönteni, ők mit választanának. Esetünkben a Minisztertanács hitt, mert hinni akart a szaktanácsadóinak, mi pedig elhittük a Minisztertanácsnak, hogy csak akkor nem szigeteljük el magunkat a világpiactól (csak úgy csatlakozhatunk Európához — mondanánk ma), ha elfogadjuk az új mértékrendszert.

Az egy másik kérdés, hogy megnézheti magát az Amerikai Egyesült Államok, amiért nem alkalmazkodott a mi rendszerünkhöz, és még mindig fontban méri a súlyt és mérőföldben a távolságot — köztünk és közte. Mi immár döntöttünk a tizedes rendszer mellett, majd fölzárkóznak hozzánk, ha eljön az ideje. Az is más kérdés, hogy az ember könnyebben számol mázsában és dekában, mint tonnában és grammban, mert ezek kívül esnek érzékelésünk határain: egy tonnát nem tudunk megmozdítani, egy grammot nem érzünk meg a tenyerünkben. Lelkünk rajta, hogy megfosztottuk unokáinkat a természetes érzékelés élményétől: higgyenek ők csak a mérlegnek, a műszernek.

A kérdéses szakkifejezéshez és az állattenyésztés szakterületéhez visszatérve megállapíthatjuk, mindnyájan elhittük, hogy ami történt: fátum. S ha már a sors így hozta, miért ne legyünk mi a nyelvújítók, s miért ne legyünk könnyen nyelvújítók, hiszen itt van kéznél egy kifejezésünk, amelyet úgysem definiált soha senki, egyszerűen csak használtuk szaknyelvünk színesebbé tétele érdekében. Ez volt a tömeg, az élőtömeg, az állatok tömeges mivolta, megjelenése. Irhattunk volna helyette többek között méreteset, nagyot, terjedelmeset, szivacsosat, még esetleg súlyosat is. Követve azonban "állami vezetésünk" útmutatását, és híven technokrata szaktanácsadóinak, föláldoztuk e szavunkat, és megalkottuk az élőtömeget, a testtömeget, az élőtömeggyarapodást, sőt élőtesttömeggyarapodást és társait. Bizonyára beleborzongtunk vagy a kellemtelen érzésbe, hogy kénytelenek vagyunk ezeket leírni, vagy a büszkeségbe, hogy mi vagyunk az elsők, akik valamilyen összefüggésben először leírhatták ezt a szót: mindannyiszor újra megölve nemcsak a betiltott *súlyt*, hanem a régi értelmű, méretességet kifejező *tömeget* is. Vagy, mint lektor átjavíthattuk — mert ez volt a kötelességünk — kollégánk, tanítványunk írásában a súlyt tömegre, aki hamarosan beletörődött abba, hogy a lektor úgyis átjavítja, tehát meg sem kísérelte a súly szót használni.

Folytatva az idézeteket, nézzük meg ezek után, hogy főhatóságunk milyen példamutató módon szolgálja az új rendszert, miközben a szükségesnek vélt mértékben példát nyújt a szép magyar nyelv használatára is a következő kiragadott mondatokban (FM Biológiai Alapok Főosztálya, 1992). "A nemzetközi baromfihús piacon egyre inkább fokozódott a kereslet a pulykahús iránt, mint tovább feldolgozásra alkalmas hús alapanyag iránt, a kereskedelemben félkész és konyhakész állapotban megjelenő termékre. Kereskedelmi igény szerint meghatározó a grill tömeg és ezen belül a csont és bőr nélküli mell és felső comb tömeg. Ilyen elvárások miatt a gigant pulyka aránya az elmúlt években a 72 %-ot is elérte hazánkban. ... A legfontosabb értékmérőkben (grill tömeg, csak mell bőr és csont nélküli tömege) kb. 50 %-os javulást értek el a tenyésztők, a vágási kitermelésben (grill tömeg az élő tömeg %-ban 5-10 %-os). Az értékes húsrészek aránya az élőtömeg %-ban is 5% körüli értékkel kedvezőbb." A következő példa egy volt keleti ország kiadványából való. Szakkifejezések a rostocki Wilhelm Pieck Egyetemen készült dogozatból (Baumgartl, 1986): *Schlachthofmasse, Einstallungsmasse, Lebendmasse-entwicklung, Lebendmassezunahme* (vagyis: vágótömeg, hizóbaállítási tömeg, élőtömeg-növekedés, élőtömeg-gyarapodás). A következő példa egy még mindig létező, sőt az előbbi országot is magába foglaló országból való. A Bajor Állami Állattenyésztési Intézet kiadványában (Jahresbericht, 1994) a következő kifejezések olvashatók: *Einstellgewicht, Stallengewicht, Körpergewicht, Eigewicht, Eimasse* (vagyis: beállítási súly, végsúly, testsúly; tojássúly, tojástömeg: ez utóbbi az egy tojóciklus alatt tojt tojások összsúlyát jelenti a német baromfitenyésztők körében). A négy nyelvű svájci bikakatalógus (KSW Schwitterland, 1992) a következő kifejezéseket használja: *Gewicht, Entwöhnungsgewicht, 12 Monate Gewicht, Poids, Poids au sevrage, Poids a 12 mois; Peso, Peso al disavezamento, Peso al 12 mesi; Peso, Peso al sevrage, Peso al 12 meses* (vagyis: súly, választási súly, 12 hónapos súly). A Bulletin de l'Elevage Français című állattenyésztési szakfolyóirat (1984/N°17) az északardenni lóról a következőt írja: "le poids adulte de 1000 kg pour les mâles" (vagyis: a kifejlett mén súlya 1000 kg). A FAO folyóiratában (Animal Genetic Resources Information, 1992) a következő kifejezések olvashatók: *Mature weight, kg; Birth weight, kg* (vagyis: kifejlettkori súly, kg; születési súly, kg). A nemzetközi hírnevű baromfitenyésztő, Crawford 1990-ben megjelent, Hollandiában, Angliában, az USA-ban és Japánban kiadott könyvében a következő kifejezéseket használja: *body weight, egg weight, eight-week weight* (vagyis: testsúly, tojássúly, nyolchetes súly). Az Állattenyésztés és Takarmányozás című magyarországi szakfolyóiratban Jaksa (1994) a sertések értékmérő tulajdonságaival kapcsolatosan a következő kifejezéseket használja: *élősúly, súlyfelvétel, súlygyarapodás, a színhús súlya, a bal fél hideg súlya, az értékes húsrész súlya* (vagyis: nagyszerű érzés, hogy ezt már nem fordításból, hanem eredetiben idézhetjük).

E néhány, de a valóságot hűen tükröző szemelvény elolvasásával könnyebben dönthetjük el, hogy melyik szó használata esetén "szigeteljük el magunkat igazán a fejlett országoktól".

Ezek után az MTA Állattenyésztési és Takarmányozási Tudományos Bizottsága nevében kérünk minden állattenyésztőt, állattenyésztési szakíró, hogy érezze szívügyének — a maga helyén — egy szó megőrzését is nyelvünkben, mert ez akkor sem elveszett ügy, ha időközben számos szakkönyv és tankönyv a Minisztertanács által előírt szóhasználatból élt. Ezt azzal a tudattal kell tennünk, hogy áldozatot hozunk az utódainkért: az is, aki ebben nehezen ért egyet a Bizottsággal, de az is aki segít meggyőzni a nehezen egyet értőket.

Jávorka Levente Bodó Imre

IRODALOM

- Animal Genetic Resources Information (1992): United Nations Environment Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 10.
- Baumgartl, M. (1986): Ergebnisse der Prüfung von Fleischschindbullen aus der Kombinationskreuzung auf ihre Eignung zur Masthybridproduktion. Inaugural-Diss., Wilhelm-Pieck-Universität, Rostock
- Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, (1994): Grub, Jahresbericht
- Bulletin de l'Élevage Français (1984): L'élevage du cheval en France, No. 17.
- Crawford, R.D. (1990): Poultry Breeding and Genetics. Elsevier. Amsterdam—Oxford—New York—Tokyo
- FM Biológiai Alapok Fejlesztési Főosztálya (1992): A hazai genetikai alapok és fejlesztésük iránya. III. Állattenyésztés.
- Hankó B. (1954): A magyar háziállatok története ősidőktől máig. Művelt Nép Könyvkiadó, Budapest
- Horn A. – Dohy J. (1970): A világ szarvasmarhafajtái értékelésük és nemesítésük. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Jaksa E. (1994): Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 4. 353.–363.p.
- Keleméri G. (1967): A tehén élőszülya, relatív és abszolút tejtermelése közötti korrelációk vizsgálata. Diákköri dolgozat. Budapest
- KSV Switzerland (1992): Livestock, Semen, Embryos. The official and leading company for the swiss export
- MÉM Információs Központja (1979): Tájékoztató a mértékegységek használatáról. Budapest
- Nagy M. – Pap I. (1957): Bivalytenyésztés. Mezőgazdasági és Erdészeti Állami Könyvkiadó, Budapest
- Ócsag I. (1961): Lótenyésztés. in: Állattenyésztési enciklopédia. Szerk.: Horn A. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

KÖNYVISMERTETÉS

Bozó Sándor — Klosz Tamás — Sárdi János — Rada Károly — Tímár László — Kollár Nándor: "Vágómarhák csontos husának kereskedelmi bontás szerinti összetétele" címen jelent meg a Földművelésügyi Minisztérium támogatásával, az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet kiadásában a szerzőgárda összefoglaló munkája.

Amint szakkörökben általánosan elismert, Magyarország számára rendkívül fontos a minőségi, gazdaságos és piacképes marhahústermelés fejlesztése, különös tekintettel az exportérdekek érvényesítésére. Ezért örömmel kell üdvözölni az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet (Herceghalom) és az Országos Húsipari Kutatóintézet (Budapest) szakembereinek 111 oldal terjedelmű összefoglaló, sok részletkérdésben is útbaigazító és szemléletformáló kötetét, amely a maga "műfajában" egyedülálló és hézagpótló.

A 19 oldal szöveges rész tömören ismerteti azokat a — több évtizedre és nagy állatlétszámokra terjedő — kísérletes vizsgálatokat, amelyek a gazdaságos, versenyképes marhahústermelés, -minősítés és értékesítés érdekében történtek, különös tekintettel a hazánkban jelentős (ill. azzá válható) genotípusok: fajták, keresztezett populációk, ivarok értékmérő tulajdonságaira, célszerű hasznosíthatóságára, objektív megítélésére és a vertikális integráció fontosságára.

A nagyszámú, részletes vizsgálat rendkívül sokrétű, gazdag anyagát, a rengeteg adatot a szerzők 89 táblázatba rendezve és 3 ábrával is szemléltetve mutatják be. A szakemberek számára ez az egyedülálló adatfeldolgozás és -prezentálás nagy segítséget, szinte pótolhatatlan információforrást jelent.

Joggal írják a szerzők, hogy: "Jelenlegi összeállításunkat abban a reményben bocsátjuk útjára, hogy azt haszonnal forgathatják mindazok, akik a vágómarhák előállításában, feldolgozásában és értékesítésében részt vesznek. Alkalmazni lehet a minőségi osztályba sorolásnál és az árképzésnél, továbbá felhasználható az anyag az oktatás és továbbképzés területén is. Segítségével olyan ismeretek birtokába lehet jutni, amelyek a jelenlegi vágómarhatermelésre jellemzőek, s amelyek eddig — legalábbis ilyen összefogott formában és széleskörűen — nem álltak rendelkezésre."

Ez az összefoglaló munka azt is meggyőzően bizonyítja, hogy érdemes és szükséges támogatni a nemzetgazdaságilag jelentős alkalmazott és fejlesztő kutatásokat, amelyek nélkül nem képzelhető el állattenyésztésünk új fejlődési pályára emelkedése.

Dohy János

A kiadvány megrendelhető az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben (2053 Herceghalom) Sárdi Jánosnál. Egy példány ára 900,- Ft, ami az ÁFA-t is magában foglalja.

XXII. OTDK Állattenyésztési Tagozat, Mezőtúr, 1995.

KÍSÉRLETEK A PONTYSPERMA MÉLYHÜTÉS TECHNOLÓGIÁJÁNAK TOVÁBBFEJLESZTÉSÉRE

URBÁNYI BÉLA, V. évf. hallgató

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Intézet, Biotechnológiai Laboratórium, Gödöllő

Az egyetem Biotechnológiai Laboratóriumában 1989. óta folynak kísérletek a pontysperma mélyhűtés technológiájának fejlesztésére.

A kísérletekhez felhasznált szaporítóanyag a százhalombattai TEHAG-ból, a szarvasi HAKI-ból és a Dinnyési Ivadékevelő Gazdaságból származott. A spermamélyhűtés, laboratóriumban, programozott hűtőgép (CRYOCELL 15-BLS) segítségével történt. A mélyhűtött sperma tárolása és szállítása folyékony nitrogénben történt. A termékenyítési kísérleteket az említett gazdaságokban végeztük.

A legjobb eredményt az általunk módosított Kurokura hígítóval, 10% DMSO alkalmazásával, 1:7–1:10 hígítási aránnyal, 10 perc egyensúlyozással, a Steyn–Van Vuren-féle (1987) hűtési sebességgel, műszalmás tárolással és 40 °C-os vízfürdőben történő felolvasztással érték el. A sperma-hűtőmedium arány optimuma 1:7 volt.

A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy a mélyhűtött pontyspermával történő termékenyítésnél a keltetőházi gyakorlattól lényegesen eltérő módszerek szükségesek.

A műszalmában tárolt mélyhűtött pontyspermával már biztonságosan tudunk a kontrollal megegyező (86%–97%) termékenyülést produkálni, míg az alutasakos módszernél — amelynek kidolgozása még folyamatban van — 51%-ig (kontroll: 96%) jutottunk. A mélyhűtött sperma/ikra arány optimalizálásánál az eddigi irodalmi adatokhoz viszonyítva a legjobb eredményt érték el (100.000 spermium/ikra).

Ez a módszer alkalmas értékes pontyfajták — tájfajták — változatok géneinek megőrzésére és androgenézissel kombinálva modellként szolgálhat a kihalt félében lévő fajok restaurálásához.

Témavezetők: Váradi László
tud. segédmunkatárs
Magyary István, Ph.D. hallgató

NEW AND EFFICIENT METHODS IN THE CRYOPRESERVATION OF CARP SPERM

URBÁNYI, BÉLA (1994) 5th year student

Gödöllő University of Agricultural Sciences, Institute of Animal Husbandry, Biotechnological Laboratory, Gödöllő

Experiments have been carried out on carp sperm at the Biotechnological Laboratory since 1989 in order to develop new, more efficient methods in cryopreservation.

Sperm derived from the Warm Water Fish Hatchery (Százhalombatta), the Fisheries Research Institute (Szarvas) and a fish farm in Dinnyés was used in the experiments. Sperm samples were frozen at our laboratory in a programmable freezer (CRYOCELL 15-BLS). Frozen samples were stored and transported in liquid nitrogen. Experiments were carried out at the institutions listed above.

Best results were achieved using modified Kurokura-extender, 10% DMSO as cryoprotectant, 1:7–1:10 dilution ratios, 10 min. equilibration, freezing rate suggested by Steyn and van Vuren in 1987, sperm frozen in 0.25–0.5 ml dosages in straws and thawed at 40 °C in water bath. The optimal sperm diluent ratio was 1:7.

According to our results, new methods are effective when using frozen sperm for fertilization. Using carp sperm frozen in straws, we achieved a high fertilization rate (86–97%) equal to control.

Aluminium bags (volume: 3–13 ml) were also tested in order to freeze carp sperm in higher dosages. Fertilization rate was 51% (control: 96%). Further experiments are needed to optimize this new technique. Optimizing the frozen sperm:egg ratio, the highest fertilization rate was detected at a 10⁵ spermatozoa egg ratio. This result is better than any yet published.

Our procedure is suitable for the maintenance of valuable strains of common carp in a frozen gene bank. Combined with androgenesis, this method can serve as a model for preservation and restoration of endangered fish species.

Supervisors: Váradi, László research assistant
Magyary, István Ph.D. student

**AZ EAAP 47. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKÁNAK PROGRAMJA
LILLEHAMMER, 1996**

Study Commissions	Monday, 26 August 08.30 - 12.00 Session I	Monday, 26 August 14.00 - 17.30 Session II	Tuesday, 27 August 08.30 - 12.00 Session III
Genetics (G)	(G* + M) Genetics of disease resistance	Free communications	Results of Marker - QTL association studies (including major genes)
Chairperson:	A.J. van der Zijpp (NL)	E. Strandberg (S)	E.W. Brascamp (NL)
Animal Nutrition (N)	Trends in nutrient evaluation systems for ruminants and pigs (in Europe)	Developments and conditions in the prediction of availability of nutrients in feeds for ruminants and pigs	Update of recommendations for micro and macro element requirements
Chairperson:	S. Tamminga (NL)	F. Sundstøl (N)	M. Vanbelle (B)
Animal Management and Health (M)	(M + G*) Genetics of disease resistance	(M* + C) Animal status monitoring and herd management	(M* + P) Welfare measurement and new pig housing systems
Chairperson:	A.J. van der Zijpp (NL)	J. Metz (NL)	E.H. von Borell (D)
Cattle Production (C)	(C + Physiology Group) Reproduction and fertility in cattle	(C + M*) Animal status monitoring and herd management	Free communications
Chairperson:	A.R. Peters (UK)	J. Metz (NL)	K. Sejrsen (DK)
Sheep and Goat Production (S)	Milk quality in sheep and goat with particular reference to casein	Slow virus diseases in sheep and goat	Strategies for extensification of small ruminant production systems
Chairperson:	R.K. Abrahamsen (N)	T. Løken (N)	T. Nolan (Ireland)
Pig Production (P)	Free communications	(P and Phys.) Qualitative and quantitative aspects of lactation	(P + M*) Welfare measurement and new pig housing systems
Chairperson:	J. Fernandez (DK)	L. den Hartog (NL)	E.H. von Borell (D)
Horse Production (H)	Management of the young horse; nutrition, development, physiology, genetic aspects	Breeding plans; the breeding goal and its elements, operational breeding plans	Horse Breeding in Norway
Chairperson:	G. Bruin (NL)	G. Klemetsdal (N)	O. Vangen (N)

* = Commission responsible for organizing the joint session

**AZ EAAP 47. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKÁNAK PROGRAMJA
LILLEHAMMER, 1996**

Study Commissions	Wednesday, 28 August 08.30 - 12.00 Session IV	Wednesday, 28 August 14.00 - 17.30 Session V	Thursday, 29 September 08.00 - 10.00 Session VI
Genetics (G)	Free communications/ Business meeting	(G + C*) Economics of breeding / Goals and economic weights of functional traits	Free communications/ «Ideas box»
Chairperson:	T. Steine (N) & L. Dempfle(D)	J.Å. Eriksson (S)	A. Georgoudis (G)
Animal Nutrition (N)	(N* + C + P) Protein availability and utilization for the feeding of cattle and pigs in Central and Eastern Europe	Free communications	Business meeting
Chairperson:	G. Flachowsky (D)	J. Oldham (UK)	Y. van der Honing (NL)
Animal Management and Health (M)	Control of Salmonellosis in livestock production	Herd health programmes	Business meeting
Chairperson:	A. Engvall (S)	G. Simensen (N)	P. Rafai (H)
Cattle Production (C)	(C + N* + P) Protein availability and utilization for the feeding of cattle and pigs in Central and Eastern Europe	(C* + G) Economics of breeding / Goals and economic weights of functional traits	«Ideas box» Production and marketing of quality beef/ Business meeting
Chairperson:	G. Flachowsky (D)	J.Å. Eriksson (S)	C. Thomas (GB)
Sheep and Goat Production (S)	Free communications	(S + P*) Non invasive techniques for carcass evaluation	Business meeting
Chairperson:	D. Croston (UK)	E. Kallweit (D)	D. Croston (UK)
Pig Production (P)	(P + N* + C) Protein availability and utilization for the feeding of cattle and pigs in Central and Eastern Europe	(P* + S) Non invasive techniques for carcass evaluation	Business meeting
Chairperson:	G. Flachowsky (D)	E. Kallweit (D)	J. Fernandez (DK)
Horse Production (H)	Energy and protein evaluation systems for horses. A common European system?	Reproduction/ Business meeting	Free Communications
Chairperson:	W. Martin-Rosset (F)	Ø.Andressen (N)/E. W.Bruns (D)	E. W.Bruns (D)

**AZ EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGÉNEK (EAAP)
47. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA**

1996. augusztus 25–29. Lillehammer (Norvégia)

Az EASZ következő tudományos ülészsakát és közgyűlését 1996. augusztusában tartja Lillehammerban. A programról és a jelentkezési feltételekről bővebb tájékoztatást az ÁTK-ban (Herceghalom, Tel. és FAX: 23/319–133) vagy közvetlenül a rendezőktől (EAAP 1996. Congress Secretariat c/o Lillehammer, Arrangement, P.O. Box 14. N-2601 Lillehammer Norway; Tel.: 47 61 25 17 05, FAX: 47 61 25 65 15) lehet kérni.

Résztvételi díj: 3.500 NOK (1996. máj. 31-ig), ill. 4.000 NOK
Kísérők részére: 1.700 NOK (1996. máj. 31-ig), ill. 2.000 NOK

Az előadások címét és rövid összefoglalóját 1996. február 15-ig a három hivatalos nyelv egyikén (angol, német, francia) a norvég szervezőbizottságnak két másolattal (egy eredeti és két másolat) kell elküldeni.

A tárgyalásra kerülő témák összefoglaló táblázata lapunk 479–480. oldalán található.

Szatelit szimpózium:

Livestock Farming Systems: Move than food production. 4th International Livestock Farming Systems Symposium. Danish Institute of Animal Science, Research Centre Foulum, Denmark, 1996. augusztus 22–23.

Bővebb tájékoztatást: Jan Tind Sørensen-től (Danish Institute of Animal Science, Research Centre Foulum, P.O. Box 39. DK 8830 Tjele, Tel.: 45 89 99 13 85, FAX: 45 89 99 13 00) lehet kérni.

A korábbi évekhez hasonlóan most is van lehetőség fiatal, 30 év alatti kutatókat ösztöndíjas részvételre javasolni: a pályázatokat

1996. február 1-ig

kell az EAAP római titkárságára leadni, bővebb felvilágosítást ugyancsak a fentebb megadott két címen lehet kérni.

Rövidített útmutató a kéziratok elkészítéséhez

(Részletesen lásd Állattenyésztés és Takarmányozás, 1993. 42. 1.91–95.p.)

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat. Foglalkozik az állattermék-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 aktuális termeléspolitikai koncepciókat. Ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A közleményeket magyar vagy angol nyelven jelenteti meg.

A kéziratok szöveges részét magyar VAGY angol nyelven, míg az összefoglalót, a táblázat- és ábraszövegeket magyar ÉS angol nyelven kell a szerkesztőségnek megküldeni: írógéppel vagy printerrel jól olvashatóan leírva (összesen legfeljebb 20 oldal, oldalanként 30 sor, soronként 58-60 betű), két példányban, vagy 3,5 v. 5,25"-es floppy-n. A szöveges részt lehetőleg ASCII textfile-ban (esetleg Windows-ban vagy WP-ben), a táblázatokat (és ábrákat) QUATRO PRO-ban kérjük elkészíteni. Ez esetben beküldendő a biztonságosan csomagolt floppy és egy példány printelt anyag (a szerkesztőség hozzájárulásával a kéziratok a fent nem említett rendszerekben is beküldhetők). Az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábrákat, valamint ezek jegyzékét külön-külön oldalon kell elkészíteni.

A dolgozat tartalmáért a szerző(k) felel(nek). A kézirat (ill. a floppy) az ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS szerkesztőségének címére: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, küldhető be.

A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (a bíráló nevének közlése nélkül), visszaküldi a végleges változat elkészítése érdekében.

A dolgozat címe legyen tömör, fejezze ki a munka tartalmát. Meg kell adni a szerző(k) teljes nevét, a közlemény elkészülési helyének (intézményének) pontos elnevezését magyar és angol nyelven, továbbá a szerzők postacímét. Az összefoglaló legyen tömör, tájékoztasson a közlemény célkitűzéséről, módszereiről, eredményeiről és következtetéseiről (maximum 1200 betű-hely /nyelv).

A bevezetés és/vagy irodalmi áttekintés tartalmazza az elvégzett kutatómunka célkitűzését, valamint a kapcsolódó szakirodalmi referenciákat. Az anyag(ok) és módszer(ek) c. fejezet tartalmazza a kísérlet(ek)ben felhasznált valamennyi anyag és módszer leírását, valamint az alkalmazott biometria eljárássokat. Az eredmények c. fejezetben kell leírni az elért eredményeket, a hozzátartozó táblázatokkal és ábrákkal együtt. A következtetések fejezet szükség szerint összevonható az „Eredmények”-kel, de tartalmaznia kell azok megvitatását a hazai és nemzetközi szakirodalom tükrében. Az irodalomjegyzék csak a közleményben hivatkozott műveket tartalmazhatja, az első szerzők neve szerinti ABC sorrendben és valamennyi szerző családnévének feltüntetésével. Kérjük az idegen nevek és szavak, továbbá a folyóiratok nemzetközileg elfogadott rövidítéseinek pontos használatát.

Minden táblázatot külön lapon kérünk beküldeni. A táblázat címe legyen rövid, sorszáma a jobb felső sarokba kerüljön, elhelyezése keresztirányú legyen, ne tartalmazzon több, mint „megnevezés+nyolc számoszlop”-ot. Elkerülendő ugyanazon adatok közlése táblázatban és ábrán. Az angol(magyar) nyelven nem érthető szöveget zárójelbe tett számmal kell jelölni, majd a táblázat alatt, a fordítást közölni. A táblázat legjobb beillesztési helyét a szövegbe, a kézirat bal margóján kell jelezni. Az ábrák elkészítésére, értelemszerűen mindazon előírások érvényesek, mint a táblázatokra. Beküldendő egy példányban az eredeti méretben (max. 12,5x18,5 cm, álló) és kivitelben vagy olyan (fekete-fehér) fényképen, ami megfelelően kontrasztos. A hátoldalon az ábra sorszáma és a szerző nevét fel kell tüntetni.

A disszertációk ismertetését magyar ÉS angol nyelven, nyelvenként maximum 2500 betűhely terjedelemben kell elkészíteni.

Kérjük szerzőinket, fogalmazzanak világosan és érthetően, segítsék elő, hogy szakmánk nyelvzete mind jobban megfeleljen a szép magyar beszéd és fogalmazás követelményeinek.

A szerkesztőség fenntartja magának a jogot arra, hogy szükség esetén, a kéziratban kisebb javításokat, módosításokat végezhesen el (pl. magyarítás, táblázat- vagy ábramódosítás).

A kéziratból készült hasáblevontat az első szerző részére küldjük meg, hogy a szükséges javításokat kék színnel, a szabványos korrektúrajelekkel, az aktuális sorban, a lap jobb vagy bal margóján elvégezve, azt három napon belül visszaküldje.

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS**Főszerkesztő (Editor-in-chief): Gundel János, Ph.D.****Szerkesztők (Editors): Nagy Zoltánné, Ph.D.; Regiusné Möcsényi Ágnes, Ph.D.****A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):**

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

Dr. Baitay Mihály
 Dr. Demeter János
 Prof. Dohy János, akadémikus*
 Fehér Károly, Ph.D.
 Prof. Fésüs László, D.Sc.
 Prof. Horn Artúr, akadémikus*
 Prof. Horn Péter, akadémikus*
 Incze Kálmán, Ph.D.

Kállay Béla, Ph.D.
 Dr. Kárpáti József
 Prof. Keserű János, Ph.D.
 Prof. Kovács József, Ph.D.
 Lengyel Lajos, Ph.D.
 Prof. Rafai Pál, Ph.D.
 Prof. Schmidt János, D.Sc.
 Szakály Sándor, Ph.D.
 Prof. Veress László, D.Sc.

* Member of Hung. Acad. of Sci.

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

**Felelős kiadó:
 (Publisher)** Prof. Fésüs László, D.Sc., főigazgató
 HU ISSN: 0230 1814

**A kiadást támogatja:
 (Sponsored by)** Bábolna RT.

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 1200 Ft+ÁFA

Kiadja és terjeszti a Földművelésügyi Minisztérium megbízásából az

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

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

Külföldön terjeszti a KULTÚRA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat

1376 Budapest I., Fő u. 32. Telefon: 1-250-0194 vagy a KULTÚRA külföldi képviselői

Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers

Budapest, 62, POB. 149., or with any of its representatives abroad

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (40/95)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István