

Volume 3 No 1 1999
ISSN 1418-1789

Acta Agraria Kaposváriensis



Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Kaposvár

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Kaposvár



Acta Agraria Kaposváriensis

Az Acta Agraria Kaposváriensis évente két alkalommal megjelenő tudományos folyóirat, amely eredeti tudományos közleményeket, kutatási eredményeket, kritikai összefoglalókat, konferenciákról ismertetéseket és szerkesztőhöz küldött leveleket közöl a mezőgazdaság, elsősorban az állattenyésztés és az állati termék előállítás minden területéről.

Acta Agraria Kaposváriensis is a scientific journal published twice a year, containing original scientific reports, research results, critical résumés, conference reviews and letters to the editor related to topics within the field of agricultural science, particularly that of animal breeding science.

Szerkesztőbizottság *Editorial board*

Elnök
President

Dr. Csapó János D.Sc......egyetemi tanár, tudományos dékánhelyettes

Tagok
Members

Dr. Babinszky László Ph.D......egyetemi tanár
Dr. Baintner Károly C.Sc.egyetemi tanár
Dr. Kalmár Sándor C.Sc.egyetemi docens
Dr. Lengyel Attila C.Sc......egyetemi docens
Obornik András műszaki ügyintéző
Dr. Stefler József C.Sc.egyetemi tanár
Dr. Sütő Zoltán egyetemi adjunktus
Dr. Szabó Gábor D.Sc......egyetemi tanár
Dr. Szendrő Zsolt D.Sc......egyetemi tanár
Dr. Ureczky József egyetemi adjunktus
Vadászné Varnyú Anikó.....könyvtárigazgató

Főszerkesztő
Editor in chef

Dr. Csapó János D.Sc......egyetemi tanár, tudományos dékánhelyettes

Szerkesztő
Editor

Dr. Csató László C.Sc.egyetemi docens

Volume 3 No 1 1999
ISSN 1418-1789

Acta Agraria Kaposváriensis



Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Kaposvár

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Kaposvár



Szerkesztőség
Editorial office

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science

H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
H-7401 Kaposvár, P.O.Box. 16.
Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175
e-mail: kutszerv@atk.kaposvar.pate.hu

Szerkesztő asszisztens
Editorial assistants
Barna Róbert
Dr. Kovách Gáborné
Stanics Judit

Kiadja és terjeszti a
Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
Published and distributed by
Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40
Éves előfizetési díj: 700 Ft + ÁFA *Annual subscription: Ft 700 + VAT*
Előfizethető a kiadónál vagy átutalással
Subscriptions may be made payable to the publishers or via account no.
MNB 10039007-01474572-00000000
Készült Nagy J. nyomdájában 450 pld.-ban
Printed at the Nagy J. press, 450 copies produced

Felelős kiadó
Responsible for publication
Dr. Paál Jenő C.Sc.
egyetemi tanár
university professor
dékán
Dean of Faculty

Kaposvár, 1999



A tejfehérje vizsgálata poliakrilamid gélelektroforézissel és izoelektromos fókuszálással kancatejből

¹Vörös O., ¹Csapó J., ³Baranyi M., ¹Csapóné Kiss Zs., ²Stefler J.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, ¹Kémiai Intézet, ²Szarvasmarha és Juhtenyésztési Intézet
Kaposvár, 7400 Guba S. u. 40.

³Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő, 2100 Szent-Györgyi u. 4.

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgáltuk 16 magyar hidegvérű, 4 haflingi, 6 breton és 3 bouloni fajtájú kanca tejének fehérjefrakcióit poliakrilamid gélelektroforézissel (PAGE) és izoelektromos fókuszálással (IEF). E módszerek alkalmazásával genetikai variánsok jelenlétét igazoltuk mind a savó-, mind a kazeinfrakció fehérjéi között. Kihasználva a kanca- és a tehéntej fehérjefrakcióiban fennálló különbségeket, módszert dolgoztunk ki a kancatej tehéntejjel történő hamisításának kimutatására.

(Kulcsszavak: kancatej, tehéntej, tejfehérje, poliakrilamid gélelektroforézis, izoelektromos fókuszálás)

ABSTRACT

Examination of milk proteins from mare's milk by polyacrylamide gel electrophoresis and isoelectric focusing

O. ¹Vörös, J. ¹Csapó, M. ³Baranyi, Zs. ¹Csapóné-Kiss, J. ²Stefler

¹Institute of Chemistry and ²Institute of Cattle and Sheep Breeding Science,
Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba S. u. 40,
³Agricultural Biotechnology Center, Gödöllő, H-2100 Szent-Györgyi A. u. 4.

Protein fractions of 16 Hungarian Draught, 4 Haflinger, 6 Breton and 3 Boulonnais mare's milk were determined by polyacrylamide gel electrophoresis and isoelectric focusing. Using these methods genetic variants could be identified in both the casein and the whey protein fractions. Based on the differences between the protein fractions of mare's and cow's milk, a method was elaborated to identify cow milk contamination in mare's milk.

(Keywords: mare's milk, cow's milk, milk protein, polyacrylamide gel electrophoresis, isoelectric focusing)

BEVEZETÉS

A lótenyésztés szerepe a magyarországi állattenyésztési ágazatok között az elmúlt évtizedekben jelentősen megváltozott. A gépesítés miatt a munkáló iránti igény drasztikusan csökkent, melynek következtében a hazai lólétszám mintegy tizedére zsugorodott. Az 1996-ban nyilvántartott 85 ezer ló esetében a haszonvételben a sport- és vágóló előállítására tevődött át a hangsúly, így a lóágazat exportbevételeinek legnagyobb

részét a vágoló szolgáltatja, annak ellenére, hogy kifejezetten húslóállománnyal nem is rendelkezünk. A vágoló és vágócsikó a külpiacokon kedvezően értékesíthető cikkek közé tartozik, mivel forgalmazásukat nem korlátozzák megkülönböztető rendelkezések.

A lóhús mellett a lótej iránt is érdeklődés mutatkozik a nyugati piacokon. A kancatejet – kedvező terápiás tapasztalatok alapján – elsősorban anyagszere és allergiás betegségek gyógyítására használják. A fenti lehetőségek kihasználására intézményünkben hozzáfogtunk egy olyan műszaki fejlesztéshez, amely kifejezetten a pecsenyecsikót és árutejet előállító lóállományok komplex termelés-technológiájának kidolgozására irányult. Ezen tevékenységhez kapcsolódóan lehetőség adódott a kolosztrum- és a tejfehérje összetételének vizsgálatára, valamint a tejfehérje genetikai variánsok elemzésére.

Az utóbbi időben több közleményben beszámoltak gazdasági állatfajaink – elsősorban a szarvasmarha – egyes tejfehérjéinek genetikai variánsairól és azok kapcsolatairól a különböző termelési tulajdonságokkal (a tejfehérje genetikai variánsok és a tej mennyisége, a tej összetétele, valamint a tejfeldolgozás során lényeges technológiai tulajdonságok közötti összefüggésekről). Hazánkban a kancatej fehérjefrakcióinak finomszerkezetét poliakrilamid gélelektroforézissel (PAGE) és izoelektromos fókuszálással (IEF) – tudomásunk szerint – senki sem vizsgálta, és e tekintetben a nemzetközi szakirodalom is igen hiányos. Nem tudunk olyan kísérletről, ahol a kancatejhez kevert tehéntej kimutatására a két faj tejfehérje frakcióinak elektroforetikus mobilitásában, ill. az egyes fehérjefrakciók izoelektromos pontjában (pI) fennálló különbségeket kihasználták volna. Fentiek miatt célul tűztük ki, hogy a hagyományos módszereken túl PAGE-sel és IEF-sal is vizsgáljuk a kancatej fehérjefrakcióinak finomszerkezetét. Az elmúlt néhány évben ugyan több publikációnk jelent meg a kancatej összetételével kapcsolatban (Csapó et al., 1993a; 1993b; 1993c; 1994b; 1995; Csapó-Kiss et al., 1994a), de ezekben a közleményekben nem foglalkoztunk a tejfehérjék genetikai variánsaival, ill. a fehérjefrakciók PAGE és IEF módszerekkel végzett vizsgálatainak eredményeivel. E módszerekkel végzett vizsgálataink során szeretnénk megvizsgálni az esetleg meglévő genetikai variánsokra, illetve a tehén és a kanca tejfehérjéinek frakcióiban fennálló különbségeket felhasználva módszert kívántunk kidolgozni a kancatejhez kevert tehéntej kimutatására. Dolgozatunkban e vizsgálatokról szeretnénk beszámolni.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Rouse és Ingram (1970) 36 póni kolosztrum, illetve tejminta összesfehérje valamint immunglobulin tartalmát meghatározva megállapította, hogy az ellés utáni 3. óráig a kolosztrum összesfehérje tartalma 10.6-25.0% között, immunglobulin-G (IgG) tartalma 31.2-60 mg/cm³, immunglobulin-T (IgT) tartalma pedig 0.6-30 mg/cm³ között alakul.

McGuire et al. (1972) a ló immunglobulin osztályok és alosztályok szétválasztását, tulajdonságait és frakcióit tanulmányozva megállapították, hogy azok két csoportba oszthatók. Ezek közül az IgGa, IgGb, IgGc és IgG(T) tartozik az első csoportba, melyek az IgG alosztályainak tekinthetők, míg a többiek (IgM, IgA, AI=aggregálódó immunglobulinok) önálló osztályokat képeznek és a második csoportot képviselik. Az egyes immunglobulin osztályok egymástól való szétválasztására használt ioncserés oszlopkromatográfiával, illetve elektroforézissel meghatározták az immunglobulinok kémiai tulajdonságait és molekulatömegét. A kolosztrum és a tej összetételét a laktáció 1., 3., 16. és 182. napján vizsgálva megállapítják, hogy a kolosztrumban az IgG van jelen legnagyobb mennyiségben. Az ellés után mennyisége fokozatosan csökken és már az 5-7. naptól az IgA lesz jelen nagyobb koncentrációban az átmeneti tejben, illetve tejben. A többi immunglobulin csak közvetlenül az ellés után van jelen nagyobb koncentrációban

a tejben, ezt követően mennyisége rohamosan csökken, és 10-15 nappal az ellés után már a kimutathatóság határa alá kerül.

Ullrey et al. (1966), Fedotov és Akimbekov (1983) szerint a kolosztrum periódus a kancánál lényegesen rövidebb ideig tart, mint a tehénél. A kolosztrum összetétele az ellés utáni 12. óráig mutat lényeges eltérést a normális tejtől, az ellés után 24-96 órával már csak minimális a különbség.

A kancatej kazeintartalmának meghatározásával, finomabb szerkezetének és aminosav összetételének megismerésével többen foglalkoztak (Storch, 1985; Lee és Kim, 1985). Visser et al. (1982) a kancatej kazeintartalmát elemezték keményítő gélelektroforézissel, ill. megállapították a frakciók aminosavösszetételét, N- és C-terminális aminosavait, valamint a kazeinfrakciók viselkedését különböző enzimek hatására. Chiofalo et al. (1983) kísérletükben 70 különböző korú és fajtájú kanca tejfehérjéinek polimorfizmusát tanulmányozták keményítő gélelektroforézissel. Az egyedenként elvégzett analízis eredményeként megállapították, hogy a kazeinek is és a savófehérjék is négy különböző frakcióra különíthetők el. A kazeinek esetében polimorfizmust csak a leggyorsabban mozgó frakcióban tudtak kimutatni. Összehasonlítva a kanca- és a tehéntej fehérjéinek elektroforetikus mozgékonyosságát, különbségeket tudtak megállapítani a két faj között. Lee és Kim (1985) a szarvasmarha, a juh, a kecske és a ló kisméretű kazein micelláit vizsgálva azt az eredményt kapta, hogy a lótej kazein frakcióinak molekulatömege eltér a másik három vizsgált fajtától.

A kancatej savófehérjéit – köszönhetően annak, hogy viselkedésük és összetételük nagyon hasonló a tehéntej savófehérjéihez – ma már elég jól ismerjük. A kolosztrum periódust követően a savófehérje 11-21%-át az immunglobulinok, 2-15%-át a szérumalbumin, 26-50%-át az α -laktalbumin, 28-60%-át pedig a β -laktoglobulin teszi ki. Az igen nagy eltérések egyrészt a fajták közötti különbségekkel, másrészt az elektroforézissel történő meghatározás során kapott sávok azonosításának hibájával magyarázhatók (Minieri és Intrieri, 1970; Sokhtaev, 1970; Duisembaev, 1973; Balbierz et al., 1975; Senft és Meyer, 1980; Urbinisov et al., 1981; Ustinova et al., 1983). Fentieken túl többeknek sikerült a savófehérjék polimorfizmusát is kimutatni. Kingsbury és Gaunt (1976) 353 kanca – mely 22 helyi fajtát képviselt – tejében a savófehérjék heterogenitását vizsgálva arra a megállapításra jutott, hogy az α -laktalbumin esetében hét genetikai variánst lehet kimutatni. Annak ellenére, hogy a β -laktoglobulin heterogenitására vonatkozó vizsgálataik eredménytelenek maradtak, vizsgálataikból azt az általános következtetést vonták le, hogy a tejfehérjék polimorfizmusa minden állatfajnál általános (lehet), és széleskörű vizsgálatokkal, nagyobb felbontású, érzékenyebb módszerekkel a polimorfizmusok előfordulását bizonyára ki lehet mutatni.

Bell et al. (1981) 713 kanca tejének savófehérjéit elemezték keményítő gélelektroforézissel. Az így kapott első frakció 5 genetikai variánst tartalmazott, melyeket A, B, C, D, E-nek neveztek el. A második frakció tekinthető a fő savófehérjének, amit β -laktoglobulinként azonosítottak. A harmadik frakció a szérumalbumin, a negyedik pedig az α -laktalbumin és egy vaskötő fehérje (talán a transferrin) keveréke, az ötödik frakció pedig egy vaskötő fehérjét tartalmaz, ami nagy valószínűséggel a laktoferrin. A hatodik, katód közelébe futó frakció a ló lizozimot tartalmazta. A szétválasztáson és azonosításon túl meghatározták még a különböző frakciókhoz tartozó fehérjék aminosav összetételét, és azt hasonlították más állatfajokéhoz.

Conti et al. (1984) egy β -laktoglobulinhoz hasonló fehérjét mutattak ki lótejből, illetve kolosztrumból immun-technikák segítségével. Megállapították elsődleges szerkezetét (aminosav összetétel), ill. azt, hogy monomer alakban fordul elő a tejben, és genetikai polimorfizmust mutat.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleti legelőszakaszok kialakítása

A kísérletek elvégzéséhez a PATE Kísérleti Üzemében alakítottuk ki a szükséges tárgyi-műszaki feltételeket. Előkísérleteink alapján száraz művelési viszonyok között 1 ha gyepterületet számoltunk egy kanca és csikójának nyári legeltetésére, így – a kancák számának figyelembevételével – egy harminchektáros legelőszakaszt jelöltünk ki a kísérlet céljára. A legelőt új-zélandi rendszerű kerítéssel kerítettük be, a stabil kerítéssel körbevett legelőn belül az egyes legelőszakaszokat új-zélandi rendszerű villanypásztorral alakítottuk ki. A gyepterületet felülvetéssel felújítottuk, illetve újra telepítettük. Az állatok folyamatos és zavartalan vízellátása érdekében a legelőszakaszokra szinttartós fagymentesített önitatókat építettünk be.

A kancák takarmányozása és fejése

Saját hidegvérű kancáink kísérletbe állításával, majd vásárlással végül is 25 kanca – melyek közül 16 magyar hidegvérű, 4 haflingi, 6 breton és 3 bouloni fajtájú volt – kolosztrumának és tejének összetételét határoztuk meg. A kancákat tavasztól ősziig legeltettük. A fejesi időszakban, a legelőfü mellett kiegészítésként – közvetlenül a fejés előtt – 3 kg zabot kaptak. Téli időszakban, az állatok a napi 3 kg-os széna- és 2 kg-os abrakadag mellett, étvágy szerint fogyasztottak takarmányszalmát.

A kancák fejését a következők szerint végeztük. A legelőről a kancákat 6 óra körül behajtottuk az istállóba, ahol mindegyik kancát – csikójával együtt – 2 órára lekötöttük. A kancák fejését 9 órakor kezdtük és a fejés első részét 11 óra körül fejeztük be. A fejes folyamán a csikót elengedve hagytuk anyja mellett közlekedni, majd a fejés befejeztével újra lekötöttük. A kancák másodszori fejését negyed 12 körül kezdtük, és fél 1-re fejeztük be. A szabadon engedett csikót most már nem kötöttük újra le, hiszen a második fejés után – 1 óra körül – a kancákat és a csikókat a legelőre hajtottuk, ahol azok ott tartózkodtak a következő nap reggel 6 óráig. A kancák fejését a Westfalia-Separator cégtől vásárolt fejőgéppel végeztük, melynek segítségével igyekeztünk a tőgyet teljes mértékben kifejni.

A kanca kolosztrum és tej összetételének megállapítására az ellés után közvetlenül, majd az ellés utáni 2. és 3. napon vettünk – kézi fejéssel – mintegy 80-100 cm³ kolosztrum mintát. Ezt követően a laktáció 5., 10., 30., 45. és 60. napján történt a mintavétel a fejőgéppel teljesen kifejt tőgy elegytejéből. A mintákat az analízisig mélyhűtőpultban tároltuk -25°C-on.

A tejfehérje analízise

A mélyhűtött (-25°C) tejmintákat felolvasztottuk, egalizáltuk. Az összes fehérjetartalmat Kjeld-Foss gyorsnitrogén elemzővel állapítottuk meg.

A kancatej fehérjefrakcióinak finomszerkezetét poliakrilamid gélelektroforézissel, illetőleg izoelektromos fókuszálással vizsgáltuk.

A poliakrilamid gélelektroforézises elválasztás (PAGE) olyan folyamat, amelyben a szeparálható komponensek – jelen esetben a fehérjefrakciók – elektrolitoldattal telített poliakrilamid gélben (PAG), elektromos térerő hatására különböző sebességgel vándorolva – festés után szabad szemmel is látható módon – elkülönülnek egymástól. A PAG olyan térhálós szerkezetű polimer, amelynek pórusmérete tág határokon belül megválasztható a polimer alkotásában résztvevő akrilamid és az N,N-metil-bisz-akrilamid koncentrációjának megválasztásával. Így ennek és a gél más egyéb előnyös tulajdonságának (kémiai stabilitás, indifferencia, anadszorpció és elektromos ozmózis hiánya stb.) köszönhetően a PAGE a korábbi elektroforetikus eljárásokhoz viszonyítva

(pl. keményítő elektroforézis) nagyobb feloldási képességgel rendelkezik, ezzel a fehérjék pontosabb azonosítását teszi lehetővé.

A PAGE-hez használt konstans pH-jú puffer helyett izoelektromos fókuszálásnál (IEF) a két elektród között egy pH-gradienst hozunk létre. A pH-gradiensben az egyes fehérjék az elektromos áram hatására oda vándorolnak, ahol a pH az egyes molekulák izoelektromos pontjának felel meg. A fehérjék a gél azon pontján fókuszálódnak, ahol a közeg pH-értéke a fehérje pI-jével azonos. Az izoelektromos fókuszálást egyenárammal végezzük olyan elektrolitban, amelyben a pH az anódtól a katódig folyamatosan növekszik. A pH-gradiens az egész elektroforézis folyamán stabilis.

Az általunk vizsgált tejmintákról (kancatej és összehasonlításként tehéntej) az elektroforetogramokat a Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont Állatbiotechnológiai Intézete készítette. A tejmintákat a feldolgozás során centrifugálással zsírtalanítottuk, majd liofilizáltuk. A mintafelvitelhez a zsírtalanított, liofilizált tejből a megfelelő mintapufferrel 10 mg/ml-es hígítás készült.

A PAGE legfontosabb paraméterei

Rendszer	I. Az α_s és β -kazein vizsgálatához Natív PAGE (8%-os gél, 4M ureatartalommal)		
	II. Savófehérjék vizsgálatához Natív PAGE (14%-os gél, urea nélkül)		
Gélméret	80×100×1 mm		
Készülék	Mighty Small II. (Hoefer)		
Futtatópuffer	Tris-Glicin		
Minta	Liofilizált sovány tej	Minta hígítás	10 mg/ml
Mintafelvitel módja	15-ös fésűs	Felvitt mennyiség	4 μ l/slot
Fixálás	12%-os TCA	Festés	0.15%-os Serra Blue G

Az IEF alapadatai

Rendszer	CA-IEF (+10 mg glicin)		
Gélméret	124×258×0.2 mm		
Készülék	LKB-Multiphor II. (Pharmacia)		
Anódpuffer	0.5 M-os H ₃ PO ₄	Katódpuffer	0.5 M-os NaOH
Minta	Liofilizált sovány tej	Minta hígítás	10 mg/ml
Mintafelvitel módja	Szűrőpapír	Felvitt mennyiség	11 μ l/slot
Fixálás	12.5%-os TCA	Festés	0.15%-os Serra Blue G

A retenciósfaktor (RF) meghatározása

$$RF = \frac{\text{a folt távolsága a kiindulási ponttól (mm)}}{\text{a front távolsága a kiindulási ponttól (mm)}}$$

(Megjegyzés: a szövegben az RF értékeknek – a könnyebb kezelhetőség kedvéért – az egész száma kerekített 100-szoros szorzata szerepel.)

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A tejfehérjék genetikai variánsai

A kanca tejfehérjék finomszerkezetének vizsgálatát az elektroforetogrammok elemzésével végeztük. Ennek során az alábbi megállapításra jutottunk. A savófehérjék vizsgálatakor használt 14%-os, ureamentes, natív PAGE-rendszerben nyolc, egymástól jól elkülöníthető savófehérje komponenszt találtunk (1. ábra).

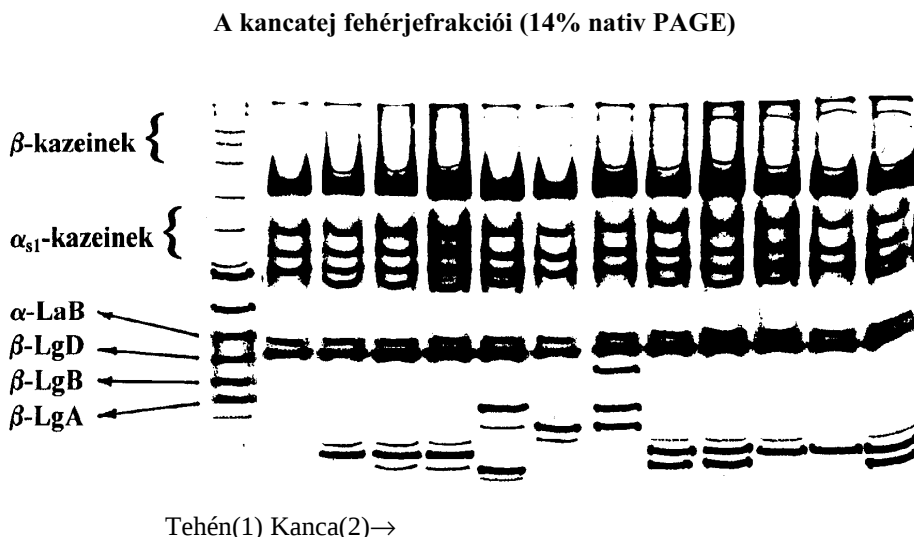
1. ábra

Figure 1: Protein fractions of mare's milk (14% native PAGE)

Cow(1), Mare(2)

A 18 minta mindegyike tartalmazta az első három csíkhöz tartozó fehérjefrakciót, melyek a kontroll tehéntejminták α -laktoglobulin B és β -laktoglobulin D genetikai variánsai közé esnek, retenciós faktor értékük (RF) 64 az első, 68 a második és 70 a harmadik csík esetében. Annak ellenére, hogy denzitogram nem készült az elektroforetogramokról, a fotókon szereplő fehérjecsíkok vastagsága és tónusa alapján bizonyossá tehető, hogy a savófehérje komponensek közül a második csíkhöz tartozó fehérje (valószínűleg β -lakto-globulin) fordul elő a legnagyobb koncentrációban. A további, 4-8. csíkhöz tartozó sávban a fehérjefrakciók megoszlása már változatosabb képet mutat (ld. az alábbi össze-állítást). A 4-8. csíkhöz tartozó fehérjekomponensek közül a legtöbbször előforduló 7. csík (fehérje) nem szerepel az összes mintában (gyakorisága 16, minták száma 18). Az említett sávban fellelhető 5 fehérjekomponens közül az egyes tejminták alkotásában – vizsgálatunk szerint – csupán maximum kettő vesz részt. Ez megerősíti azt a feltételezésünket, hogy ezen savófehérje komponensek között különböző genetikai variánsok találhatók.

Minták gyakorisága		A mintában előforduló fehérjekomponensek retenciós faktor értéke	
8	RF: 64/68/70	és	RF: 93/89
6	RF: 64/68/70	és	RF: 100/93
1	RF: 64/68/70	és	RF: 100/80
1	RF: 64/68/70	és	RF: 93/80
1	RF: 64/68/70	és	RF: 93
1	RF: 64/68/70	és	RF: 86

Az α_{s1} -kazeinek és a β -kazeinek vizsgálata ureatartalmú, 8%-os natív PAGE rendszerben történt. E módszerrel 18 kancatej mintában összesen 16 fehérje komponens sikerült elkülöníteni egymástól, amely egyértelműen a genetikai polimorfizmus meglétére hívja fel a figyelmet. A β -kazeinek esetében a két legintenzívebb tónusú – legnagyobb koncentrációjú – fehérjekomponens a kontroll tehéntej minta β -kazein C és β -kazein A frakciói között foglal helyet. A többi β -kazein variáns nagyon közel helyezkedik el hozzájuk, s ez arra utal, hogy pontosabb, érzékenyebb rendszerben további elkülönítés volna lehetséges. A β -kazein variánsok retenciós faktor értékét vizsgálva nem találtunk eltérést a tejminták között.

2. ábra

A tehén és kancatej fehérje frakciói

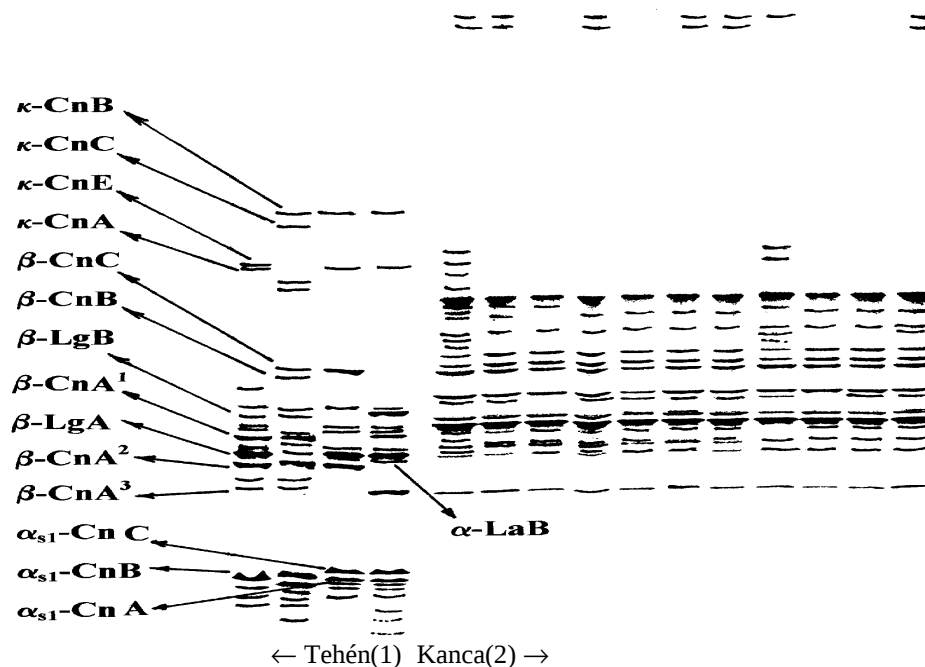


Figure 2: Protein fractions of cow's and mare's milk

Cow(1), Mare(2)

Az α_{s1} -kazeinek nagyobb elektroforetikus mobilitásuk folytán jobban elhatárolódtak egymástól, mint a β -kazeinek. Megfigyelésünk alapján mintegy hat különálló fehérjefrakció fedti le ezt a sávot, igazolva a genetikai variancia fennállását. Öt mintában találoztunk eltérő helyzetű fehérjekomponensekkel. Ezek közül három esetben figyeltünk meg egy fehérjét (RF: 79), amely más mintákban nem szerepelt. Két esetben nem tartalmazta a tejminta az RF: 89 értékhez tartozó fehérjét, amellet, hogy – a többi mintától ugyancsak eltérő módon – az RF: 72 értékkel jelzett helyen fehérjecsíkot találtunk.

A tehéntej kimutatása kancatejben

Az izoelektromos fókuszálással (2. és 3. ábra) a kanca- és tehéntejről készült elektroforeto-grammokat összehasonlítva feltűnő a két állatfaj fehérje-szerkezetének különbsége, amely legmarkánsabban a tehéntej α_{s1} -kazein komponenseinek helyzetével (RF: 95), valamint azok intenzív tónusával szemléltethető. A kancatej ugyanezen a helyen nem tartalmaz fehérje-komponenseket, tehát ha a vizsgálatunkkal azonos körülmények között végzett IEF során a kancatej mintában olyan fehérjék fordulnak elő, amelyek retenciós faktora 95, akkor biztosan állíthatjuk, hogy a kancatejet más, vélhetőleg tehéntejjel elegyítették. Ha az elektroforetoqrammról denzitogrammot készítünk, akkor kontroll tejminták felhasználásával az elegyítés mennyiségi arányaira is következtetni tudunk.

3. ábra

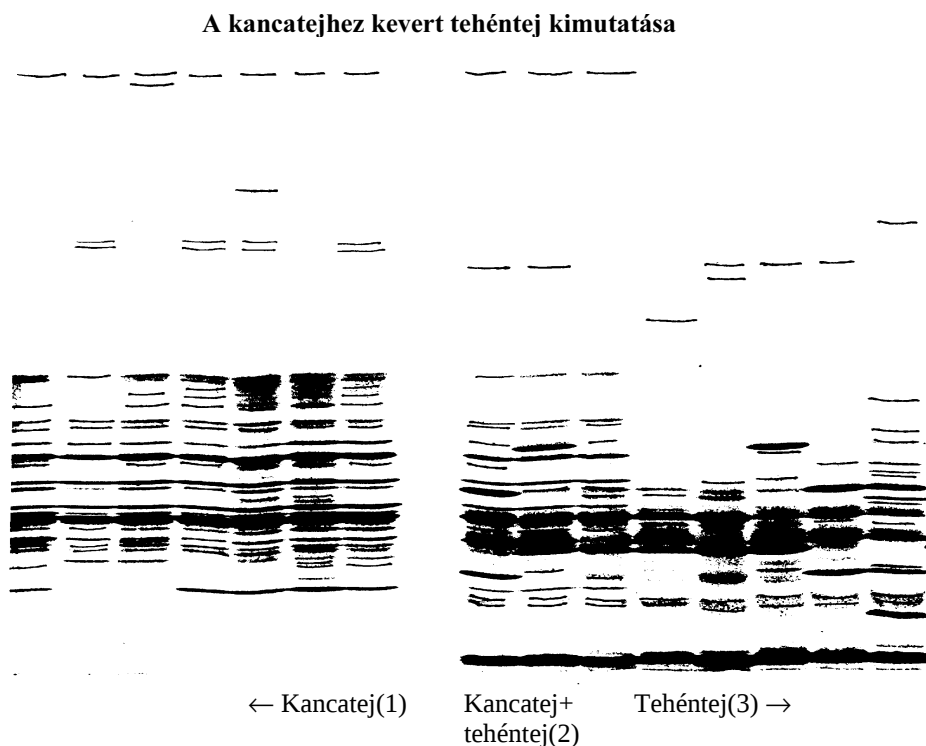


Figure 3: Identification of cow's milk mixed into mare's milk

Mare's milk(1), Mare's milk + cow's milk(2), Cow's milk(3)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatásokhoz a támogatást az OTKA biztosította (OTKA T 12769), melyért a szerzők hálás köszönetüket fejezik ki.

IRODALOM

- Balbierz, H., Nikolajczuk, M., Poliwoda, A., Ruda, M. (1975). Study of whey proteins of mares' colostrum and milk during nursing. *Polskie Archiwum Weterynaryjne*, 18. 455-465.
- Bell, K., McKenzie, H.A., Muller, V., Rogers, C., Shaw, D.C. (1981). Equine whey protein. *Comp. Biochem. Physiol.*, 68. 225-236.
- Chiofalo, L., Micari, P., Sturniolo, G. (1983). Polimorfismo delle proteine del latte in popolazioni cavalline allevate in Sicilia. *Zootech. Nutr. Anim.*, 9. 311-318.
- Conti, A., Godovac-Zimmermann, J., Liberatori, J., Braunitzer, G. (1984). The primary structure of monomeric beta-lactoglobulin from horse colostrum. *Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.*, 365. 1393-1401.
- Csapó J., Stefler J., Herczog E., Csapó Jné. (1993a). A kanca tejének összetétele. I. A kolosztrum és a tej zsírtartalma és zsírsavösszetétele. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 131-146.
- Csapó J., Stefler J., Makray S., Csapó Jné. (1993b). A kanca tejének összetétele. II. A kolosztrum és a tej fehérjetartalma, fehérjefrakciói, aminosav összetétele és biológiai értéke. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 407-418.
- Csapó J., Stefler J., Csapó-Kiss Zs., Makray S. (1993c). A kancatej minősége. *Szaktanácsok*, 3-4. 40-44.
- Csapó-Kiss Zs., Stefler J., Martin, T.G., Makray S., Csapó J. (1994a). Protein content, amino acid composition, biological value and macro- and microelement content of mare's milk. *Acta Alimentaria*, 23. 177-192.
- Csapó J., Stefler J., Martin, T.G., Makray S., Csapó-Kiss Zs. (1994b). Fat content, fatty acid composition and vitamin content of mare's milk. *Acta Alimentaria*, 23. 167-176.
- Csapó J., Stefler J., Martin, T.G., Makray S., Csapó-Kiss Zs. (1995). Composition of mare's colostrum and milk. Fat content and fatty acid composition. *International Dairy Journal*, 5. 393-402.
- Duisembaev, K.I., Akimbekov, B.R. (1982). Variation of milk yield and its relationship with milk composition of mares at a koumiss farm. *Dairy Sci. Abstr.*, 46. 652.
- Fedotov, P.A., Akimbekov, B.R. (1983). Increasing milk production of Kushum mares. *Konevodstvo Konnyi Sport*, 11. 6-7.
- Kingsbury, E.T., Gaunt, S.N. (1976). Heterogeneity in whey protein of mare's milk. *J. Dairy Sci.*, 60. 274-277.
- Lee, H.J., Kim, H.K. (1985). Studies on proteins of Cheju native horses. I. Properties of casein. *Korean J. Anim. Sci.*, 27. 413-415.
- McGuire, T.C., Crawford, T.B., Henson, J.B. (1972). The isolation, characterization and functional properties of equine immunoglobulin classes and subclasses. 3rd Internat. Conf. Equine Infectious Diseases, 364-381.
- Minieri, L., Intrieri, F. (1970). Ricerche elettroforetiche sulle frazioni proteiche del colostro e del latte di cavalle di razza avelignese, in rapporto alla distanza dal parto. *Acta Med. Vet. Napoli*, 16. 73-88.

- Rouse, B.T., Ingram, D.G. (1970). The total protein and immunoglobulin profile of equine colostrum and milk. *Immunology*, 19. 901-907.
- Senft, B., Meyer, F. (1980). Changes in the concentration of protein fraction in the blood and milk of mares and in the blood of their foals. *Proc. 31st Annu. Meet. EAAP*, München, pp. 6.
- Sokhtaev, M.K. (1970). Milk composition of Karabair mares. *Dokl. Mosk. Selkhoz. Akad. Zootekh.*, 157. 211-215. in *Dairy Sci. Abstr.*, 33. 727.
- Storch, G. (1985). Untersuchungen über einige Inhaltsstoffe und Eigenschaften von Stutenmilch und Kumyss unter besonderer Berücksichtigung diätetischer Fragestellungen. Thesis Univ. Giessen, in *Dairy Sci. Abstr.*, 48. 873.
- Ullrey, D.E., Sruther, R.D., Hendricks, D.G., Brent, B.E. (1966). Composition of mare's milk. *J. Anim. Sci.*, 25. 217-222.
- Urbínsov, Zh. K., Servetnik-Chalaya, G.K., Izatullaev, E.A. (1981). Protein content of mare's milk. *Molochnaya Promyshlennost*, 2. 45.
- Ustinova, V., Kazantseva, A., Baturina, R., Dementeva, T. (1983). Siberian koumiss. *Konevodstvo Konnyi Sport*, 4. 17.
- Visser, S., Jenness, R., Mullin, J.R. (1982). Isolation and characterization of beta and gamma caseins from horse milk. *Biochem J.*, 203. 131-139.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Csapó János

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
7401 Kaposvár, Pf.: 16.

*Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science
H-7401 Kaposvár, P.O.Box 16.*

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail: csapo@atk.kaposvar.pate.hu



Comparative study for adjusting scrotal circumference (s.c.) in Charolais and Hungarian Simmental young bulls

J. Tőzsér¹, M. Mézes², L. Alföldi¹

Gödöllő University of Agriculture, ¹Institute of Animal Husbandry and ²Department of Nutrition, Gödöllő H-2103, Páter K. u. 1.

ABSTRACT

This study was conducted to compare two different methods for calculating the scrotal circumference (ASC_1 , ASC_2) adjusted to 365 days of age at the end of the self performance test under different conditions. Charolais and Hungarian Simmental young breeding bulls (farm A: $n=40$; station B: $n=80$) were investigated in this study. The scrotal circumference (S.C.) of young bulls was measured at the widest part of the scrotum at the end of the test (Charolais: S.C.=37.8 cm; Hungarian Simmental: S.C.=37.7 cm). The differences between the results as calculated using method I (ASC_1) and method II (ASC_2) were as follows: Charolais: -1.3 cm, $P<0.001$; Hungarian Simmental: +1.1 cm, $P<0.001$. It would seem that the two methods tested for calculating adjusted scrotal circumference produced very different results. High positive correlations were calculated ($r=0.92-0.99$) between measured S.C. and the two adjusted scrotal circumferences (ASC_1 and ASC_2). The results of the present study suggest that both method I (ASC_1) and method II (ASC_2) can be used by breeders in the calculation of adjusted scrotal circumference. The S.C. of bulls seems generally to be related to live weight and age of bulls; therefore, breeders are recommended to use method I (ASC_1). (Keywords: beef bull, scrotal circumference, selection)

ÖSSZEFOGLALÁS

Módszertani tanulmány charolais és magyartarka bikák herekörméretének (s.c.) korrigálására

Tőzsér¹ J., Mézes² M., Alföldi¹ L.

¹Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Intézet, ²Takarmányozástani Tanszék Gödöllő, 2103 Páter K. u. 1.

A tanulmány célja a korrigált herekörméret két számítási módszerének összehasonlítása a különböző feltételek mellett folyó sajátjeljesítmény-vizsgálat végén charolais (A: üzemi, $n=40$) és magyartarka (B: központi, $n=80$) bikák esetében. A növendékbikák herekörméretét a szkrotum legszélesebb részén mérve a vizsgálat végén mértük meg (charolais: S.C.=37,8 cm; magyartarka: S.C.=37,7 cm). Az I. és a II. második korrigálási eljárás átlageredményei között az alábbi eltéréseket tapasztaltuk: charolais: -1,3 cm, $P<0,001$; magyartarka: +1,1 cm, $P<0,001$. Úgy tűnik tehát, hogy a két korrigálási módszer nagyon különböző eredményt adhat. Az eredeti és a korrigált herekörméret értékek között szoros ($r=0,92-0,99$) összefüggést találtunk. Az eredmények arra is utalnak, hogy a tenyésztők a herekörméret korrigálására mindkét módszert

használhatják. A bikák herekörmérete (fejlettsége) általában összefüggésben van az életkorral és az élősúllyal, ezért a tenyésztőknek az I. módszer alkalmazását javasolhatjuk.

(Kulcsszavak: húsfajtájú bika, herekörméret, szelekció)

INTRODUCTION

Scrotal circumference (S.C.) of young bulls is a potentially useful indicator of reproductive potential in beef cattle. S.C. has been shown to correlate positively with total sperm production (Hahn *et al.*, 1969; Coulter and Foote, 1979; Laszczka and Wierzbowski, 1984; Belloir *et al.*, 1984; Zhang *et al.*, 1993; Gábor *et al.*, 1997) and with the quality of sperm (Brinks *et al.*, 1978; Knights *et al.*, 1984; Gipson *et al.*, 1987; Temblador and Gonzalez, 1988; Polupan 1994), but negatively with age at puberty (Brinks *et al.*, 1978; King *et al.*, 1983; Vargas *et al.*, 1997). S.C. has been found to be correlated positively with the age at puberty in daughters (Moser *et al.*, 1996), pregnancy rates, age at first breeding and age at first calving in females (Toelle and Robinson, 1985; Lunstra, 1985; Smith *et al.*, 1987).

In most of the previous reports the heritability estimated for S.C. ranged between 0.4 and 0.7 (Coulter and Keller, 1979; Neely *et al.*, 1982; Latimer *et al.*, 1982; Lunstra *et al.*, 1985; Lunstra *et al.*, 1988; Kriese *et al.*, 1991; Gregory *et al.*, 1995; Keeton *et al.*, 1996; Shepard *et al.*, 1996).

If the S.C. in yearling bulls is used as a selection criterion, attention should be paid to adjustments to account for differences in age (Bell *et al.*, 1996) and age of dam (Kress *et al.*, 1996) among bulls.

The following adjustment formula is generally used in the USA (Lunstra *et al.*, 1985):
Adjusted S.C.=((linear regression coefficient)×(365-actual age of bull in days)+(actual S.C.))+age of dam adjustment

Some linear regression coefficients (b) for S.C. (Hereford, n=4233, b=0.026 cm/day; Hereford and Angus, n=779, b=0.024 cm/day; Limousin, n=222, b=0.026 cm/day; Charolais, n=197, b=0.013 cm/day; Simmental, n=238, b=0.034 cm/day; 12 breed, n=3094, b=0.032 cm/day) were demonstrated by Lunstra *et al.* (1985); Bourdon and Brinks (1986) and Smith *et al.* (1987). In 1996, the linear regression coefficient (b=0.0312 cm/day) for S.C., based on 50,672 Angus yearling bulls, was proposed by Wilson (1996). In this case the average S.C. was just over 36 cm and extreme values ranged between a low of 21 cm and a high of 50 cm. It is very interesting that the standard deviation of this Angus population was just over 3 cm.

In Hungary, Tőzsér *et al.* (1993) reported some linear regression coefficients for age (n=51, b=0.028 cm/day; n=50, b=0.050 cm/day) and live weight (n=51, b=0.039 cm/kg; n=52, b=0.032 cm/kg) in Charolais bull calves of 6-7 months of age. The adjustment of scrotal circumference for age and live weight in Charolais bulls of 12-14 months of age has already been calculated by Tőzsér *et al.* (1995). The linear regression coefficient for Hungarian Simmental young breeding bulls for age (n=40, b=0.036 cm/day) has also been reported (Tőzsér *et al.* 1992).

Pratt *et al.* (1991) compared two methods (simple method and method of regression analysis) for adjusting scrotal circumference to 365 days of age and found that overall means calculated for each method were not different between the two sets of data.

The present study was conducted to compare results for two different methods for calculating the adjusted scrotal circumference to 365 days of age in Charolais and Hungarian Simmental young bulls at the end of the self performance test, under farm conditions and in a central self performance test station.

MATERIALS AND METHODS

Young Charolais and Hungarian Simmental breeding bulls (farm A: n=40; station B: n=80) were investigated in this study. The young Charolais bulls were kept in a loose housing system, in small groups, and were fed a diet based on corn silage and concentrate. In contrast the young Hungarian Simmental breeding bulls were kept individually in cubicle housing, and were fed a diet based on ad libitum concentrate and on rationed corn silage and grass hay.

The scrotal circumference of young bulls was measured using a centimetre band at the beginning and at the end of the test, at the widest part of the scrotum (*Taylor, 1984*).

The adjustment of scrotal circumference was calculated by two different methods, as follows:

- method I (ASC_1) according to *Tózsér et al. (1995)*:

$$ASC_1 = SC_2 + (b_1 \times (AAGE - AGE_2)) + (b_2 \times (W_2 - AW)),$$

where:

ASC_1 =adjusted scrotal circumference, cm

SC_2 =measured scrotal circumference at the end of the test, cm

AAGE=average age of bulls at the end of the test, days

AGE_2 =actual age of bulls at the end of the test, days

b_1 =adjustment factor for age, cm/days of age (Charolais: -0.014 cm/day; Hungarian Simmental: 0.033 cm/day)

W_2 =actual live weight of bulls, kg

AW=average live weight of bulls at the end of the test, kg

b_2 =adjustment factor for live weight, cm/kg (Charolais: -0.003 cm/kg; Hungarian Simmental: 0.018 cm/kg)

- method II (ASC_2) according to *Lunstra et al. (1985)*:

$$ASC_2 = SC_2 + b_1 \times (365 - AGE_2),$$

where:

ASC_2 =adjusted scrotal circumference, cm

SC_2 =measured scrotal circumference at the end of the test, cm

365=constant for age of bulls, days

AGE_2 =actual age of bulls at the end of the test, days

b_1 =adjustment factor for age, cm/days of age (Charolais: -0.014 cm/day; Hungarian Simmental: 0.033 cm/day)

To describe the relationships between measured (S.C.) and adjusted (ASC_1 and ASC_2) scrotal circumference, the method of linear analysis of regression (one-variable) and correlation was used (*Snedecor and Cochran, 1976*). The differences between the means compared were determined by paired Student t-test.

RESULTS AND DISCUSSION

The average values for age, live weight and scrotal circumference of young Charolais and Hungarian Simmental bulls are summarised in *Table 1*.

Table 1

Age, live weight and scrotal circumference of young Charolais and Hungarian Simmental bulls at the end of the test (mean±S.D.)

Parameter (1)	Farm A (2) (Charolais)	Station B (3) (Hungarian Simmental)
Number of bulls (4)	40	80
Age (days) (5)	463±37.80	397±21,57
Live weight (kg) (6)	602±54.23	560±72.47
Scrotal circumference (cm) (7)	37.8±2.66	37.7±2.54

1. táblázat: Charolais és magyartarka növendékbikák életkora, élőtömege és herekörmérete (átlag és szórás) a sajátteljesítmény-vizsgálat végén

Tulajdonságok(1), Üzemi vizsgálat(2), Központi vizsgálat(3), Egyedszám(4), Életkor, nap(5), Élőtömeg, kg(6), Herekörméret, cm(7)

The measured S.C. for Charolais and Hungarian Simmental bulls at the end of test was similar to findings published by *de Rose et al.* (1988), *Schramm et al.* (1989) and *Tőzsér et al.* (1996). The minimum scrotal circumferences (32 cm) for Charolais and Simmental bulls of 12-14 months of age were reported by *Coulter* (1986). So, the objective of breeders should be to select superior bulls, not those barely adequate.

The results for the two different methods for calculating scrotal circumference adjusted to 365 days of age are shown in *Table 2*.

Table 2

Mean and standard deviation for adjusted scrotal circumferences of young Charolais and Hungarian Simmental bulls by two different methods

Parameter (1)	Farm A (2) (Charolais)	Station B (3) (Hungarian Simmental)
Number of bulls (4)	40	80
Adjusted scrotal circumference 1 (cm) ASC ₁ (5)	37.8±2.61	37.7±3.27
Adjusted scrotal circumference 2 (cm) ASC ₂ (6)	39.1±2.61	36.6±2.44

2. táblázat: Charolais és magyartarka növendékbikák korrigált herekörméretének átlag és szórás értékei, két különböző módszerrel

Tulajdonságok(1), Üzemi vizsgálat(2), Központi vizsgálat(3), Egyedszám(4), Korrigált herekörméret 1, cm(5), Korrigált herekörméret 2, cm(6)

Method I (ASC₁) for adjusted S.C. produced mean values identical to those obtained without adjustment, but the values of standard deviation were different in the Hungarian

Simmental breed (2.54 vs. 3.27). The two values of standard deviation (2.66 vs. 2.61) were identical in the Charolais bulls.

For both breeds the results of the t-test showed that the differences between the means of the measured values and SC_2 were statistically different at $P<0.001$ level of significance. The differences between the results as calculated using method I (ASC_1) and method II (ASC_2) were as follows: Charolais: -1.3 cm, $P<0.001$; Hungarian Simmental: +1.1 cm, $P<0.001$). It would seem that the two methods tested for calculating adjusted scrotal circumference produced very different results. These results were the opposite to those obtained by Pratt *et al.* (1989).

Although in the present study high positive correlations were calculated ($r=0.92-0.99$) between measured S.C. and the two adjusted scrotal circumferences (ASC_1 and ASC_2) it is possible to account for these correlation coefficients by the procedures of adjustment (Table 3). The correlation values (r) for SC_1 and SC_2 varied between 0.94 and 0.99 ($P<0.001$).

Table 3

Correlation coefficients (r) between measured (S.C.) and the two adjusted scrotal circumferences (ASC_1 and ASC_2)

Herd and number of bulls (1)	Traits (4)	S.C. (5) (cm)	ASC_1 (6) (cm)
Farm A (2) (Charolais) n=40	ASC_1 (cm) (6)	0.99*	-
	ASC_2 (cm) (7)	0.98*	0.99*
Station B (3) (Hungarian Simmental) n=80	ASC_1 (cm) (6)	0.92*	-
	ASC_2 (cm) (7)	0.96*	0.94*

Abbreviations (*Rövidítések*): S.C.: actual scrotal circumference (*mért herekörméret*)
 ASC_1 and ASC_2 : adjusted scrotal circumference (*korrigált herekörméret*)
 Level of significance (*Szignifikancia szint*): * $P<0.001$

3. táblázat: A mért és a két korrigált herekörméret közötti korrelációs együtthatók

Állomány és egyedszám(1), Üzemi vizsgálat(2), Központi vizsgálat(3), Tulajdonságok(4), Herekörméret, cm(5), Korrigált herekörméret 1, cm(6), Korrigált herekörméret 2, cm(7)

The results of the present study suggest that both method I (ASC_1) and method II (ASC_2) can be used by breeders in the calculation of adjusted scrotal circumference. The S.C. of bulls seems generally to be related to live weight and age of bulls; therefore, breeders are recommended to use method I (ASC_1).

The following conclusions can be drawn from this study:

- To assess the reproductive status, the scrotal circumference of young beef bulls can be measured and adjusted to 365 days of age or age and live weight using a type of adjustment formula.
- The use of different calculations for adjusted scrotal circumference can give very different results.
- This investigation needs to be repeated and corroborated with new samples for beef bulls.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was partly supported by a grant awarded to the main author by the Hungarian Scientific Research Fund (OTKA F-5446).

REFERENCES

- Bell, D.J., Spitzer, J.C., Bridges, W.C., Olson L.W. (1996). Methodology for adjusting scrotal circumference to 365 or 452 days of age and correlations of scrotal circumference with growth traits of beef bulls. *Theriogenology*, 46. 659-669.
- Belloir, P., Lafortune, E., Gauthier D. (1984). Sperm production of Criollo bulls. *Ann. Zootech.*, 33. 551-561.
- Bourdon, J.K., Brinks, J.S. (1986). Scrotal circumference in yearling Hereford bulls: adjustment factors, heritabilities and genetic, environmental and phenotypic relationships with growth traits. *J. Anim. Sci.*, 62. 985-967.
- Brinks, J.S., McInerney, M.J., Chenoweth P.J. (1978). Relationship at age of puberty in heifers to reproductive traits in young bulls. *Proc. West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci.*, 28. 29.
- Coulter, G.H. (1982). Business for testicle sire. *Proc. Ann. Conf. Agric. Inst. and E.T. in beef cattle*. Denver, USA, 28-32.
- Coulter, G.H. (1986). Aspects of selection and management of the beef bull for reproductive performance. *XXI World Charolais Federation*. Calgary, Alberta, Canada, 1-15.
- Coulter, G.H., Keller, D.G. (1979). Scrotal circumference and its heritability in yearling beef bulls. *J. Anim. Sci.*, 48. (Suppl. 1). 145.
- Coulter, G.H., Foote, R.H. (1979). Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle: a review. *Theriogenology*, 11. 297-311.
- de Rose, E.P., Wilton, J.W., Schaeffer, L.R. (1988). Estimation of variance components for traits measured on station-tested beef bulls. *J. Anim. Sci.*, 66. 62-634.
- Gábor Gy., Sasser R.G., Falkay G., Bozó S., Völgyi-Csik J., Bárány I., Boros G. (1997). Comparative testicular echo texture and sperm production of young and older Holstein-Friesian bulls. *J. Anim. Sci.*, 75 (Suppl. 1), 118.
- Gipson, T.A., Vogt, O.W., Ellersieck, M.R., Massey J.W. (1987). Genetic and phenotypic parameter estimates for scrotal circumference and semen traits in young beef bulls. *Theriogenology*, 28. 547-555.
- Gregory, K.E., Cundiff, L.V., Koch, R.M. (1995). Genetic and phenotypic variances for production traits of intact male populations of pure bred and composite beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 73. 8., 2227-2234.
- Hahn, J., Foot, H., Seidel, G.E. (1969). Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. *J. Anim. Sci.*, 29. 41-47.
- Keeton, L.L., Green, R.D., Golden, B.L., Anderson, K.J. (1996). Estimation of variance components and prediction of breeding values for scrotal circumference and weaning weight in Limousin cattle. *J. Anim. Sci.*, 74. 31-36.
- King, R.G., Kress, D.D., Anderson, D.C., Doornbos, D.E., Burfening, P.J. (1983). Genetic parameters in Hereford for puberty in heifers and scrotal circumference in bulls. *Proc. West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci.*, 34. 11.

- Knights, S.A., Baker, R.L., Gianola, D. , Gibb J.B. (1984). Estimation of heritabilities and of genetic and phenotypic correlation among growth and reproductive traits in yearling Angus bulls. *Anim. Sci.*, 58. 887-893.
- Kress, D.D., Davis, K.C., Tess, M.W. (1996). Adjusting scrotal circumference of yearling beef bulls in five composites. *Can. J. Anim. Sci.*, 76. 189-191.
- Kriese, L.A., Bertrand, J.K., Benyshek, L.L. (1991). Age adjustment factors, heritabilities and genetic correlation for scrotal circumference and related growth traits in Hereford and Brangus bulls. *J. Anim. Sci.*, 69. 478- 489.
- Laszczka, A., Wierzbowski, S. (1984). An attempt to evaluate sperm production in adult bulls by means of a testis size index. *Zuchthygiene*, 19. 218-244.
- Latimer, F.G., Wilson, L.L., Cain, M.F. (1982). Scrotal measurements in beef bulls: Heritability estimates, breed and test station effects. *J. Anim. Sci.*, 54. 473-479.
- Lunstra, D.D., Gregory, K.E., Cundiff, L.V. (1985). Heritability estimates and adjustment factors for yearling testicular size in different breeds of beef bulls. *Beef Research, Progress Report* , 2. 41-43.
- Lunstra, D.D. (1985). Effect of single-sire and multiple-sire natural mating on pregnancy rate of beef cattle. *Beef Research, Progress Report* , 2. 44-45.
- Lunstra, D.D., Gregory, K.E., Cundiff, L.V. (1988). Heritability estimates and adjustment factors for the effects of bulls' age and age of dam on yearling testicular size in breeds of bulls. *Theriogenology*, 30. 127-136.
- Moser, D.W., Bertrand, J.K., Benyshek, L.L., McCann, M.A., Kiser, T.E. (1996). Effects of selection for scrotal circumference in Limousin bulls on reproductive and growth traits of progeny. *J. Anim. Sci.*, 74. 2052-2057.
- Neely, J.D., Johnson, B.H., Dillard, E.U., Robinson, O.W. (1982). Genetic parameters for testes size and sperm number in Hereford bulls. *J. Anim. Sci.*, 55. 1033-1040.
- Polupan, Yu. (1994). Selection of bull on scrotal circumference. (in Russian with English abstract) *Zootekhnika*, 7. 29-30.
- Pratt, S.L., Spitzer J.C., Webster, H.W., Hupp, H.D., Bridges, W.C. (1991). Comparison of methods for predicting yearling scrotal circumference and correlation of scrotal circumference to growth traits in beef bulls. *J. Anim. Sci.*, 69. 2711-2720.
- Schramm, R.D., Osborne, P.I., Thayne, W.V., Wagner, W.R., Inskeep, E.K. (1989). Phenotypic relationships of scrotal circumference to frame size and body weight in performance-tested bulls. *Theriogenology*, 31. 3. 495-503.
- Shepard, H.H., Green, R.D., Golden, B.L., Hamlin K.E., Perkins, T.L., Diles, J.B. (1996). Genetic parameter estimates of live animal ultrasonic measures of retail yield indicators in yearling breeding cattle. *J. Anim. Sci.*, 74. 761-768.
- Smith, B.A., Brinks, J.B., Richardson, G.V. (1987). Relationships of sire scrotal circumference with female growth and reproductive traits. 38th Annual Beef Cattle Improvement Report and Sale Date. Technical Report. Colorado State University, March, 13-15.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. (1976). *Statistical Methods*. 8th ed. Iowa State Univ. Press, Ames, 37-158.
- Taylor, R.E. (1984). *Beef Production and the Beef Industry*, Burgers Publ. Minneapolis, 209-214.

- Temblador, S.R., Gonzalez, A.J. (1988). Evaluation of sperm concentration and its possible relationship with testis circumference and length in bulls. Inform de Investigation. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 20. 3-94.
- Toelle, V.D., Robinson, O.W. (1985). Estimation of genetic correlation between testicular measurements and females' reproductive traits in cattle. J. Anim. Sci., 60. 89-99.
- Tózsér J., Domokos Z., Renaville R., Mézes M., Hidas A., Nagy A. (1995). Evaluation of reproductive biological status in Charolais sire candidates and its integration into the selection index. (in Hungarian with English abstract), Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 109-122.
- Tózsér J., Mézes M., Süpek Z., Nagy A., Nagy N. (1996). Age-related changes in scrotal circumference of Hungarian Simmental bulls in self-performance test. Acta. Vet. Hun., 44. 263-267.
- Tózsér J., Nagy N., Várszegi J. (1992). Evaluation of scrotal circumference in Simmental sire candidates and its integration into the selection index. (in Hungarian with English abstract). Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 203-211.
- Tózsér J., Nagy A., Póti P., Süpek Z., Domokos Z., Repovszki J. (1993). Evaluation of scrotal circumference and scrotum characteristics in Charolais bulls prior to performance testing. (in Hungarian with English abstract). Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 385-392.
- Vargas, C.A., Olson, T.A., Elzo, M.A., Chase, C.C., Chenoweth, P.J. (1997). Variance component estimates for scrotal circumference, age at puberty in heifers and hip height in Brahman cattle. J. Anim. Sci., 75. (Suppl. 1) 148.
- Wilson, D.E. (1996). Angus scrotal circumference genetic evaluation. Angus J., March Suppl., 9.
- Zhang, Y.C., Zhu, J., Xia, G.G., Lu, Q., Zhang, X.X. (1993). The correlation of scrotal circumference with testosterone, androstenedione and corticosteroids in peripheral blood, and effects on semen quality in Holstein bulls. Acta Veterinaria et Zootechnica Sinica, 24. 399-404.

Corresponding author (*levelezési cím*):

János Tózsér

Gödöllő University of Agriculture, Institute of Animal Husbandry

H-2103 Gödöllő, Páter K. 1.

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Intézet

2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Tel.: 36-28-410-200/1644, Fax: 36-28-410-804

e-mail: tozser@fau.gau.hu.



The relationship between life performance and productivity in breeding sows

Z. Csörnyei, J. Kovács

Pannon University of Agriculture, Georgikon Faculty of Agriculture, Keszthely, H-8360 Deák F. u. 16.

ABSTRACT

Due to high proportions of early culling few sows reach the age most favourable with respect to reproduction. However, outstanding results for performance in relation to reproduction biology, attained over a long life span, verify that the constitutional stability of older animals surpasses that of younger ones culled at an earlier stage; this can be demonstrated quantitatively in terms of life performance parameters. In this study the authors analysed the individual animals of the Keszthely breeding stock of Hungarian Large White sows. The animals were kept at the farm between 1985 and 1994. Data for 768 sows, their 2660 farrowings and the 26,723 piglets resulting were analysed. The findings of the examinations showed that the parameters for the 1st farrowing remained far behind the performance results for the subsequent farrowings, in which higher levels were maintained for longer periods. Decline in the reproduction performances of sows was observed to commence after the 7th or 8th farrowing. The parameters determined (sow age per piglet and piglet weight increase per sow life-day) provide an accurate reflection of sow life performance, and are suitable for use in quality classification for the purposes of complex assessment of the constitutional stability of sows.

(Keywords: life performance, longevity, Hungarian Large White, farrowing, piglet)

ÖSSZEFOGLALÁS

Tenyészsértések életteljesítménye és a produktivitás kapcsolata

Csörnyei Z., Kovács J.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, 8360 Deák F. u. 16.

A nagyarányú korai selejtezés miatt, kevés koca éri el a reprodukció szempontjából kedvező életkort, pedig a hosszú élettartam alatti kiváló szaporodásbiológiai teljesítmények igazolják, hogy az idősebb állatok szervezeti szilárdsága meghaladja a korán selejtezésre kerültekét. Ez a komplex életteljesítmény mutatóival is számszerűsíthető. Vizsgálatainkban a keszthelyi magyar nagyfehér hússértés törzstenyészet egyedeinek termelését elemeztük. Az állatok 1986 és 1994 között tartózkodtak a törzstelepen. 768 koca 2660 ellése és az ebből született 26723 malac került értékelésre. A vizsgálati eredmények kimutatták, hogy az első ellések mutatói jóval alatta maradnak az ezt követő tartósabb, magasabb szintű teljesítménynek. A kockák reprodukciós teljesítményeiben a hanyatlás a 7., 8. elléstől kezdve indul meg. Az általunk kidolgozott mutatók- az egy malacra jutó kocaéletkor és az egy koca életnapra eső malac súlygyarapodás-, hűlen fejezik ki a kockák reprodukciós életteljesítményét és alkalmasak a minősítésben azok szervezeti szilárdságának komplex értékelésére.

(Kulcsszavak: életteljesítmény, élettartam, magyar nagyfehér hússértés, fialás, malac)

INTRODUCTION

The various parameters for sows (relating to reproduction and life performance) are, in practice, not adequately examined or evaluated in Hungarian pig production. There is no appropriate care applied in the process of replacement. As a consequence of early large scale culling, few sows reach the optimal age with respect to reproduction. Thus, in pig production in Hungary the potential life performance of sows is not utilised to the full. Some production systems attain a high level with respect to solving the issue of sow supply; however, the costs involved in these constitute a considerable burden on the supply of replacement stock. Such systems attach great importance to evaluation of life performance. On consideration of the practices involved in classic pig breeding, within the framework of pure-blood breeding, it can be observed that long-term high levels of sow life performance have always been highly valued. With a view to the fact that among sows certain individuals achieve very high performance throughout their lives, the authors investigated how life performance varies where sows are used for different lengths of time. Excellent values for parameters relating to reproduction biology at the same time verify that older animals have a more robust constitution than those culled at an earlier age; these traits can be converted into numerical values by means of complex life performance parameters. As the majority of the pig population is kept on small-scale farms and not in large agricultural concerns, a particular concern may be that sow supply should not entail expenses occurring too frequently, or of excessively high amounts, in order that more efficient use can be made of the biological potential of sows within the scope of reproduction.

The production of the first litter of a sow usually involves 75% of her genetic capacity. Her maximum level of milk production is generally reached at the 3rd farrowing; this remains relatively constant until the 5th, after which it begins to decrease (Kovács, 1985; Kovács and Rajnai, 1987). However, even at their 8th or 9th farrowing sows can still produce the number of piglets produced in their first litter. Csörnyei (1996) found that the 3rd and 5th farrowings were the most successful with respect to performance. Zschorlich (1989) and later Zschorlich and Langhammer (1989) also confirmed that older sows show better litter rearing ability than younger ones, so with litters of equal size larger increases in body weight are observed in the piglets of older sows during the suckling period. According to Franz (1989), litter size increases up to the 5th farrowing and then begins to decrease. This author demonstrated a correlation between the age of the sow and the time of weaning: piglets produced by younger sows weighed on average 0.47 kg less at weaning than those of older sows.

MATERIALS AND METHODS

In these investigations the authors analysed the production of specimen animals from the breeding stock of the Keszthely variety of the Hungarian Large White. The animals were kept this pig breeding site between 1986 and 1994. The analysis included 2660 litters produced by 768 sows: a total of 26,723 piglets. During the study the animals were grouped according to order of birth, to enable the authors to establish how the litter rearing capacity and prenatal progeny development capacity of sows of different age groups varied. Litter size at birth and at the age of 21 days was examined, as was individual weight and litter weight on the same dates. The authors also analysed how change in the age of the sow influenced the number of stillborn piglets produced and the weight of these; mortality during the suckling period was also studied. Finally, examination of the two new

parameters formulated beforehand in this department was performed; this enabled assessment of both litter and prenatal progeny development capacity to be accomplished on consideration of the age of the sow. One of these parameters was the number of days of life of the sow per piglet, calculated by dividing the age of the sow (the number of days of her life so far) by the number of piglets born alive. Piglet rearing capacity (milking ability) in relation to the age of the sow is the daily weight increase of the piglets per day of life of the sow, determined by dividing the total weight at 21 days of all the piglets reared by one sow by the number of days of the life of the sow so far.

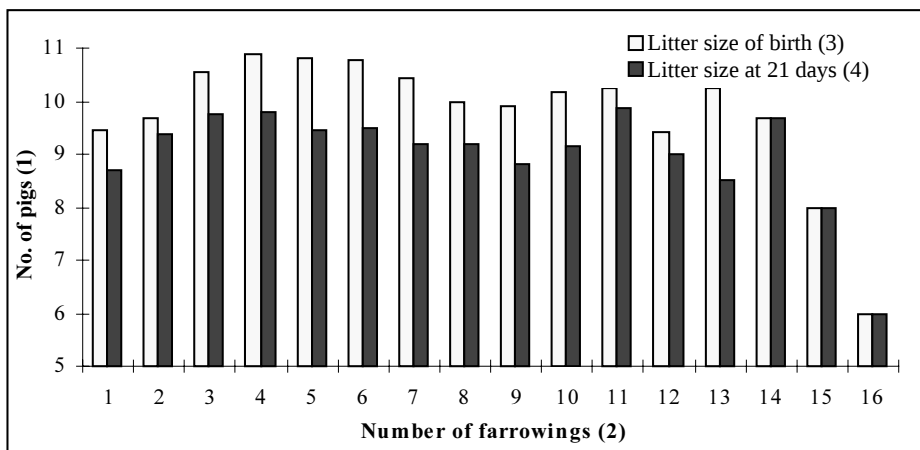
Data processing was performed by means of mathematics and statistics software (MS Excel and Statistica). Variance analysis was used for the purpose of analysing the changes occurring in each litter with respect to the various parameters studied.

RESULTS AND DISCUSSION

On the basis of the parameters outlined above it was ascertained that the performance of the sows reflected the natural biological trend (*Figures 1-4*). These tables show the mean values obtained; distribution and dispersion values are given in *Table 1*. Mean litter size proved one piglet higher at the 4th farrowing than at the first. There was a steady increase in litter size from the 1st farrowing to the 4th. From the 4th to the 9th farrowing, however, in contrast with the earlier increasing tendency, a decrease in litter size was observed. Litter weight at birth, which indicates shows the prenatal progeny development capacity of the sow, showed an identical tendency to the litter size parameter up to the 7th farrowing.

Figure 1

**Number of piglets born and reared, according to farrowing order
in the Hungarian Large White sows**

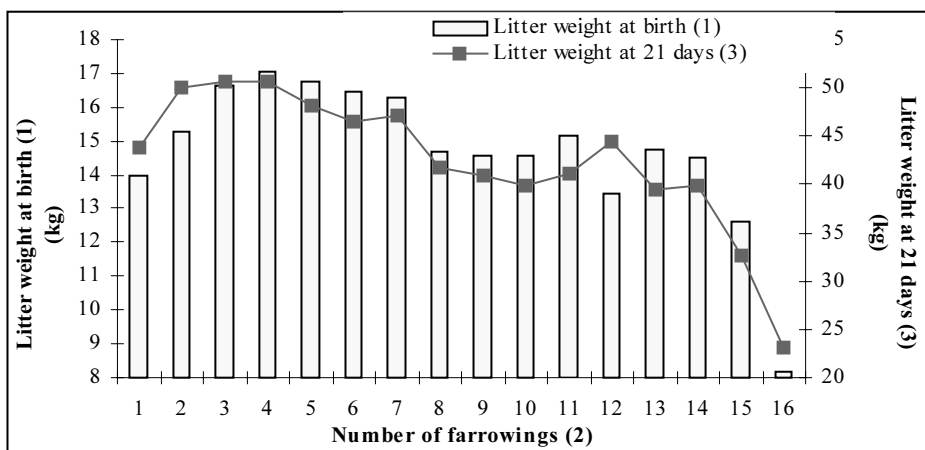


1. ábra: A született és a felnevelt malacok száma a magyar nagyfehér hússertés kocák ellési sorrendje szerint

Malacok száma(1), Fialások száma(2), Születési alomnépesség(3), 21 napos alomnépesség(4)

Figure 2

Average weight of piglets born and reared, according to farrowing order in the Hungarian Large White sows

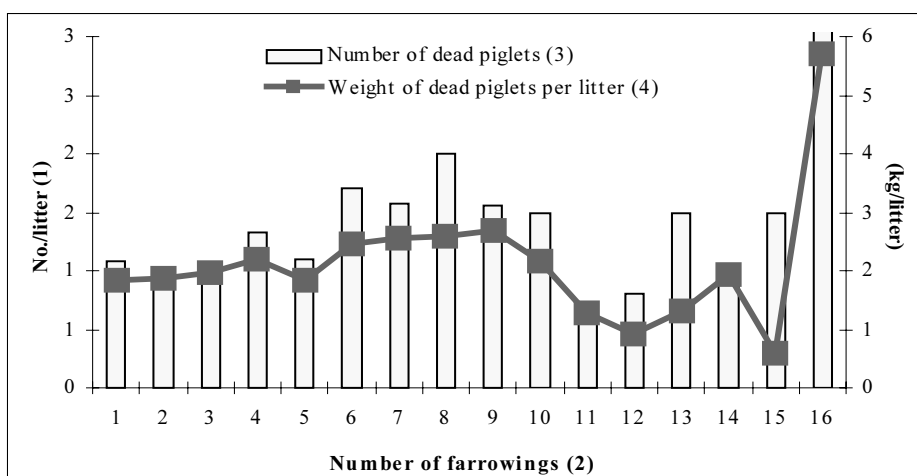


2. ábra: A született és a felnevelt malacok átlagos alomsúlya a magyar nagyfehér hússertés kocák ellési sorrendje szerint

Születési alomsúly(1), Fialások száma(2), 21 napos alomsúly(3)

Figure 3

Number of piglets born dead; their total weight per litter, according to farrowing order in the Hungarian Large White sows

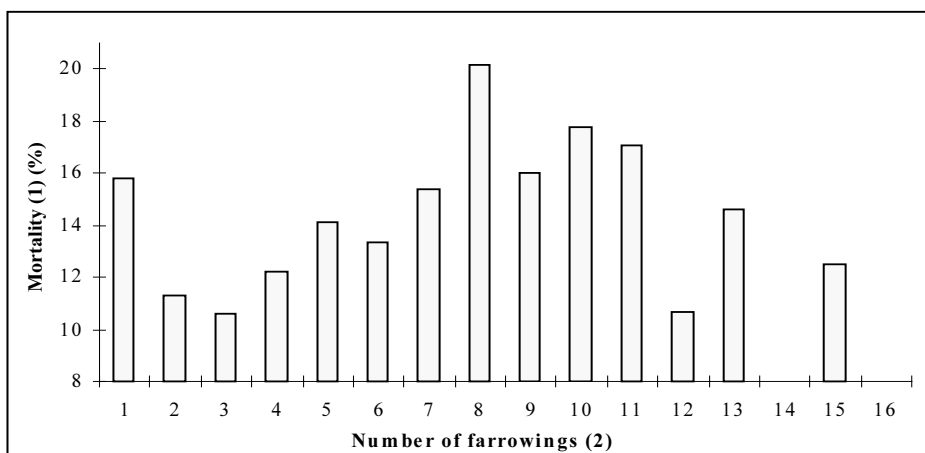


3. ábra: A holtan született malacok száma és azok almonkénti össz súlya a magyar nagyfehér hússertés kocák ellési sorrendje szerint

Db/alom(1), Fialások száma(2), Holt malacok száma(3), Holt malacok almonkénti össz súlya(4)

Figure 4

**Piglet mortality in the suckling period, according to farrowing order
in the Hungarian Large White sows**



4. ábra: A szopósokori elhullások aránya a magyar nagyfehér hússertés kocák ellési sorrendje szerint

Elhullás(1), Fialások száma(2)

Table 1

Maternal development and piglet rearing capacity, and the dispersal values of the new parameters formulated by this research team: number of days of life of sow per piglet and piglet weight increase per day of life of sow, according to the farrowing order of the sows

Farrowing number (1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Litter size at birth (2)	2.6	2.7	2.8	2.6	2.8	2.7	2.8	2.6	2.7	3.4	2.8	1.5	2.5	3.5	2.8
Litter size at 21 days (3)	2.2	1.9	2	1.8	2.1	1.9	1.9	2.1	2.1	2.4	2.7	1.0	0.6	4.2	2.8
Piglet mortality during suckling period (4)	1.8	1.7	1.3	1.05	1.7	1.5	1.4	1.7	1.4	1.7	1.4	0.7	1.0	0.6	1.4
Number of piglets born dead (5)	1.3	1.4	1.4	1.5	1.3	1.9	2.1	1.8	1.9	1.5	0.7	0.8	1.0	1.0	2.1
Total of dead piglets per litter (6)	1.2	1.2	1.5	1.4	1.3	1.9	1.7	1.6	1.9	1.7	0.5	0.3	1.2	1.3	
Weight at birth (7)	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	0.9	1.1	0.9	0.8	1.0	1.1	1.0
Weight at 21 days (8)	11.8	10.7	11.3	10.9	11.5	11.9	9.9	11.1	11.2	9.5	14.3	6.5	10.0	10.3	4.0
Days of life of sow per piglet (9)	17.0	13.0	9.6	3.0	2.7	2.3	2.0	1.9	1.9	2.0	1.8	1.1	1.3	1.7	0.0
Piglet weight increase per day of life of sow (10)	68.8	45.7	56.2	36.0	34.5	73.4	34.3	30.2	26.7	21.2	27.7	35.0	34.1	19.1	21.2

1. táblázat: A vizsgált vehem- és malacnevelőképesség mutatók, valamint az általunk kidolgozott egy malacra jutó kocaéletnap és a koca életnapra eső malac súlygyarapodás szórás értékei a kocák ellési sorrendje szerinti megosztásban

Fialások száma(1), Születési alomnépesség(2), 21 napos alomnépesség(3), Szopósokori elhullás(4), Holtan született malacok száma(5), Holt malacok almonkénti összsúlya(6), Születési súly(7), 21 napos súly(8), 1 malacra eső kocaéletnap(9), Koca életnapra eső malac súlygyarapodás(10)

The number of stillborn piglets produced remained practically the same until the 5th farrowing, subsequently showing a rising tendency. A similar tendency was observed with respect to the total weight of stillborn piglets per litter. It is evident from the data that, in genera, in the case of older sows fewer piglets per litter were stillborn; however, the highest number of stillborn piglets per litter was observed at the 16th farrowing.

On examination of the piglet rearing capacity of the sows in relation to their age it can be ascertained that at the first farrowing total piglet loss amounted to 16%; this had decreased to 10.5% in the sows farrowing for the 5th time. At subsequent farrowings there was a steady increase in suckling piglet loss. At the 8th farrowing 20% loss occurred.

With respect to litter weight at the age of 21 days it was established that between the 2nd and the 7th farrowings the milking capacity of the sows was the same as at the first farrowing, but after this there was a significant decrease with advancing age of the sows.

The results of significance analysis are summarised in *Table 2*. This demonstrates which parameters showed significant difference between farrowings.

Table 2

**Significant differences between the farrowings based on the data
for seven parameters relating to prenatal development and piglet raising
in Hungarian Large White sow reproduction**

No. of farrowing (1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	-														
2	4	-													
3	3	1	-												
4	5	3	1	-											
5	3	2			-										
6	5	4	3	1	3	-									
7	5	4	3		2		-								
8	7	5	5	3	5	2	1	-							
9	2	3	3	1	2				-						
10	2	1	2	1	1					-					
11	1	1	1	1		1					-				
12							1					-			
13													-		
14														-	
15				1		1									-

2. táblázat: Az egyes ellések eredményei közötti szignifikáns eltérések száma hét vehem- és malacnevelési mutató alapján magyar nagyfehér hússertés kocák reprodukciójában

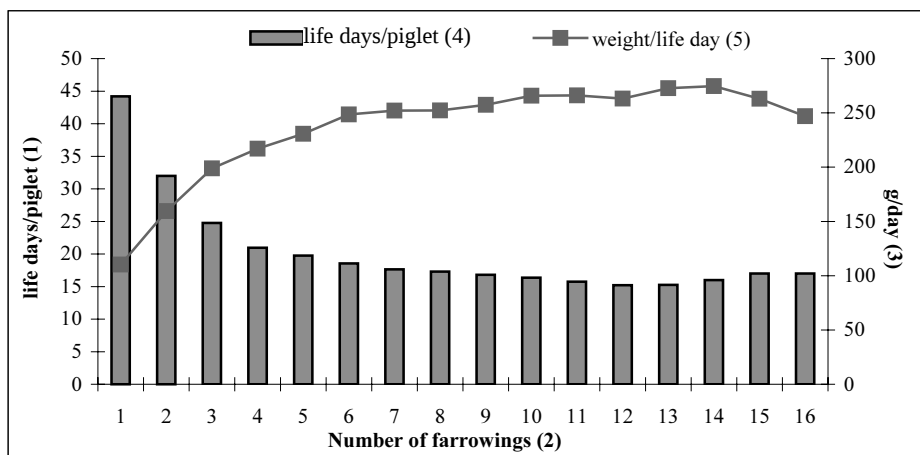
Fialások száma(1)

The data obtained indicate that the parameters for the first farrowing were significantly different from those of later farrowings; this was also true of the 2nd farrowing, while the differences shown by the 3rd-6th farrowings proved less significant; that is, by that time the level of performance attained had become stable. It was observed that by the time of the 7th and 8th farrowings the decline in performance had, as can be seen in the tables,

reached a significant degree, while the results for the subsequent farrowings showed no substantial difference from the others, despite significant fluctuation. It is true, however, that this information should not be relied upon greatly for the purpose of deciding whether to keep in production any sows still yielding good production results: little other relevant information is available, as few farrowings occur in sows of such age.

Figure 5

Number of days of life of sow per piglet and piglet weight increase per day of life of sow in correlation with the number of farrowings of the HLW sows



5. ábra: Az egy malacra jutó kocaéletnapok száma és a koca életnapra eső malac súlygyarapodás MNF kocák ellésszáma szerinti megosztásban

Nap/malac(1), Fialások száma(2), g/nap(3), Életnap/malac(4), Súlygyarapodás/életnap(5)

Figure 5 shows the values obtained for the two new parameters: sow days of life per piglet and piglet weight increase per sow days of life. Both on the level of a whole population and on that of individuals, from the aspect of life performance it is favourable if these parameters stabilise at the given level after the 3rd and 4th farrowings. This indicates that sows should produce litters at regular intervals, and should be capable of rearing the same high number of piglets from their consecutive farrowings. The new table produced to show steady life performance is worthy of note, as it expressly shows the well-balanced nature of life performance results. The parameters recommended for adoption by the authors showed an improving trend up to the 7th farrowing, at which point they reached a certain level at which they stabilised. Sows capable of attaining such excellent performance results possess such biological potential as to verify their outstanding constitution.

With respect to the importance of protecting animals from the stresses to which they are exposed during reproduction, this complex assessment of constitutional stability can provide a good guideline for the evaluation of animals. The use of these parameters in the evaluation of sow life performance could prove much more efficient than the summarised SzFTV indices presently used, and even preferable to modern BLUP methods, which do not devote adequate attention to the farrowing interval.

CONCLUSIONS

With respect to sow reproduction justification for the need for detailed assessment of reproduction parameters is supported by changes in performance results *dependent* upon the order of farrowings.

Besides consideration of the mechanical population average, detailed analysis of accumulative parameters is also important, particularly in improvement; that is, collective analysis of life performance data is an expedient procedure.

Consistent life reproduction performance enables numerical representation of animal constitution to be accomplished.

REFERENCES

- Csörnyei Z. (1996). Studies of reproduction life performance in a breeding stock of GHP. II. Youth Forum, Keszthely, 83-88.
- Franz, W. (1986). Nutzung biologisch-technologischer Wechselwirkungen zur weiteren Intensivierung und Leistungserhöhung in der Läuferproduktion. Tierzucht, Berlin, 40. 6. 269-270.
- Kovács J. (1985). Langlebigkeit bei Sauen und ihre Leistungen. 36th Annual Meeting of the European Ass. for Animal Prod. Kallithea, 30. Sept.-3. Okt.
- Kovács J., Rajnai Cs. (1987). The relationship of constitution and reproduction in swine production. Animal husbandry and forage science, 36. 45-51.
- Zschorlich, B., Langhammer, M. (1989). Höhere Aufzuchtergebnisse beim Schwein durch zweckmäßige Gestaltung des Ferkelumsetzens unter besonderer Beachtung der Einzeltiergeburtsmasse. Tierzucht, 43. 583-585.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Zoltán Csörnyei

Pannon University of Agriculture, Georgikon Faculty of Agronomy

H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

*Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
8360 Keszthely, Deák F. u. 16.*

Tel.: 36-83-312-330, Fax: 36-83-315-105

e-mail: csornyreiz@ommi.hu



Az EUROP minősítés hatása a magyarországi sertésállomány vágóértékére

Csató L., Obornik A.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Sertésenyésztési Tanszék, Kaposvár, 7400 Guba S. u. 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

Szerzők az új (S)EUROP vágósertés-minősítési rendszer magyarországi bevezetésének hatását vizsgálták. Ehhez a minősítési rendszer bevezetését követő időszakból (1997. 06. hó), illetve további három időszakból (1997. 11-12. hó; 1998. 05. hó; 1998. 09-10. hó) származó 3-3 hét adatait értékelték ki. Megállapították, hogy Magyarországon a (S)EUROP minősítő rendszer bevezetése után a minőség alapján felvásárolt sertések aránya az összes vágott sertés létszámához viszonyítva folyamatosan emelkedett. Kimutatták, hogy a különböző minőségi osztályokba tartozó vágósertések felvásárlási árai a kezdeti időszakban még - viszonylag - széles sávban helyezkedtek el, azaz az eltérő vágóminőséget a vágóhidak nagyobb árkülönbséggel honorálták. Ez a kedvező árárány az idő előrehaladtával összeszűkült. Napjainkban ismét kifejezetten ár-differenciálódás tapasztalható. A szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a felvásárlási árárányok kedvezőtlen változása ellenére a jobb vágóminőségű hizósertések aránya folyamatosan emelkedik a magyarországi végtermék-populációkban. (Kulcsszavak: sertés, minősítés, EUROP, vágóminőség)

ABSTRACT

The effect of the EUROP classification system on slaughter value in the Hungarian pig population

L. Csató, A. Obornik

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Department of Pig Breeding Science
Kaposvár, H-7400 Guba S. u. 40.

The authors examined the effect of the introduction into Hungary of the new (S)EUROP slaughter pig classification system. For this purpose data derived from four three-week periods were evaluated: one being taken from the interval immediately following the introduction of this classification system (June 1997), while the other sets of data corresponded to three further intervals (November-December 1997; May 1998; and September-October 1998). It was established that subsequent to the introduction of the (S)EUROP system of classification the proportion of pigs purchased on the basis of quality in Hungary showed a continuous increase in relation to the total number of pigs slaughtered. The authors demonstrated that in the initial period purchase prices for slaughter pigs classified into the various respective quality grades remained dispersed over a relatively broad band; that is to say, slaughterhouse recompense for different

grades of slaughter quality showed major differences in price. This favourable price ratio has been observed to become narrower as time has progressed. Pronounced price differentiation is again being experienced at present. The authors drew the final conclusion that, despite the unfavourable changes in the purchase price ratios, there prevails a continuous increase in the proportion of pigs of higher slaughter quality fattened in slaughter pig populations in Hungary.

(Keywords: pigs, classification, EUROP, slaughter quality)

BEVEZETÉS

Hazánkban a sertések vágás utáni objektív minősítésének gondolata már az 1960-as évek végén felvetődött. Hosszas előkészítés után - 1976-tól kezdődően - miniszteri utasítás írta elő a nagyüzemben előállított sertések vágás utáni minősítését és minőségi osztályokba való sorolását (*MÉM Értesítő*, 1975). Az utasítás szerint a *vágósertéseket a becsült fehérarú arányuk* alapján sorolták osztályokba. A fehérarú %-ot a bőrös vágásmóddal levágott sertésekben a feltestek hasítási síkjában vonalzóval két helyen mért szalonnavastagsági méret és a hasított súly alapján matematikai egyenlet segítségével számították ki. A bőrfejtéses eljárás esetén három súlyméréssel állapították meg a fehérarú-arányt. A minőségi osztályokhoz előre meghirdetett, fix átvételi árak kapcsolódtak. Ez a minősítési rendszer csak a 75 és 110 kg közötti hasított tömegű sertésekre vonatkozott.

A 80-as évek közepétől kezdődően e minősítési rendszer veszített jelentőségéből azáltal, hogy a felvásárlási ár egyre inkább függetlenedett a minőségi osztályoktól (*Magyar Mezőgazdaság Melléklete*, 1994). A gazdasági és politikai rendszerváltással párhuzamosan, 1988-ban a vágósertések minőségi kategorizálásának e módszere megszűnt. Az 1980-as évek végére ugyanis nyilvánvalóvá vált, hogy ha a hazai húsipar meg akarja őrizni - vagy bővíteni szándékozik - nyugat-európai piacait, akkor alkalmazkodnia kell az Európai Unió (EU) előírásaihoz, minőségi követelményeihez.

Az EU a vágósertések minősítését 1984 óta szabályozza egységes, valamennyi tagország számára kötelező érvényű rendeletben. A minőségi osztályba sorolás és a minősítés alapja a *vágósertések becsült színhústartalma*, azaz a sertésekből kitermelhető színhús százalékos aránya. Ennek alapján - eredetileg - öt minőségi osztályba sorolták a sertéseket, s az osztályok jelölésére az E-U-R-O-P betűket használták. Az egyes osztályokhoz tartozó színhússzázalék a következő:

E=55.1%-60%

U=50.1%-55%

R=45.1%-50%

O=40.1%-45%

P=egyenlő, vagy kevesebb 40%-nál.

Innen a rendszer elnevezése is. Időközben a sertésitenyésztés fejlődése következtében egyre többször haladta meg a színhús aránya a 60%-ot, amelynek jelzésére bevezették az S minőségi osztályt.

Magyarországon 1995-től kezdődően, a földművelésügyi miniszter 9/1994. (III. 10.) FM rendelete értelmében (*MÉM Értesítő*, 1994) valamennyi vágóhídon - függetlenül a vágóhíd kapacitásától - kötelező az új minősítési és osztályozási rendszer alkalmazása.

Az EUROP-rendszer hazai bevezetése elkerülhetetlenné vált azért is, mert a termékminősítő rendszernek a fogyasztói igényeket, azok változásait kell követnie, visszajeleznie. Különösen fontos ez egy olyan, a hazai ellátás szempontjából is kiemelkedő jelentőségű, de erősen exportorientált ágazat esetében, mint a

serteshústermelés. A külföldi vásárló az igényeit ma már a minősítési rendszeren keresztül követi. A magyar exportőrök mind gyakrabban találkoznak azzal a gyakorlattal, hogy a külföldi fél a hasított félsertés vagy a darabolt húsrészek (comb, lapocka, karaj stb.) minőségét a kereskedelmi megrendeléseiben, pályázati kiírásaiban az egységes, az Európai Unió országaiban érvényben lévő előírásoknak megfelelően jelöli meg. Ha nincs ezzel harmonizáló vagy azonos rendszerünk, ezek a piaci lehetőségek elvesznek számunkra (Rafai és mtsai, 1995).

A minőséggel arányos árak és a teljeskörű minősítés hiánya, akadálya az ágazat nemzetközi versenyképessége, jövedelemtermelő képessége javításának. Amíg ugyanis nincs meg a termelői érdekeltség, azaz az árak nem ösztönzik a jobb minőségű termék előállítására érdekében szükséges többletfordításokat, addig nem alakulhat ki igényes ártermelés (Straub, 1998). Az új minősítési rendszerben a felvásárlási áraknak a vásárlói igényeket kell(ene) közvetíteni, s így preferálni a magasabb vágóminőségű (S, E, U, R) osztályokba tartozó sertések termelését. Ezzel párhuzamosan csökkenteni kellene az alacsonyabb osztályokba sorolható sertések (O, P) előállítását. Így a rendszer többé, mássá válhatna, mint egyszerű minősítés, hiszen a minőség ismerete hatással lenne a teljes termékpálya valamennyi szereplőjére, azok tevékenységére. A közös érdekeltség felismerése ezáltal elősegíthetné a vertikális kapcsolatok kiépülését is.

A visszajelzések az eddiginél határozottabban orientálhatnák a termelőt, mert a folyamatos jelzések, illetve az objektív adatok birtokában pontosan meghatározható lenne, hogy a nagyobb színhústartalom, a jobb kereskedelmi minőség elérése érdekében milyen változtatást kell végrehajtania a fajtát, a takarmányozást, a technológiát stb. illetően. Ki lehetne számítani továbbá, hogy mekkora a termelés költségvonzata, s az milyen mértékben térül meg a jobb vágóminőségért járó árkülönbözetben.

Azokban a nyugat-európai országokban, ahol az objektív minősítés előbb ismertetett módszerét már hosszabb ideje alkalmazzák, ez az orientáló hatás már érvényesül. Jó példa erre a németországi gyakorlat, ahol az alacsony minőségi osztályokba tartozó vágósertések száma, illetve aránya olyan csekély, hogy a hivatalos vágási statisztikákban már nem is jelennek meg (DGS Magazin, 1998-1999), mint ahogyan azt az Eredmény és Értékelés fejezetben részletesebben is ismertetjük.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A magyarországi vágósertések vágóhídi minősítési adatait másfél éves időszakra vonatkozóan vizsgáltuk. Összehasonlító elemzést végeztünk a Vágóállat és Hús Terméktanács, valamint az Agrárrendtartási Hivatal által - heti rendszerességgel - közreadott létszám, minősítési és felvásárlási áradatok felhasználásával. Az elemzésbe az EUOP-minősítés bevezetését követően, azaz az 1997-es év közepén, majd 1997 végén, 1998. májusában és 1998. októberében közölt adatokat vontuk be. Minden egyes periódusban 3-3 hetes időszak eredményét átlagoltuk. Az alapadatokat a Magyar Mezőgazdaság c. szakmai hetilap hetenként megjelenő "Vágósertés és vágómarha piaci felvásárlási átlagárak" c. rovatából, a Vágóállat és Hús Terméktanács és az Agrárrendtartási Hivatal hivatalos közleményéből gyűjtöttük. Ebben a tömeg alatti (<50 kg) és tömeg feletti (>120 kg) sertések, valamint a selejtkocák, selejtkanok kivételével, az adott időszakban a regisztrált vágóhidakon levágott összes, s ezen belül a minősített vágósertések létszám- és ár-adatai szerepelnek. Az adatokat számítógépen, hagyományos matematikai módszerek felhasználásával értékeltük, és az eredményeket a számítógép grafikai programja felhasználásával ábráztuk.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

Az adatbázisból kitűnt, hogy a vizsgálati időszakban átlagosan heti 70-80.000 sertést vágta a regisztrált vágóhidakon, s ebből mintegy 40-60.000 volt a minősített sertések száma. A minősített sertések aránya a vágásra kerülő végtermék-populációban - a kezdeti időszaktól napjainkig folyamatosan - 50-55%-ról mintegy 75-80%-ra - növekedett. Ez a *létszám-változási tendencia* látható az 1. ábrán, az EUROP-rendszer bevezetésének kezdetétől a vizsgálat lezárultáig. Jól nyomon követhető az a létszámcsökkenés is, amely a sertés-termelésünkben az elmúlt másfél évben bekövetkezett.

1. ábra

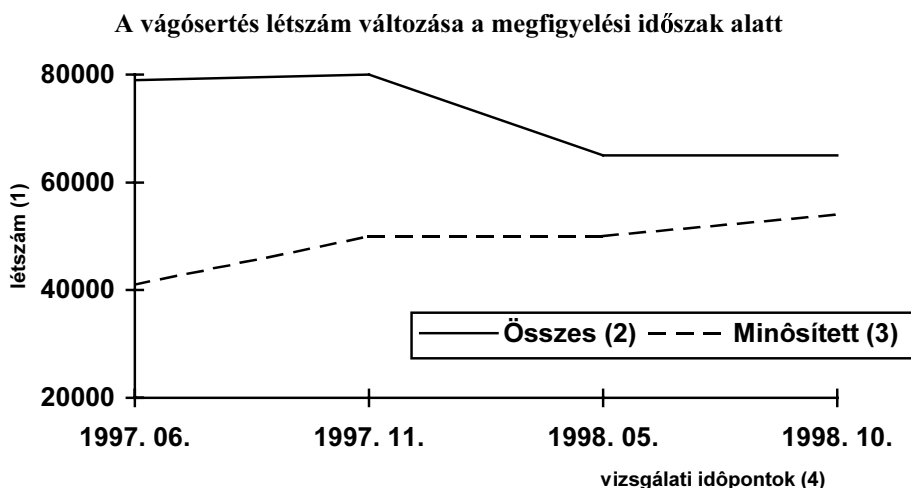


Figure 1: Changes in numbers of slaughter pigs during the period examined

Number(1), Total(2), Graded(3), Data collection periods(4)

A 2. ábrán tüntettük fel az egyes EUROP-minőségi osztályokba sorolt vágósertések létszámarány-változását. Ebből látható, hogy az összes minősített vágósertés létszámon belül - összességében - a kiváló vágóminőséget jelző osztályokban a sertések létszáma emelkedett, bár az időszak végén az E osztályban kismértékű csökkenés volt tapasztalható. Ezzel párhuzamosan a gyengébb vágóminőségű osztályokban (R, O, P) a sertéslétszám csökkent. Ha az egyes időszakokon belüli tendenciát is vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a legjobb minőséget jelölő E osztály létszámaránya a megfigyelés kezdetétől 1998. májusáig jelentősen (csaknem 10%-kal) emelkedett a még igen jó U és R osztályú vágósertések rovására. Ezt követően minimális mértékű csökkenés tapasztalható, mely azonban a növekvő tendenciát nem fordítja meg. Az E-minőségi osztályba tartozó sertések létszámarányának emelkedésével párhuzamosan az U-osztályba sorolt hízók létszámaránya is folyamatosan nő, kifejezetten a leggyengébb minőségű (O és P osztályú) sertések létszámarányának terhére.

Összességében megállapítható, hogy a vizsgált másfél éves időtartam alatt a gyenge húsminőséget adó sertések, vagyis az O és P minőségi osztály létszámaránya folyamatosan csökkent, s mára már a vágósertés állomány 10%-át sem éri el.

2. ábra

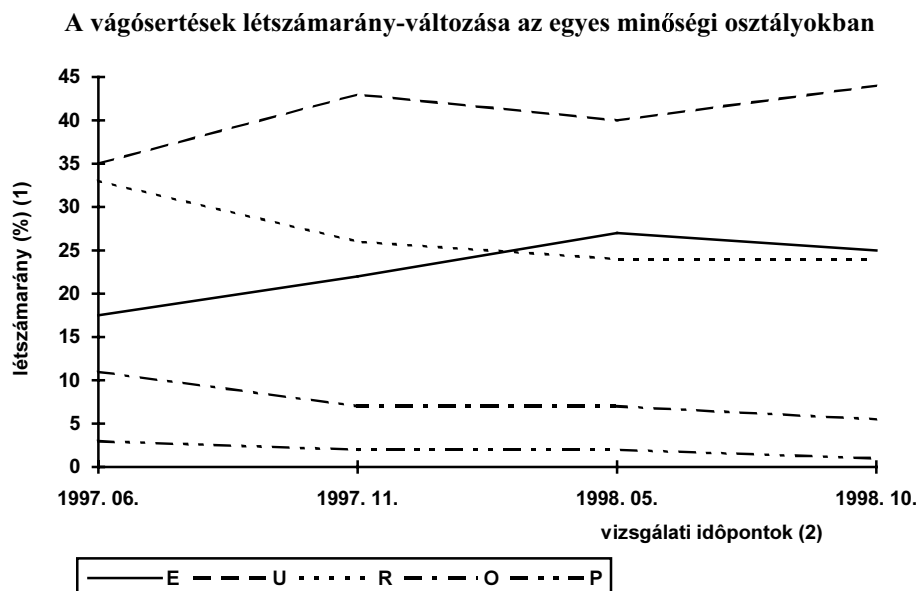


Figure 2: Changes in slaughter pig number ratios with regard to the respective quality grades

Number ratio(1), Data collection periods(2)

A 3. ábrán mutatjuk be az egyes minőségi osztályokhoz tartozó *felvásárlási átlagár változását*. A könnyebb értelmezhetőség érdekében a "P", azaz a leggyengébb minőségi osztályba sorolt sertésekre kifizetett felvásárlási átlagárát 100%-nak véve vizsgáltuk a többi osztályban kialakult átlagár időbeni változását. Megállapítottuk, hogy a kezdeti időszakban az egyes minőségi osztályokba sorolt sertések átvételi átlagára között viszonylag nagy eltérés volt tapasztalható ($P=100\%-E=133\%$), mely 1997 végére már jelentősen, 10%-kal összeszűkült ($P=100\%-E=123\%$). Ez a tendencia 1998. májusáig az E osztály kivételével - bár csökkent mértékben -, tovább szűkült. Azt követően - a vizsgálat végéig - ismét tanúi lehettünk az átlagárak "javulásának", azaz az E- U- R-osztályba tartozó sertések felvásárlási átlagára kedvező irányú szétválásának. Elmondható tehát összefoglalóan, hogy a vizsgálat időtartama alatt a kiváló és jó, valamint a gyenge vágóminőségű osztályok közötti felvásárlási árkülönbözet hullámzó képet mutat, s így a jobb vágóminőséget 1997/98 fordulóján kevésbé honorálta a feldolgozó ipar, mint a minősítési rendszer bevezetésekor, ill. a vizsgálati időszak végén.

Annak érdekében, hogy az összefüggéseket számszerűsítsük, számítását végeztünk az átvételi ár és az egyes minőségi osztályokba tartozó színhústartalom figyelembevételével az *egységnyi színhústartalomra vonatkozó átvételi ár* meghatározására. A számított értékeket az 1. táblázatban tüntettük fel. Az itt szereplő számok alapján megállapítható, hogy az egységnyi színhús "felvásárlási" ára a jobb vágóminőséget jelző osztályok esetében alacsonyabb, mint a gyengébb vágóminőségű osztályokban. Azaz más szavakkal, a vizsgálati időszak alatti átvételi árak a kevesebb színhúst tartalmazó sertések előállítását preferálták, mert ezeknél az egyedeknél az egységnyi színhúsért magasabb árat kaptak a termelők.

3. ábra

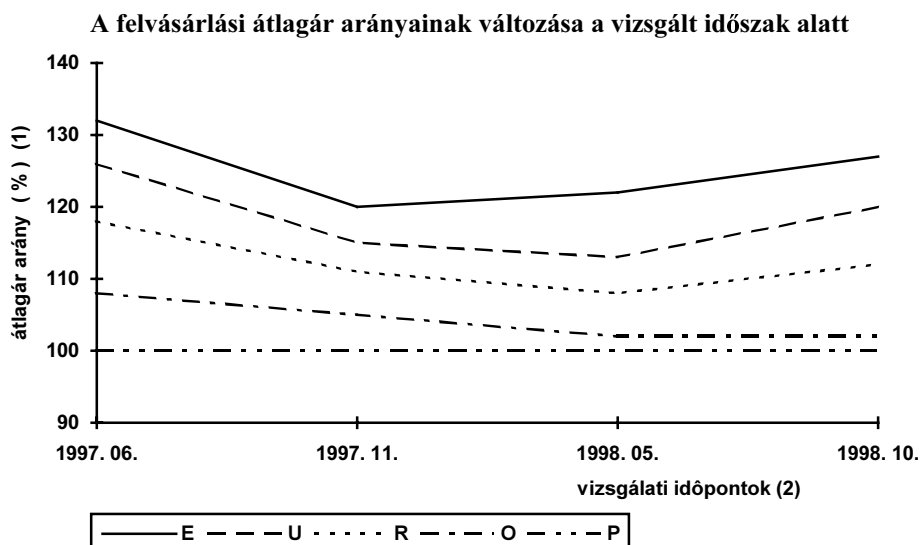


Figure 3: Changes in average purchase price ratios during the period examined

Average price ratio(1), Data collection periods(2)

1.táblázat

Minősített vágósertések átvételi átlagára egységnyi élőtömegre és színhúsra vonatkoztatva

Minőségi Osztályok (1)	A vizsgált időszak(2)											
	1997. 06.			1997. 11.			1998. 05.			1998. 10.		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
E	242	403	276	285	475	360	270	450	330	237	395	279
U	230	418	253	277	504	330	251	456	303	223	405	256
R	214	428	230	266	533	300	236	472	275	208	416	233
O	194	431	207	248	551	270	224	498	248	190	422	209
P	184	460	184	240	600	240	220	550	220	186	465	186

A: a vágósertések élőtömegre vonatkoztatott átvételi átlagára, Ft/élőtömeg kg (average delivery price with respect to live weight of slaughter pigs, Ft per kg live weight)

B: a vágósertések színhúsra átszámított átvételi átlagára, Ft/színhús kg (average delivery price converted in terms of lean meat content of slaughter pigs, Ft per kg lean meat)

C: a vágósertések élőtömegre vonatkoztatott javasolt átvételi átlagára, Ft/élőtömeg kg (recommended average delivery price with respect to live weight of slaughter pigs, Ft per kg live weight)

Table 1: Average delivery prices for graded slaughter pigs per unit live weight and lean meat

Quality grades(1), The period examined(2)

E megállapítást követően arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyivel “sűjtja” a kialakult felvásárlási ár a több színhúst termelő, magasabb vágóértékű sertések tulajdonosait. Számításaink alapján a következő eredményre jutottunk: például ha a vizsgálati időszak utolsó szakaszának felvásárlási árait nézzük, s így a P osztály 186.00 Ft-os alapárát vesszük figyelembe, az O osztályba sorolt sertések élőtömeg kilogrammjáért 209 Ft-ot (azaz 19 Ft-tal), az R esetén 233 Ft-ot (azaz 25 Ft-tal), U esetén 256 Ft-ot (azaz 23 Ft-tal) és az E esetén 279 Ft-ot (azaz 42 Ft-tal többet) kellene a felvásárlónak fizetni, ha *egy kilogramm színhúst ugyanannyiért akarna minden EUROP osztályba sorolt sertésnél* megvásárolni.

Vizsgálataink eredményeit – mint már a Bevezetésben jeleztük - összehasonlítottuk az EUROP minősítési eljárást már korábban bevezető Németország adataival. A DGS Magazinban közzétett hivatalos vágóhídi adatok közül az 1998-as év februári, júliusi, decemberi és az 1999-es év februári, márciusi adatait használtuk fel. A 2. táblázatban a németországi teljes vágósertés állományra, és ezen belül Dél-Bajorország felvásárlására jellemző adatokat tüntettük fel. Amint látjuk, az O és a P osztályok a táblázatban már nem szerepelnek, mert a vágásra kerülő állomány jelentéktelenül kicsi hányada kerül ezekbe, s így azokat a statisztikákban nem is említik. A táblázatban szereplő E, U és R osztályokhoz tartozó átvételi árak egymáshoz viszonyított aránya jól mutatja, hogy e legjobb vágóminőséget jelentő osztályokban az árak között nagyon jelentős, néhol 20%-ot is meghaladó az eltérés, de a legkisebb árkülönbség is közel 10%-os. A táblázat azt is mutatja, hogy van minőségi osztályok közötti árárányokban Németországban is változás, hullámlás a piaci helyzettől függően. Mindezek ellenére a minőségi különbség az árárányokban jól kifejezésre jut.

2. táblázat

Vágósertések felvásárlási árainak és arányainak változása Németországban és azon belül Dél-Bajorországban

		Minőségi osztályokhoz tartozó átvételi árak (DM/hasítotttömeg kg)(2)			E az U %-ában (3)	U az R %-ában (4)	E az R %-ában (5)
		E	U	R			
Németországi összesített adatok alapján(1)							
1998.	február	2.71	2.47	-	109.7%	-	-
	július	2.57	2.33	-	110.3%	-	-
	december	1.69	1.45	-	116.6%	-	-
1999.	február	1.68	1.44	-	116.7%	-	-
	március	2.09	1.86	-	112.4%	-	-
Dél-Bajorországi adatok alapján(6)							
1998.	február	2.68	2.38	2.05	112.6%	116.1%	130.7%
	július	2.55	2.24	1.89	113.8%	118.5%	134.9%
	december	1.80	1.51	1.18	119.2%	127.9%	152.5%
1999.	február	1.71	1.41	1.09	121.3%	129.4%	156.8%
	március	2.02	1.73	1.41	116.7%	122.6%	143.2%

Table 2: Changes in purchase prices for slaughter pigs, and in the ratios of these, in Germany, and in particular in southern Bavaria

Based on total data for Germany(1), Purchase prices with regard to the respective quality grades(DM/kg carcass)(2), E as a percentage of U(3), U as a percentage of R(4), E as a percentage of R(5), Based on data for southern Bavaria(6)

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálati adatok elemzése során azt tapasztaltuk, hogy

- az új (S)EUROP-minősítési eljárás bevezetése óta a vágás utáni minősítésbe vont sertések száma, illetve az összes vágósertés felvásárláshoz viszonyított aránya folyamatosan emelkedett,
- a kiváló vágóminőségű (E és U osztályú) sertések létszámaránya annak ellenére nőtt, hogy a felvásárlási árban nem következetesen honorálták a minőséget. Úgy tűnik, hogy az árárányok kedvezőtlen módosulása a jövőben nem folytatódik, s remélhetőleg a vágósertés előállítók a jobb vágóminőségű sertésért a kezdeti időszakra jellemző kedvező árárányt érik majd el,
- a másfél éves ciklusban érvényesülő eltérő tendenciák ellenére is elmondható, hogy a jobb vágóminőséget mutató osztályokhoz (E,U) tartozó sertések felvásárlási árának aránya szűkült a gyengébb minőségi osztályokban lévő sertések átlagárához viszonyítva,
- megállapítható továbbá, hogy az egységnyi előállított színhússra vonatkoztatott (számított) átvételi ár a kiváló vágóminőségű osztályokban a legalacsonyabb, s a legkisebb színhússzázalékú sertéseknél kap a termelő egységnyi színhúsért a legmagasabb árat a felvásárlótól,
- a németországi hivatalos sertésvágási adatokat figyelembe véve azt tapasztaljuk, hogy a legjobb minőséget jelző E és U osztályokba tartozik a felvásárolt sertések 80-90%-a, és az egyes minőségi osztályokhoz tartozó átvételi árak, a jobb vágóminőségű sertés előállítását ösztönözve, a hazai mértéket meghaladóan, jelentősen eltérnek egymástól.

IRODALOM

DGS Magazin (1998-1999). Stuttgart.

Magyar Mezőgazdaság Melléklete (1994). A sertések vágás utáni minősítése. 03. 1-8.

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Értesítő (1975). Tájékoztató a hasított súlyban átvételre kerülő sertések minősítésének szabályairól. 39. 892-893.

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Értesítő (1994). A sertések vágás utáni minősítése. 6. 183-189.

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Értesítő (1998). A sertések vágás utáni minősítése. 9. 676-688.

Rafai P., Baltai M., Bíró G., Bokori J., Fekete S., Gundel J., Klósz T., Kovács J., Petersen, E., Pigler J., Stipkovits L. (1995). Az (S)EUROP húsmínősítés és kapcsolt rendszerei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 5. 453-464.

Straub I. (1998). A sertéshús-előállítás ellentmondásai I. Magyar Mezőgazdaság, 21. 15.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Csató László

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar

7401 Kaposvár, Pf.: 16.

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science

H-7401 Kaposvár P.O.Box 16.

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail: csato@atk.kaposvar.pate.hu



Comparative study on the energy utilization of pigeons, guinea-fowls and broiler chicks

K. Dublec, L. Vincze, I. Meleg¹, L. Wágner, L. Pál, Á. Bartos

Pannon University of Agriculture, Georgikon Faculty, Department of Animal Nutrition
Keszthely, H-8361 Deák F. u. 16.

¹Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Department of Poultry Science
Kaposvár, H-7400 Guba S. u. 40.

ABSTRACT

Experiments were conducted to compare the energy utilization of pigeons, guinea-fowls and domestic chickens (n=5 birds per treatment). After 48 h starvation birds were force fed by the experimental diets and excreta were collected during the following 48 h. Endogenous energy losses (EEL) were determined using fasted animals. Different species excreted different ($P<0.001$) amounts of EEL, which was the lowest for pigeons and the highest for broiler chicks. Nitrogen correction of EEL (EELn) reduced the differences between pigeons and guinea-fowls but the value for broilers remained significantly ($P<0.001$) higher. The same tendency was found when the endogenous energy excretion of birds on body weight basis were compared. Apparent and true metabolizable energy values, corrected to zero nitrogen balance (AMEn and TMEn) of experimental diets were significantly higher ($P<0.001$) when they were determined with pigeons. No consistent differences in the energy utilization between chicks and guinea-fowls were obtained.

(Keywords: energy, utilization, pigeon, guinea-fowl, chicken)

ÖSSZEFOGLALÁS

A galamb, a gyöngytyúk és a brojlercsirke energiaértékesítésének összehasonlító vizsgálata

Dublec K., Vincze L., Meleg¹ I., Wágner L., Pál L. Bartos Á.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék
Keszthely, 8361 Deák F. u. 16.

¹Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Baromfitenyésztési Tanszék
Kaposvár, 7400 Guba S. u. 40.

Az elvégzett kísérletek a galamb, a gyöngytyúk és a brojlercsirke energiaértékesítésének összehasonlítására irányultak (n=5 állat/kezelés). A kísérleti tápok kényszeretetésére az állatok 48 órás éheztetését követően került sor, majd az ürüléket az ezt követő 48 óra során gyűjtöttük. Az endogén energiaürítés (EEL) mérése éheztetett állatokkal történt. A vizsgált fajok EEL ürítése szignifikánsan ($P<0,001$) különbözött. A legkisebb értéket a galamb, míg a legnagyobbat a brojlercsirke esetében kaptuk. Az EEL nitrogén-korrektciója (EELn) csökkentette a galamb és a gyöngytyúk közötti különbséget, de a brojlercsirkére vonatkozó érték ez esetben is szignifikánsan ($P<0.001$) nagyobb volt. Az

endogén energiaürítés egységnyi testtömegre vonatkozó értékei hasonló tendencia szerint alakultak. A kísérleti tápok zero nitrogén retencióra korrigált látszólagos (AMEn) és tényleges (TMEn) metabolizálható energiatartalma szignifikánsan ($P < 0,001$) nagyobb volt ha a mérés galambokkal történt. A csirkék és gyöngytyúkok energiaértékesítése között nem tapasztaltunk számottevő különbséget.

(Kulcsszavak: energia, hasznosítás, galamb, gyöngyös, csirke)

INTRODUCTION

Diets for all classes of poultry are usually formulated by using metabolizable energy (ME) values determined with the domestic chicken. This practice is open to criticism, since some researchers have reported differences in energy utilization between different species of birds.

Chicken obtain more AME from high-energy diets and less from low-energy diets than turkeys (Slinger et al., 1964). Leeson et al. (1974) reported also that fibrous, low-energy diets are usually better utilized by turkeys than chicks. Mutzar et al. (1977) suggested that ducks have greater ability to digest cellulose than chicks. Significant differences were also found between ducks and chickens in the ME utilization of several diets (Siregar and Farrel, 1980). On the other hand Mohamed et al. (1984) found no significant differences in the ME-values obtained for Muscovy ducklings and domestic chickens.

A comparison involving chickens and Japanese quail failed to prove significant differences in diet AME values (Begin, 1968). Only few interspecies comparisons have been made among other bird species. Our experiments were designed to compare the ME values of various diets in pigeons, guinea-fowls and domestic chickens.

MATERIALS AND METHODS

Adult male pigeons, guinea-fowls and 6 week old broiler chicks were kept in individual cages ($n=5$ birds/treatment). Commercial samples of maize, wheat or extracted soybean meal were introduced into a nitrogen free diet B (Table 1) Apparent and true metabolizable energy values, corrected to zero nitrogen balance (AMEn, TMEn) of the basal diet (B) and experimental diets (S,M,W) were determined according to the wet force-feeding method as described by Teeter et al. (1984). Diets were finally ground and mixed with water until a homogenous mixture was obtained. The feed:water ratio was 100:75, 100:70, 100:90 and 100:90 respectively for wheat, maize, soybean meal and N - free diet. Known amounts of N-free diet were poured into the crop of animals, while the force feeding of the three other diets was performed by a feeding pump. Birds were fasted before and after force feeding for 48 h. Excreta were collected during the second 48 h period in nylon bags which were stuck around the cloaca.

Endogenous energy losses (EEL) were determined using fasted animals. Birds were fasted for 4 days in this case and endogenous excreta were collected during the last 2 days. From the feed and dried excreta samples dry matter, nitrogen and gross energy contents were determined.

In each experiment 5 birds were used and the effects of different treatments were compared with one way (endogenous energy losses) or two way (species and diets) analysis of variance (Statgraphics version 5.0, 1991). When significant differences were found, means were separated by Duncan's multiple range test.

Table 1**Composition of experimental diets (g/kg)**

Ingredients(1)	B (basal)(2)	S (soybean)(3)	M (maize)(4)	W (wheat)(5)
Maize starch(6)	840	440	240	340
Sunflower oil(7)	100	100	100	100
Cellulose(8)	40	40	40	40
Wheat(9)	-	-	-	500
Extracted soybean meal(10)	-	400	-	-
Maize (11)	-	-	600	-
Mineral and vitamin premix(12)	20	20	20	20

1. táblázat: A kísérleti tápok összetétele (g/kg)

Összetevők(1), Alaptakarmány(2), "S" szójadarát tartalmazó táp(3), "M" kukoricát tartalmazó táp(4), "W" búzát tartalmazó táp(5), Kukorica keményítő(6), Napraforgó olaj(7), Cellulóz(8), Búza(9), Extrahált szójadara(10), Kukorica(11), Ásványi és vitamin premix(12)

RESULTS

Different species excreted significantly ($P<0.001$) different amounts of EEL during the 48 h long collection period (Table 2). Nitrogen correction reduced EEL by a different manner but still the EELn value of chicks remained significantly ($P<0.001$) higher. The observed differences could only partly be attributed to the differences in body weights. When the EEL and EELn values, which based on the same body weight, were compared no significant difference was found between the values of pigeons and guinea-fowls. However, broiler chicks excreted also on this basis about two times more energy than pigeons and guinea-fowls.

Table 2**Endogenous energy excretion of pigeons, guinea-fowls and broiler chicks**

	Pigeon(1)	Guinea-fowl(2)	Chicken(3)
Body weight (kg)(4)	0.47±0.026 ^a	1.31±0.052 ^b	1.40±0.029 ^b
EEL/48 h (KJ)(5)	8.62±1.84 ^a	26.23±2.28 ^b	58.27±8.78 ^c
EELn/48 h (KJ)(6)	4.48±0.96 ^a	7.33±0.69 ^a	23.68±6.40 ^b
EEL/kg body weight (KJ/kg)(7)	19.86±5.04 ^a	20.07±1.82 ^a	41.87±6.61 ^b

Values represent Mean±S.D. (Az értékek az átlagot és az átlag szórását jelölik.) Averages with different superscripts within the same row differ significantly ($P<0.001$). (Az eltérő indexel jelölt azonos sorban lévő átlagok szignifikánsan különböznek.)

2. táblázat: A galamb, a gyöngytyúk és a brojlercsirke endogén energiaürítése

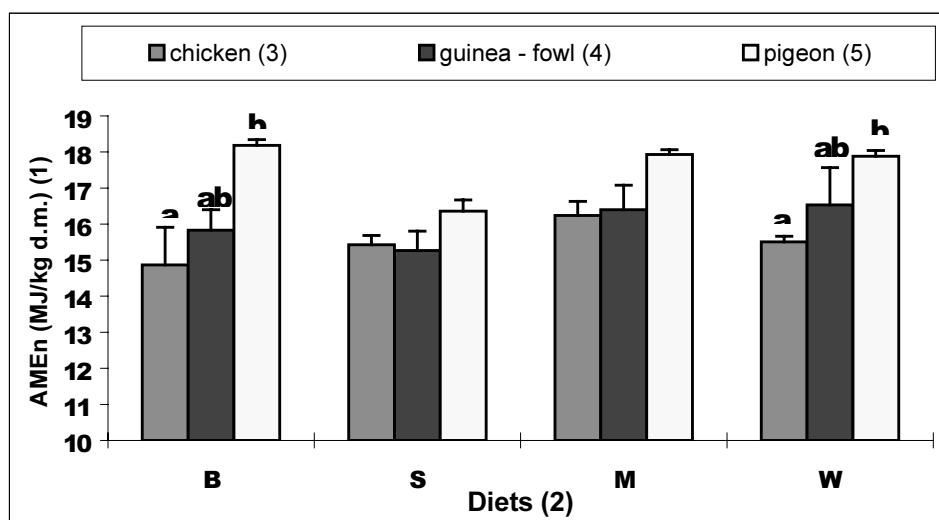
Galamb(1), Gyöngytyúk(2), Csirke(3), Testtömeg(4), 48 órás endogén energiaürítés(5), 48 órás nitrogén korrekciós endogén energia ürítés(6), Egységnyi testtömegre vonatkozó endogén energia ürítés(7)

Both species and diets had significant effects on the measured AMEn and TMEn. In the average of the diets AMEn for pigeons (17.52 ± 0.20 MJ/kg DM) exceeded significantly ($P < 0.001$) those for guinea-fowls (15.98 ± 0.34 MJ/kg DM) and broiler chicks (15.52 ± 0.29 MJ/kg DM). The same tendency was found when the TMEn content of diets were compared (17.67 ± 0.20 ; 16.13 ± 0.34 and 16.43 ± 0.29 MJ/kg DM for pigeons, guinea-fowls and chicks respectively).

Comparing the AMEn contents of the individual diets the highest values were observed in all cases for pigeons. Although pigeons metabolized substantially higher ME of each individual diet than chickens and guinea-fowls, significant differences ($P < 0.001$) were found only between the AMEn values of the basal and wheat containing diets (Fig. 1) and between the TMEn values of the basal diet when they were measured with chickens and pigeons (Fig. 2).

Figure 1

AMEn values of experimental diets

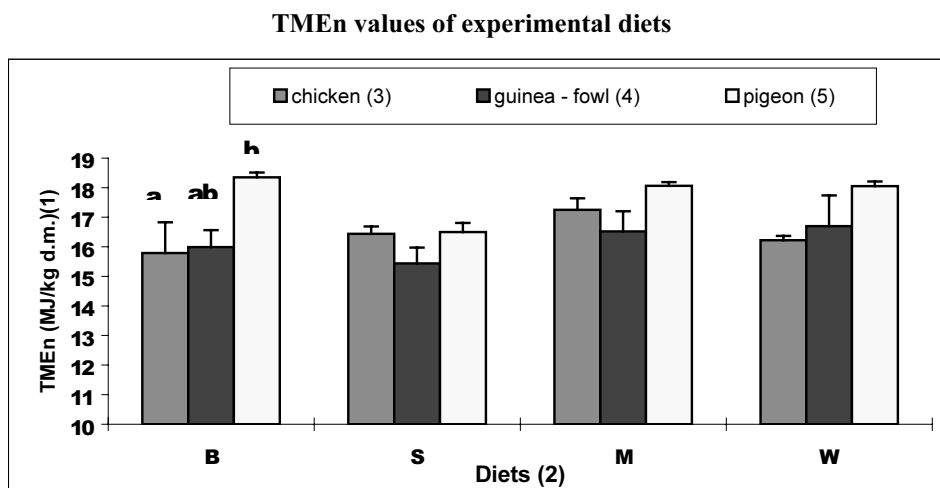


Columns represent Mean $\pm$ S.D. (Az oszlopok az átlagok és a hozzájuk tartozó szórás értéket jelölik.) Values with different letters differ significantly ($P < 0.001$). (Az eltérő betűvel jelölt értékek szignifikánsan különböznek.)

1. ábra: A kísérleti tápok AMEn tartalma

AMEn (MJ/kg sz.a.)(1), Tápok(2), Csirke(3), Gyöngytyúk(4), Galamb(5)

Figure 2



Columns represent Mean $\pm$ S.D. (Az oszlopok az átlagokat és a hozzájuk tartozó szórás értékeket jelölik.) Values with different letters differ significantly ($P < 0.001$). (Az eltérő betűvel jelzett átlagok szignifikánsan különböznek.)

2. ábra: A kísérleti tápok TMEn tartalma

TMEn (MJ/kg sz.a.)(1), Tápok(2), Csirke(3), Gyöngytyúk(4), Galamb(5)

DISCUSSION

The wet force feeding method proved to be suitable for the comparison of the energy utilization of chickens, guinea-fowls and pigeons. The main advantages of the procedure were its accuracy, rapidity, furthermore did not require special cages for different bird species. However, because of the low food intake, the amount of excreta was small and consequently the proportion of endogenous losses became important. Therefore after correction with EELn, TMEn values should be derived with this method.

The EEL of pigeons and guinea-fowls were significantly lower than that of chicks. Therefore only slight differences were found between the AMEn and TMEn values of pigeons and guinea-fowls, while substantial differences exist between the AMEn and TMEn of chickens. It is hypothesised that greater feed consumption of broiler chicks may be responsible for their higher EEL, which have a depressing effect on the ability to metabolize dietary energy.

Pigeons utilized the ME values of experimental diets better than the two other species, irrespective of the composition of the diets. This result supports several previous reports (Fisher and Shannon, 1973, Leeson *et al.*, 1974, Coates *et al.*, 1977, Siregar and Farrel, 1980, Vincze *et al.*, 1994) that birds of different species are able to utilize different amounts of the total energy of the diet. Metabolic or digestive processes may be responsible for this. So further investigations needed on the digestibility of fats, protein, amino acids, carbohydrates and crude fibre among avian species. In this case ME values for each species could be derived from single standard determinations, that obtained with the chick, using correction factors based on the differences in nutrient digestibilities.

This work indicate the importance of determining species-specific differences in ME values of poultry feeds, which can improve the efficiency of nutrition.

ACKNOWLEDGEMENTS

The work was supported by a grant from the Hungarian Scientific Research Fund (OTKA). Project No.F022788.

REFERENCES

- Begin, J.J. (1968). A comparison of the ability of the Japanese quail and light breed chicken to metabolize and utilize energy. *Poult. Sci.*, 47. 1278-1281.
- Coates, B.J., Slinger, S.J., Ashton, G.C. Bayley, H.S. (1977). The relation of metabolizable energy values to chemical composition of wheat and barley for chicks, turkeys and roosters. *Can. J. Anim. Sci.*, 57. 209-219.
- Fisher, C., Shannon, D.W.F. (1973). Metabolizable energy determinations using chicks and turkeys. *Br. Poult. Sci.*, 14. 609-613.
- Leesons, S., Boorman, K.N., Lewis, D. (1974). Metabolizable energy studies with turkeys: metabolizable energy of dietary ingredients. *Br. Poult. Sci.*, 15. 183-189.
- Mohamed, K., Leclercq, B., Anwar, A., El-Alaily, H., Soliman, H. (1984). A comparative study of metabolizable energy in ducklings and domestic chicks. *Animal Feed Sci. and Techn.*, 11. 199-209.
- Mutzar, A.J., Slinger, S.J., Burton, J.H. (1977). Metabolizable energy content of fresh plants in chickens and ducks. *Poult. Sci.*, 56. 1893-1899.
- Slinger, S.J., Sibbald, I.R., Pepper, W.F. (1964). The relative abilities of two breeds of chickens and two varieties of turkeys to metabolize dietary energy and dietary nitrogen. *Poult. Sci.*, 43. 323-333.
- Siregar, A.P., Farrel, D.J. (1980). A comparison of the energy and nitrogen metabolism of fed ducklings and chickens. *Br. Poult. Sci.*, 21. 213-227.
- Statgraphics Version 5.0 (1991). Statistical Graphics Corporation, Rockville, MD, USA.
- Teeter, R.G., Smith, M.O., Murray, E. (1984). Force feeding methodology and equipment for poultry. *Poult. Sci.*, 63. 573-575.
- Vincze L., Jakab E., Szűts G., Dublecz K. Wágner L. (1994). The metabolizable energy content of poultry and pheasant diets. *Proc. IXth European Poultry Conference. Glasgow, I.* 535-536.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Károly Dublecz

Pannon University of Agriculture, Georgikon Faculty, Department of Animal Nutrition,
H-8361 Keszthely, Deák F. u. 16.

*Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Takarmányozástani Tanszék,
8361 Keszthely, Deák F. u. 16.*

Tel.: 36-83-312-330, Fax: 36-83-315-105

e-mail: DUB10783@ella.hu



Comparative study of rabbit ear mange treatment and epizootic aspects in medicinal prevention

T. Donkó

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science Kaposvár, H-7400 Guba S. u. 40.

ABSTRACT

*Natural cases of ear mange in rabbits caused by *Psoroptes cuniculi* were examined by otoscope. The evaluation of the severity of symptoms was based on scores 0-10 (where 0 indicates asymptomatic and 10 the most serious ear mange in the whole ear). The medicines used for the treatments were ivermectin [Ivomec injection (MSD AgVet)], tetrametrin [Neostomosan (Sanofi PHYLAXIA)] and diazinon [Neocidol (NOVARTIS)]. Change in symptoms (i.e., efficacy) and the relationship between symptoms (infestations) in does and in their offspring, and also the efficacy of single and repeated treatment, were evaluated in the course of the experiment. Infestations in offspring 1, 3 and 5 months after the ivermectin injection treatment of does were also studied. The ivermectin injection proved to be the most efficient, and Neocidol was higher in efficacy than Neostomosan. The repeated treatments were more effective than the single ones. The degree of infestation of does proved to determine to a degree of 70% probability that occurring in their offspring ($R^2=0.74$). As time passed after the ivermectin injection treatment of the does, symptoms in their offspring became increasingly serious. Cost analysis of the various treatments was also performed. Mainly based on the conclusions drawn from the experiment, and also on theoretical and practical consideration, the author recommends that does be treated by ivermectin injection in a programme (200 µg/bw kg) 4x2 times per year. Where necessary local treatment of offspring with Neocidol (diazinon) is recommended.*

(Keywords: rabbit, *Psoroptes cuniculi*, ivermectin, diazinon, tetrametrin)

ÖSSZEFOGLALÁS

A nyúl fülruhósság kezelésének összehasonlító vizsgálata és a gyógyszeres megelőzésben érvényesülő járványtani szempontok

Donkó T.

Pannon Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Kar, Kaposvár, 7400 Guba S. u. 40.

*Fülruh atkákkal (*Psoroptes cuniculi*) természetesen fertőződött nyúlállományban egyszeri, ill. kétszeri kezelés esetén vizsgáltam az ivermectin [Ivomec inj. (MSD AgVet)], tetrametrin [Neostomosan (Sanofi PHYLAXIA)] és a diazinon [Neocidol (NOVARTIS)] készítmény hatékonyságát. A fertőzöttség mértékét az otoszkóppal és szabadszemmel látható fül belső felületének pörkös elváltozása alapján becsültem meg és 0-10-ig terjedő szubjektív skálán értékeltem. A kísérlet során vizsgáltam a*

növendékek testtömeggyarapodása és a kezelések közötti összefüggést, az anyák kezelésének hatását az utódjaik fertőzöttségére, továbbá a kezelések költséghatékonyságát és gyakorlati alkalmazhatóságuk szempontjait. Az ivermectin inj. bizonyult a leghatékonyabbnak, a külsőleges szerek közül pedig a Neocidolt találtam jobbnak a fülruhösség kezelésére. Az ismételt alkalmazás hatékonyabb volt az egyszerűnél. Az anyák fertőzöttségi értékeiből 70%-os biztonsággal becsülhető az utódok állapota ($R^2=0,74$). Az anyák állományszintű kezelését követően az 1, 3 és 5 hónap múlva vizsgált növendékek egyre magasabb fertőzöttségi értékeket mutattak. A kísérleti eredmények, valamint elméleti, gyakorlati és ökonómiai megfontolás alapján ajánlatos az anyák ivermectin injekciós (200 µg/ttkg) kezelése programszerűen évi 4x2 alkalommal a fertőzési lánc megszakítása érdekében. (Kulcsszavak: nyúl, Psoroptes cuniculi, ivermectin, diazinon, tetrametrin)

INTRODUCTION

Ear mange in rabbits caused by the *Psoroptes cuniculi* mite is of significance with respect, equally, to general animal health and hygiene, economic concerns (Papp *et al.*, 1990), animal health and hygiene administration (*Animal Health and Hygiene Act 41/1997. (V.28.) Ministry of Agriculture directive.*) and the protection of animals (*Act XXVIII 1998 on the protection of, and care for, animals.*) Such infection, together with the secondary pathogens (*Pasteurella*, *Bordetella* and *Staphylococcus*), leads to decreased weight gain and less favourable feed conversion rates (Papp *et al.*, 1990).

The comparative investigation referred to in brief in the title is justified by, in addition to the points outlined above, the apparent lack in the relevant Hungarian literature of reports based on experiments performed to verify or disprove the efficacy and efficiency of the various forms of treatment for ear mange. At the same time, in a search of literature published in other countries not a single reference to studies comparing treatment with ivermectin, diazinon and tetrametrin.

On assessing the occurrence in Hungary of parasitic disorders Kassai and Békési (1993) came across a striking number of rabbits with ear mange which in no small proportion of cases displayed serious symptoms of the disease. This can be attributed to several factors, the main one being inadequate treatment. In this country traditional methods are often the ones applied in practice, involving cleaning followed by external application of vegetable oil; the efficacy of such treatment is, naturally, unsatisfactory in most cases. With respect to more modern methods of treatment, the efficacy of the widely used acaricides and of synthetic pyrethroids has been verified by several researchers (Vörös, 1992; Kamboj *et al.*, 1995), while injection with ivermectin has also been proven suitable for the treatment of ear mange (Varga, 1990; Curtis, 1992; Okerman, 1994). It is also recommended in some quarters that antibiotics be administered in simultaneously with the two above methods, in the interest of eliminating any possible secondary infection (Cutler, 1998).

In the practical implementation of this programme of treatment care also had to be taken to ensure that none of the preparations used exerted any effect on the phase of development in progress in the zygote (Vörös, 1992). It was also necessary to provide for the possibility of mites occurring not only in the ear and its surroundings but also in other parts of the body (Vörös, 1992; Yeates, 1994; Stein and Walshaw, 1996), and to consider that mites removed from the host organism may remain infective for a further 4 to 21 days (Arlian, 1981), or even for a number of weeks (Stein and Walshaw, 1996).

The following aspects were examined in this investigation:

- the efficacy against ear mange of various antiparasitic agents: ivermectin [Ivomec injection (MSD AgVet)] and two externally administered treatments, tetrametrin [Neostomosan (Sanofi PHYLAXIA)] and diazinon [Neocidol (NOVARTIS)]
- the relation between weight gain in the growing rabbits during the experimental period and the treatments applied
- epizootic disease examinations
- how ivermectin injection treatment of the does affected the degree of infestation occurring in the offspring in relation to time elapsed since treatment
- cost-effectiveness of the treatments, and other aspects related to their practical application

MATERIALS AND METHODS

These experiments were performed with growing Pannon white rabbits on a large-scale site, from September 1997 to March 1998.

In cases of naturally occurring ear mange the author examined the scrapings of scabs taken from the ear under the microscope to ascertain the presence of the ear mange pathogen (*Psoroptes cuniculi*); the severity of infestation was then evaluated from the extent of these lesions, direct examination of the ear being performed via otoscope. For the purpose of establishing this a subjective scale ranging from zero to 10 was created, zero representing cases free of symptoms and 10 denoting severe infection of the entire external auditory canal, dependent upon what percentage of the internal surface of the ear visible by means of an otoscope or with the naked eye was covered in scabs.

The antiparasitic agents were administered in the following dosages in this experiment:

- Ivomec inj. (*MSD AgVet*): 0.02 ml/kg, 200 µg ivermectin per kg body weight
- Neostomosan 0.5% (*Sanofi PHYLAXIA*): the concentration recommended by the manufacturer
- Neocidol 0.01% (*NOVARTIS*): the concentration recommended by the manufacturer
- In addition to the three experimental groups an untreated control group was also designated.

The externally administered treatments were applied dissolved in water, then sprayed into the ear by means of a commercially available 1-litre atomiser. Ivermectin injection was administered under the skin of the neck.

The first experiment, in which naturally infected growing rabbits were examined, involved an observation period extending between the ages of 6 and 10 weeks. The injection treatment was administered to the growing rabbits at the age of 6 weeks and the external local treatments were applied at 6 and 8 weeks.

It was not possible to administer a repeat injection due to the mandatory 28-day withdrawal time with respect to food hygiene. Changes in the degree of infestation were monitored in the 6th, 8th and 10th week, while weight gain was measured at the ages of 6 and 10 weeks.

In the second experiment the treatments were administered at the ages of 5 and 7 weeks, the respective subsequent monitoring times being 9 and 11 weeks of age. It was necessary to initiate the experiment earlier due to the delay period required in the case of

ivermectin with respect to food hygiene (28 days); that is, the effect of treatment administered at a later stage would have ruled out the possibility of sale, in accordance with site practice.

The relation between the number of treatments applied and their efficacy was also examined. For this the treated groups were each divided into two, one half being treated only once and one repeat treatment being administered to the other half. Data relating to the total number of ears examined are given in *Table 1*.

Table 1

Number of ears examined

Treatment (1)	Experiment 1 (2)	Experiment 2 (2)		
		Non Treated (3)	Treated 1x (4)	Treated 2x (5)
Control (6)	146	74		
Ivomec inj. s.c. 200 µg/kg bw*	132		24	26
Neostomosan 0,5%	140		16	28
Neocidol 0,01%	144		26	28

*200 µg/kg body-weight (*testtömeg kilogramm*)

1. táblázat: A vizsgált fülek száma

Kezelés(1), Kísérlet(2), Kezeletlen(3), 1x kezelt(4), 2x kezelt(5), Kontroll(6)

The degree of severity of the symptoms detectable in the does (n=32) and in their progeny (n=136) was monitored at the beginning of the second experiment, when the young were 5 weeks old, on the basis of visible changes in the ear.

Subsequent to treatment (ivermectin 200 µg/kg) of the total stock of does, after 1, 3 and 5 months had elapsed the degree of infestation in all progeny of exactly 6 weeks of age originating from the does treated was examined (n₁=285, n₂=281, n₃=110). In each case the number of animals examined was determined by the number of progeny available.

Inter-group differences in the values obtained with respect to weight gain were checked for significance by means of LSD test. Linear regression was applied in the testing of data for any relation between does and offspring in terms of degree of infestation. The analyses performed were facilitated by the 7.5 version of the SPSS (1996) statistics programme package running on Windows.

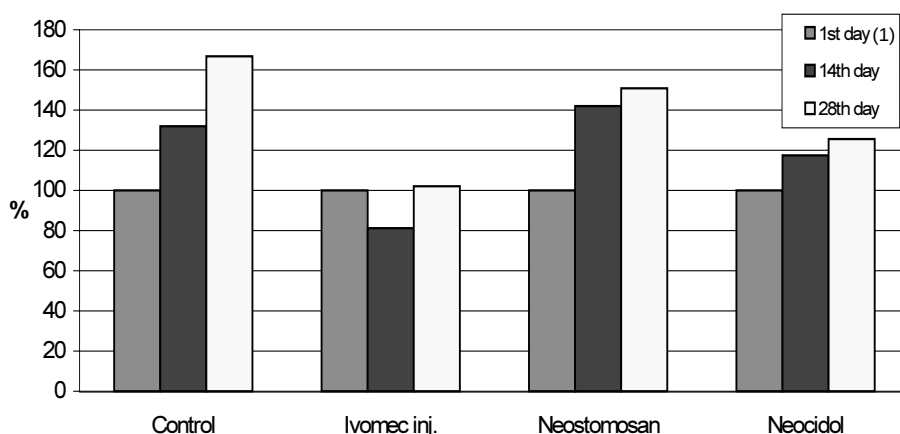
RESULTS AND DISCUSSION

In the first experiment the highest increase in degree of infestation was observed in the untreated control group. Of the treatment preparations applied externally Neocidol (0.01%) proved more effective than Neostomosan (0.5%). Subsequent to the second administration of external treatment, for both treatments lower degrees of increase in the values obtained were ascertained than those for the first two weeks of the experiment. With respect to the treatment preparations used the ivermectin injection resulted in a more pronounced the values expressing degree of infestation; however,

due to eggs emerging in the meantime the level of infection began to rise from the second week, but it was not possible to repeat the treatment. In the interest of providing a clearer comparison, changes have been displayed with the initial values taken as 100% (Figure 1).

Figure 1

Change in infestation (efficacy of treatments) in the course of the experiment, expressed in percentages (experiment 1)



1. ábra: A csoportok fertőzöttségi értékeinek változásai (hatékonyság) a kísérlet időtartama alatt, százalékban kifejezve (1. kísérlet)

Nap(1)

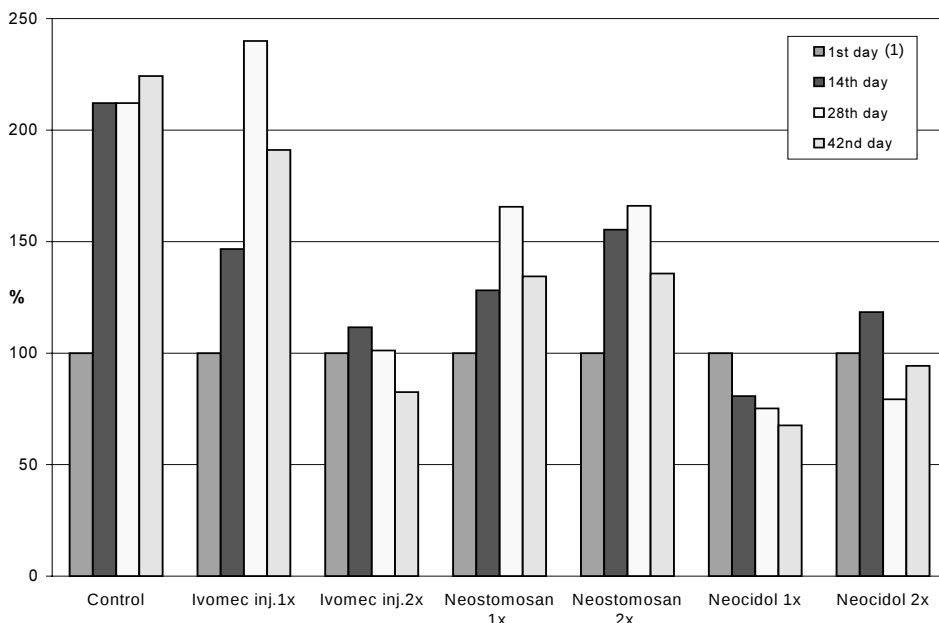
The second experiment also showed the most pronounced rise in the degree of infestation in the control group. With respect to the three treatment preparations used Neocidol (0.01%) and ivermectin injection proved effective. Neostomosan (0.5%) produced results scarcely more favourable than those obtained for the control group.

In the group treated twice with ivermectin injection considerably more favourable changes in the degree of infestation present were observed than in the group treated only once. In a similar comparison Neostomosan (0.5%) showed no substantially difference in the results obtained. Neocidol (0.01%) proved effective when administered only once, but repeat injection did not, in contrast with the results anticipated, lead to any further improvement in the degree of success achieved (Figure 2).

The linear regression calculations performed indicate that the degree of infestation present in does determines to a level of approximately 70% the degree of infestation from which their offspring will suffer ($R^2=0.74$). It was also the case that infected does and those suffering lower degrees of infestation were placed in cages adjacent to each other, thus giving rise to the possibility for cross-infection.

Figure 2

Change in infestation (efficacy of treatments) in the course of the experiment, expressed in percentages (experiment 2)



2. ábra: A csoportok fertőzöttségi értékeinek változásai (hatékonyság) a kísérlet időtartama alatt, százalékban kifejezve (2. kísérlet)

Nap(1)

During the 4-week observation period no statistically verifiable differences were ascertained between the groups with respect to weight gain (Table 2).

Table 2

Changes in daily weight gain during the experimental period (experiment 1)

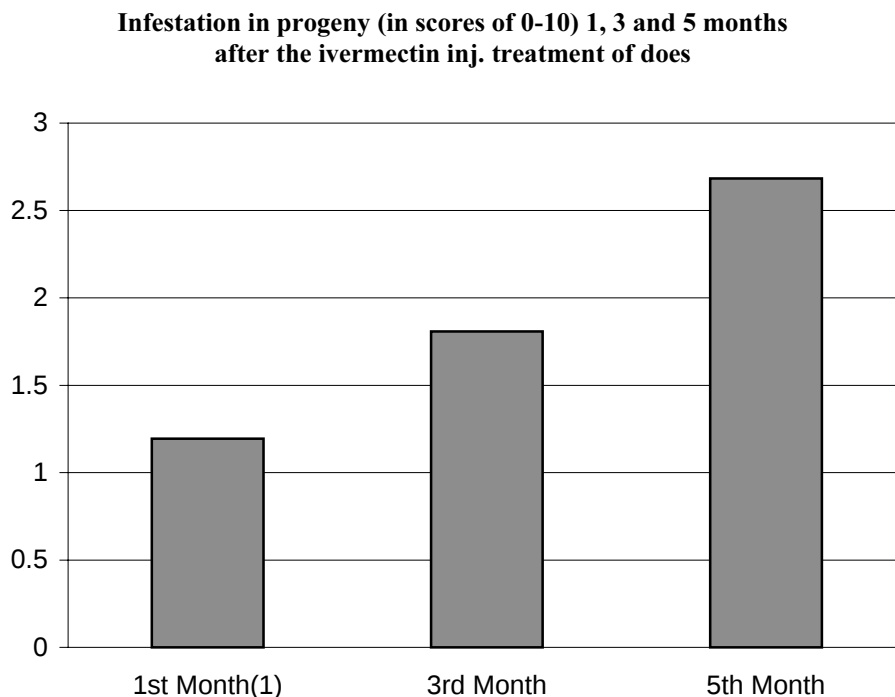
Treatment(1)	n	Daily weight gain, g (2)	
		Mean (3)	SD (4)
Control (5)	73	37,7	8,9
Ivomec inj.	66	39,5	9,1
Neostomosan	70	35,9	9,1
Neocidol	72	34,7	10,2

2. táblázat: A napi testtömeggyarapodás alakulása a kísérlet időtartama alatt

Kezelés(1), Napi testtömeggyarapodás(2), Átlag(3), Szórás(4), Kontroll(5)

As time progressed after the treatment of the does with ivermectin injection the degree of infestation measured in the offspring increased (*Figure 3*).

Figure 3



3. ábra: Az utódok fertőzöttségi szintje az anyák ivermectin injekciós kezelése után 1, 3 és 5 hónappal (0-10-es skálán)

Hónap(1)

CONCLUSIONS

On the basis of the two experiments performed by the author, of the treatment preparations tested ivermectin injection was found to be the most effective for the treatment of ear mange. Neocidol proved the better of the externally applied antiparasitic agents applied.

In contrast with other authors (*Papp et al.*, 1990), the author ascertained no relation between the severity of changes in the ear and gain in body weight. A possible reason for this is the brief observation period (4 weeks), and the relatively mild changes observed (with a mean value below 3 on the scale of 0 to of 10 - see *Figure 3*).

The close relation ascertained between the degree of infestation present in does and that of their progeny indicates, without scope for doubt, that the extent of ear mange suffered by suckling rabbits is primarily dependent upon the degree of infestation reached in their mothers. In the sense of the study of epizootic disease, vertical

transmission of infection (from doe to offspring) plays a more determinant role than horizontal transmission (between individual animals).

Repeated treatment proved undoubtedly more effective than that administered only once, since none of the agents applied proved effective against mite eggs; thus, repeated treatment is by all means necessary. If this is not performed the degree of infestation may even relapse to its original level in the course of the 2-to-3-week development cycle (Varga, 1990). While being treated with such preparations, and where such treatment is administered in accordance with a set programme, rabbits do not become infected with ear mange mites; thus, in the resulting environment pathogens stand less chance of survival.

On the basis of the experimental results obtained, and also with respect to theoretical, practical and economic considerations, it is recommended that, for the purpose of breaking the chain of infection, does would be treated 4x2 times annually with ivermectin injection (200 µg/kg body weight). If this treatment is not performed the degree of infestation occurring in the offspring will be higher, added to which treatment in such cases is more time-consuming, and the costs incurred are ten times as much as the cost of total stock preventive treatment against ear mange in the form of ivermectin injection administered to does (Table 3). Treatment in line with a set programme, generally neglected in practice, is justified unambiguously by the four highly significant aspects outlined in the introduction to this paper.

On the basis of the examinations performed the author therefore recommends that does be treated four times a year, according to a set programme, by means of ivermectin injection (200 µg/kg); in justified cases it is expedient to treat the offspring with externally administered Neocidol (0.01%).

Table 3

Cost analysis

Treatment(1)	Package(2)	Cost of treatment, Ft(3)		Withdrawal time, days (4)
		40 growing rabbits(5) 2x treatments(6)	1 doe(7) 4x2 treatments/year	
Ivomec inj.	50 ml	270	90	28
Neostomosan	5x5 ml	14	1,4	0
0,5%	1000 ml	5	0,5	
Neocidol 0,01%	3x5 ml	6,4	0,64	14

3. táblázat: Költségelemzés

Készítmény(1), Kiszerezés(2), Kezelési gyógyszerköltség, Ft(3), Élelmezés egészségügyi várakozási idő, nap(4), Növendék(5), Kezelés(6), Anya(7)

REFERENCES

1998. évi XXVIII. Törvény az állatok védelméről és kíméletéről.
 Állategészségügyi szabályzat 41/1997. (V.28.) FM rendelet.
 Arlian, L.G., Kaiser, S., Estes, S.A., Kummel, B. (1981). Infestivity of Psoroptes cuniculi in rabbits. American Journal of Veterinary Research, 42. 10. 1782-1784.

- Curtis, S.K. (1992). Diagnostic exercise: moist dermatitis on the hind quarters of a rabbit. *Laboratory Animal Science*, 41. 6. 623-624.
- Cutler, S. L. (1998). Ectopic *Psoroptes cuniculi* infestation in a pet rabbit. *Journal of Small Animal Practice*, 39. 86-87.
- Kamboj, D.S., Khahra, S.S., Singh, P.J., Nauriyal, D.C. (1995). Comparative efficacy of various acaricides against psoroptic mange in rabbits. *Indian Journal of Veterinary Medicine*, 15 (1) 53.
- Kassai T., Békési L. (1993). Felmérés az állati parazitózisok magyarországi elterjedtségéről. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 12. 721-730.
- Okerman, L. (1994). Diseases of the skin. *Diseases of Domestic Rabbits*. Oxford Blackwell Scientific, 52-53.
- Papp Z., Rafai P., Vetési F., Takács Gy., Dobrosi Gy. (1990). A nyulak középfülgyulladás és az egyes termelési mutatók alakulása közötti összefüggés tanulmányozása. 2. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár.
- SPSS® FOR WINDOWS™ (1996). Version 7.5, Copyright SPSS Inc.
- Stein, S., Walshaw, S. (1996). Rabbits. *Handbook of Rabbit and Rodent Medicine*. Oxford Pergamon, 183-217.
- Varga I. (1990). Paraziták okozta betegségek. *Házinyúl-egészségtan*. Szerk. Vetési F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 227-229.
- Vörös G. (1992). A nyulak rühessége. *Kistermelők Lapja*, 36. 12. 27.
- Yeates, J.W.G. (1994). Rabbit mite infestation. *Veterinary Record*, 134. 359-360.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Tamás Donkó

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science

H-7401 Kaposvár P.O.Box 16.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar

7401 Kaposvár, Pf.: 16.

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail: tdonko@atk.kaposvar.pate.hu



Some economic consequences of the accumulation and depletion of the soil nutrient content in crop production in Hungary

P. Urfi, Zs. Bacsí¹

Pannon University of Agriculture, Georgikon Faculty of Agronomy, Department of Farm Business Management

¹Department of Social Sciences, Keszthely, H-8360 Deák F. u. 16.

ABSTRACT

In the 1990s a large proportion of Hungarian crop growers have based their production on utilising the nutrient content of the soil accumulated during the previous two decades. The characteristics of the recording and cost accounting system leave a gap between the real processes and the economic processes: the increase in the soil nutrient content which occurred in the 1980s was expressed in the records as a decrease in the financial resources of the enterprise concerned, while, due to the virtual incomes generated by the exhaustion of the nutrients accumulated in the soil, the loss of soil nutrients in the nineties is presented in the accounts as an increase in the net assets of the enterprise. The adjustment of the recording and accountancy system also seems advisable from the aspect of environmental policy, as the present system attaches undue disadvantage to the application of manure in comparison with chemical fertilisation, and does not allow the recording of nutrient balances, without which the excess nutrient application cannot be taxed. This paper describes the main principles of an adjustment package which overcomes all the above three weaknesses of the present system, while not requiring the introduction of either a new tax form or a fundamentally new recording system

(Keywords: fertilisation, nutrient content, excess nutrient tax, nutrient accounts)

ÖSSZEFOGLALÁS

A tápanyagvagyon felhalmozásának és felélésének néhány közgazdasági konzekvenciája a magyarországi növénytermesztésben

Urfi P., ¹Bacsi Zs.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Üzemtani Tanszék

¹Társadalomtudományi Tanszék, Keszthely, 8360 Deák F. u. 16.

A növénytermesztéssel foglalkozó magyarországi gazdálkodók nagy része a kilencvenes években a termelést az előző két évtizedben felhalmozott tápanyagvagyon felélésére alapozza. A nyilvántartási, költségelszámolási sajátosságokból adódóan azonban a reális és gazdasági folyamatok elszakadtak egymástól. A nyolcvanas évek tápanyagvagyon-növekedése a nyilvántartásokban vagyonszökkenésként jelent meg, a kilencvenes évek tápanyagvagyon-csökkenése pedig - a vagyonfelélésből származó látszólagos jövedel-

meken keresztül - a számvitelben kimutatott vagyon növekedéséhez vezet. A nyilvántartási rendszer átalakítása környezetpolitikai szempontból is időszerű lenne, hiszen egyrészt a szerves trágyázást hátrányos helyzetbe hozza a műtrágyázással szemben, másrészt nem ad lehetőséget az üzemi szintű tápanyagegyenlegek kimutatására, amelyek nélkül a tápanyagfeleslegek adóztatása elképzelhetetlen. A cikkben olyan változtatáscsomag elveit vázoljuk, amely lehetővé tenné mindhárom említett hiányosság kiküszöbölését, új adónem bevezetése és alapvetően új nyilvántartási rendszer kialakítása nélkül.

(Kulcsszavak: műtrágyázás, tápanyagvagyon, tápanyagtöbblet-adó, tápanyagkönyvelés)

INTRODUCTION

The severe crisis in Hungarian agriculture at the beginning of the 1990s cannot be easily explained solely by the changes in the social and economic system; the unfavourable processes started as early as the 1970s and 1980s. Due to the rocketing oil prices of the seventies and the resulting protectionist tendencies emerging in the agricultural markets of the world the possibilities for the export of agricultural products became limited, and at the same time the prices of industrial materials used in farming, particularly energy prices, increased much more rapidly than the prices of agricultural products (Németi, 1986). An even more serious situation was created by the fact that at the end of the seventies and at the beginning of the eighties the role of agriculture within the economy of Hungary underwent a major change: before this date agriculture was, clearly, supported by the national budget, but afterwards agriculture became a net payer into the budget, while the government-controlled price system also extracted substantial incomes from agriculture (Szabó et al., 1989; Vági, 1990).

The change of the political and economic system which took place at the end of the eighties made the earlier "latent crisis" (Sipos & Halmai, 1993) quite apparent; at the beginning of the nineties an overall crisis developed in agriculture. There ensued a serious decrease in production; investments decreased to an even greater degree, and reduced spending on current costs came close to endangering the continuity of production. The level and duration of the crisis was, however, different in different areas of production (Mohr, 1998). From 1994 signs of growth were observed in gross production, investments and income generating capacity, but nutrient management remains at a very low level.

At the beginning of the nineties the level of fertilisation, continuously high in the seventies and the eighties, decreased to the level of the 1960s. By the middle of the decade the size of the total population of livestock providing manure had decreased to half that of the beginning of the decade. The nutrient balances of the soil remained in the negative, the majority of crop growers basing their production on using up the nutrients stored by the soils, accumulated during the intensive fertilisation practices of the past two decades. Fertilisation with limited amounts of N with no P or K nutrients became general practice, and this reckless management led to negative nutrient balances as early as the beginning of the nineties (Kádár, 1997). The drastic decrease in the number of livestock provides no hope for the substitution with manure of the neglected chemical fertilisation.

The decrease in fertilisation also implies a decrease in the negative environmental effects usually resulting from excess fertilisation, but the present reckless management cannot be maintained for long, since the economic foundation will be lost when the accumulated nutrient content of the soil is exhausted. The present transitory period

provides a unique opportunity and time for establishing a harmonised legal and economic framework which is capable of keeping the expected future growth of fertilisation between limits acceptable from agronomic, economic and ecological aspects.

THE INCONGRUITIES OF THE REAL AND THE ECONOMIC PROCESSES

The loss of value in the wealth of Hungarian agriculture became widely known and evident after the years immediately following the change of system, but this process actually began as early as the 1980s. *Balogh & Harza* (1998) estimated the decrease in the value of the agricultural machinery between the years 1982 and 1990 to be 232 billion HUF (Hungarian forints) at 1996 prices (*Table 1*), another 292 billion HUF should be added, this representing the increase in the debt of agriculture. Thus, the total loss of value was as high as 524 billion HUF in the given eight-year period.

Table 1

The estimated value of agricultural equipment in billion HUF, at 1996 prices, according to *Balogh & Harza* (1998)

Item (1)	1982	1990
Book value of equipment on large-scale farms (2)	1835	1624
Estimated value of equipment in small-scale farms (3)	619	598
Estimated value of land (4)	693	693
Total (5)	3147	2915

1. táblázat: A mezőgazdasági eszközállomány becsült értéke 1996. évi árakon, Balogh & Harza (1998) számításai szerint (milliárd Ft)

Megnevezés(1), Az eszközök mérleg szerinti értéke a nagyüzemekben(2), A kisüzemek becsült eszközértéke(3), A termőföld becsült értéke(4), Összesen(5)

The rate of wealth loss and withdrawal of capital accelerated between 1991 and 1995. The main components of this wealth loss were estimated by *Balogh & Harza* (1998) at 1996 prices, as below (in billions of HUF):

decrease in livestock	160
decrease in value of inventories and buildings used	
in livestock enterprises	85
decreased value of crops in field	50
plantations removed or aged	20
obsolete machinery and vehicles	60
other decreases	75
Total:	450

Due to the limitations of the present records and accounts system, it cannot take into account the fact that during the 1980s, when the investments accounted for in the balance sheets decreased significantly, the farm enterprises accumulated a substantial level of nutrient wealth through the amounts of fertilisers introduced into the soils. This "quasi-investment" is not accounted for in any enterprise record, but the authors are

convinced that knowing the level of this activity should significantly modify our view on the loss of wealth in agriculture.

Kádár (1997) found that in the second half of the 1980s an average of 191,000 tonnes of excess nitrogen, 141,000 tonnes of excess phosphorus and 83,000 tonnes of excess potassium above the level required for the balance of the soil nutrient content was applied to the soil each year. With respect to nitrogen, according to *Horváth* (1997) "the overuse of fertilisation was totally senseless (the excess amount was lost)", but the other two nutrients accumulated in the soil. If the annual average excess phosphorus and potassium are valued at 1996 nutrient prices, then the annual average phosphorus accumulation can be estimated at a value of 13.2 billion HUF, and that of potassium at 2.7 billion HUF. This represents an average 15.5 to 16 billion HUF annual increase in nutrient value, equal to 125 to 130 billion HUF for the eight-year period used by *Balogh & Harza* (1998) in their estimations. The loss of wealth in agriculture calculated by *Balogh & Harza* (1998) for the eighties should therefore be diminished by the above value if the change in the invisible, unrecorded nutrient value is also taken into account.

In accordance with the annual average nutrient balances calculated by *Kádár* (1997) for the first half of the 1990s the soil received 181,000 tonnes less nitrogen, 76,000 tonnes less phosphorus and 170,000 tonnes less potassium than was needed for soil nutrient balance. If the lacking phosphorus and potassium amounts are valued at 1996 prices, then the annual value of the depletion of nutrients is about 12.6 billion HUF: a total of 60 to 65 billion HUF for the five-year period. This amount should be added to the loss of value calculated by *Balogh & Harza* (1998) in the 1990s if the depletion of soil nutrient content is taken into account.

A part of the invisible nutrient value is transformed into a visible value where crop growers achieve profits while soil nutrient balances are negative. The additional profits generated by such a situation are calculated as the difference between the value of the amounts of nutrients utilised during crop growth and the value of the P and K nutrients applied. The estimation of the profit generated was based on the two most important arable crops, wheat and maize, according to the methodology described below.

- Taking the actual average yields (data provided by AKII, the Research and Information Institute of Agricultural Economics) and the average nutrient contents of yields provided by the relevant literature (*Antal et al.*, 1979), the amounts of nutrients utilised by the crops were calculated, and then valued at the respective nutrient prices. (The nutrient prices were the averages of prices offered by several fertiliser merchants in western Hungary.) In calculating the amounts of nutrients extracted by the crop the assumption made by *Kádár* (1997) was applied: that is, 20% of the N and P content and 70% of the K content of the above-ground crop is in the by-product, all the by-product of maize remaining in the field, while on one third of wheat fields the by-product of wheat remains in the field.
- The amount of manure was estimated on the basis of data provided by the KSH (the Hungarian Central Statistics Office) relating to farm enterprises. The nutrient content values of manure were calculated according to the coefficients provided by *Nagy* (1992), and then the calculated nutrient amounts were valued at the fertiliser nutrient prices for the current year.
- The average fertiliser costs determined in a representative survey performed by the Research and Information Institute of Agricultural Economics (AKII) were divided into N, P and K fertilisation costs. Two versions of this division were made, as follows.

- I. By means of data from our own surveys for 83 wheat fields and 47 maize fields in the county of Fejér the nutrient content proportions were determined by crop, the nutrient price rates for 1994, 1995 and 1996 being used.
- II. The nutrient proportions were calculated as the national average of the nutrient proportions in fertilisers sold in 1994, 1995 and 1996 (data provided by the Hungarian Central Statistics Office), the nutrient price rates for the years 1994, 1995 and 1996 being used.

The difference between the value of nutrients extracted from the soil during production and that of those applied to the soil during fertilisation was calculated for the three nutrients (N, P and K) together, and also for only the two "immobile" nutrients, P and K, together. The latter gives the so-termed "virtual profit" presented in *Table 2*, either version I or version II, these being estimates of the profit arising from the exploitation of P and K nutrients previously introduced into the soil. This virtual profit was also expressed as a proportion of the average actual profit of farm enterprises recorded by AKII. The magnitudes of the figures in *Table 2* show that a substantial proportion of the accounted profit of the agricultural enterprises in the nineties is shown as an increase in the net worth of the enterprise, although it is actually nothing more than the transformation of an "invisible", non-valued property, the nutrient content of the soil, into a valued property.

Table 2

**The profits generated by wheat and maize production, and profits
adjusted for nutrient balances**

Item (1)	1994	1995	1996
WHEAT (2)			
Profit, HUF/ha (3)	13306	8108	28763
N,P and K nutrient balance HUF/ha (4)	-4509	-3298	-842
P and K nutrient balance I, HUF/ha (5)	-2529	-2945	-2345
P and K nutrient balance II, HUF/ha (6)	-2377	-2488	-1522
Share of NPK shortage in profit, % (7)	34	41	3
Share of virtual profit I, % (8)	19	36	8
Share of virtual profit II, % (9)	18	31	5
MAIZE (10)			
Profit, HUF/ha (3)	2327	5183	40158
N,P and K nutrient balance HUF/ha (4)	-627	-1508	-3747
P and K nutrient balance I, HUF/ha (5)	-1145	-2359	-4036
P and K nutrient balance II, HUF/ha (6)	-780	-1603	-2780
Share of NPK shortage in profit, % (7)	27	29	9
Share of virtual profit I, % (8)	49	46	10
Share of virtual profit II, % (9)	34	31	7

2. táblázat: A búza- és kukoricatermelés jövedelme, valamint a tápanyagegyenleggel számított korrekciók

Megnevezés(1), Búza(2), Jövedelem, Ft/ha(3), N, P és K tápanyagegyenleg, Ft/ha(4), P és K tápanyagegyenleg I., Ft/ha(5), P és K tápanyagegyenleg II., Ft/ha(6), NPK-hiány aránya a jövedelemben, %(7), Látszólagos jövedelem aránya I., %(8), Látszólagos jövedelem aránya II., %(9), Kukorica(10)

The redistribution of incomes between the 1980s and the 1990s was possible because the value (that is, the cost) of the nutrient accumulation in the eighties was a profit-diminishing factor in the year of application, and so was included in the accounts as decrease in the net worth of the enterprise, while during the nineties it contributed to the increase in production, as well as profit, and also the "visible" book value of the enterprise. *This is a typical example of a situation in which the real processes move in opposition to the economic processes: the increase in the nutrient content values of the soil shows a decrease in the net worth of the enterprise in the accounts, while the decrease in the nutrient content values of the soil during the nineties - through the virtual profits - leads to increased net worth of the enterprise in the accounts.*

THE INFORMATION REQUIREMENTS OF THE ECONOMIC TOOLS FOR ENVIRONMENTAL POLICY

The neglected use of manure and fertilisation, together with the new "reckless exploitation", became typical features of farming in Hungary when the entry of the country into the EU became a realistic possibility for the near future. However, in the interest of both ensuring the chances for accession and improving the position of the country after accession it is necessary to prove that the environmental burden of the Hungarian economy is not as great as that of the present EU member states, and that this will continue to be the case in the future (Varga, 1997). The reason for this is that the present member states would consider it an unacceptable market disadvantage if Hungary were allowed to produce under less strict environmental requirements (Bokor, 1997), while distrust in Hungarian products arising from looser environmental control would create handicaps for the products of the country which would be intolerable to Hungary.

It is, then, absolutely clear that the tendencies in nutrient management in the present member states of the EU must necessarily be accepted in Hungary, both from the aspect of improving the position for accession and for the purpose of improving the competitiveness of the country on the EU market. As far as the nutrient management tendencies of the EU are concerned the changes which have occurred in the past few years are unmistakable. At the beginning of the 1990s several developed European countries introduced limitations, apparently too severe for the situation in Hungary, to prevent harmful nutrient accumulation (Kádár, 1992, 1993; Szolnokiné, 1994). During this decade, particularly since the introduction of the European Nitrate Principle (91/676 ECC), an increasing number of studies have been carried out to analyse the expected impact of the formerly neglected economic measures of environmental policy (Berentsen & Giesen, 1995; Kuhlmann & Brodersen, 1998; Oude Lansink & Peerlings, 1997). Special attention is accorded by the authors to a newly initiated research project (NITROTAX) covering six European countries - five EU member states and Hungary - which deals with the possibilities for introducing taxes on nitrogen use (Podmaniczky, 1997). Both the above research and common sense dictate that, although the acceptance in Hungarian agriculture of the above *target* - that is, the avoidance of the harmful nutrient accumulation in the soil - might be "automatic" and free of problems, but the choice of *measures* for achieving this aim requires particular care; the starting point of this must be the present situation in Hungary. The introduction of economic measures should be considered seriously, so that these do not enhance the present reckless exploitation of the soil, but their application convinces the EU member states that this

country aspiring for accession does not intend to find short-term competitive advantages at the expense of neglect of the environment.

At the present level of fertiliser use and with the present livestock densities the global nutrient accumulation in the soils of Hungary is not a real danger, so the aim of control cannot be the *overall* decrease of NPK utilisation, which would undoubtedly occur if a fertiliser input tax similar to that in force in Austria and Sweden were introduced in Hungary. At the same time however, even in Hungary there is still a significant risk of local nutrient concentration, "point-wise" pollution (e.g. in livestock production sites without arable land), and this pollution would not be affected by the introduction of fertiliser input taxes.

As the aim is not a decrease in fertiliser use, but rather a decrease in losses and leaching originating from nutrient cycles in the form of unused, accumulated nutrient surplus, this aim can be achieved by measures concerning the whole of the cycle and not only a few components of it. Consequently, instead of the fertiliser input tax the taxation of surplus nutrients may be a more successful measure which would also be acceptable to large numbers of farmers. Another fact in favour of this tax is that it is a measure successfully practised in the Netherlands (*Breembroek et al.*, 1996). However, the identification of nutrient surpluses requires the introduction of a suitable "nutrient account" system at farm level, to cover the nutrients generally used (that is, each of the N, P, K nutrients in each phase of the nutrient cycle), and is at the same time simple and possible to control.

ASPECTS OF IMPROVING THE PRESENT RECORDING SYSTEM FOR NUTRIENT MANAGEMENT

The contradictions of the present recording system

In the present accounting system the number of years over which the fertilisation costs are spread depends partly on the number of years the crop is grown on the field where the fertiliser was applied, and partly on whether the fertiliser was applied before or after the year of the first yield in the case of long-term plantations. If, for example, fertiliser is applied to an apple plantation when it is established, then the fertiliser cost is accounted for as a part of the investment itself, and is depreciated together with the whole investment. If the fertiliser is applied at the time of establishment of perennial legumes, then it is handled as a cost element of the establishment of the plantation, and is accounted for as divided cost in three successive years. If the fertiliser is added to annual crops such as wheat or maize, or to plantations which are already in the yielding phase, then the value of the fertilisation is fully accounted for as direct cost occurring in the year of harvest. In this latter case - and this is the most frequent case in Hungarian agriculture - fertilisation is handled as an action with impact prevailing for only one year.

The costs of applying manure, regardless of the duration of the crop under which the manure is spread, are accounted for as cost items distributed over several years. The value of manure used when a plantation is established becomes part of the value of the investment, and will be depreciated together with the whole investment. The cost of the manure applied for the establishment of legumes is spread over three successive years as cost associated with the establishment of the plantation. In other cases (e.g. when manure is applied for wheat, maize or barley) the value of the manure application is distributed over 2 to 4 years, in decreasing instalments (*Erős & Gyurikné*, 1994; *Sutus*, 1994).

This means that whenever the same amount can be spent on the application of nutrients using either manure or fertiliser, manure has an *a priori* competitive disadvantage, because fertiliser can most often be accounted for as an annual cost, and so can decrease the pre-tax income for one year, while the cost of manure has to be spread over several years.

Thus, the weaknesses of the present recording and accounting system regarding nutrient management can be summarised as follows.

- The system favours fertilisers over manure from the aspect of finance and taxation.
- There is no room for expression of the fact that fertilisation is an action with impact over several years, and thus separates the real processes from the financial processes. (This practice has led to the strange situation that the costs associated with fertilisation were accounted for in the 1980s, and the incomes arising from fertilisation were seemingly generated in the 1990s, while the income taxes due are to be paid in full now, in the rather weak state of agriculture prevailing at present).
- The system does not facilitate the recording of nutrient balances, and without this nutrient surpluses cannot be taxed.

The principles of a new nutrient accountancy and costing system

In the following section the outline is drawn for an adjustment package to facilitate the fulfilment of all of the three requirements mentioned above, *without the need for creating a new recording system or the introduction of a new for of tax*. The preconditions for fulfilling the requirements are present in the framework of the current system. The movements and transfer of materials and tools influencing nutrient balances are recorded and accounted for within the enterprise, and now also between enterprises. Both the minimisation of excess work associated with nutrient balance accounts and the need for controllability suggest that the nutrient accounting system should be integrated into the present system of financial accounts. Then there would be no need for new records to include nutrient balance accounting in the present accounting system; only the present inventory record sheets would be extended somewhat such as to include, in addition to their usual content, the NPK content values of the inventory items (such as livestock feed, fertiliser, crop products, etc.) related to the nutrient balances of the farm. (The nutrient content values would be determined either by authorised laboratories or - when these are unavailable - by taking the legally permitted level of nutrient content values for each inventory item.)

The nutrient content values recorded could be introduced into the accounts *parallel to the account of the financial value of the economic event*, in the same accounting process, into a new subsystem of nutrient accounts for N, P and K. The naming of the nutrient accounts could be the same as that of the inventory accounts used in the financial accounting process, but some new accounts would be added, to be used only in the nutrient balance accounting system. These would be the following.

- The *outer nutrient balance* accounts show differences between incoming and outgoing nutrient content values with respect to N, P and K nutrients.
- The *inner nutrient balance* accounts show the N, P and K nutrient amounts used in the production process, or extracted with the main products and by-products. If the balance is positive, it signifies nutrient amounts "left in the soil", lost or accumulated. A negative balance indicates tendencies of excess use, or reckless exploitation of the nutrient capacity of the soil.

The value of the fertiliser or manure applied in the production process should be fully accounted for as cost; then at the end of the year, in the knowledge of the respective nutrient balances, adjustments would be made. The value of the inner nutrient balance per hectare would be compared to a limit value (which may be different in different geographical locations). Then if the positive nutrient balance were above this limit the surplus would be evaluated at the actual purchase price of the nutrient amount in the fertiliser; this figure should then be added to the financial accounts relating to various methods and nutrients.

In the case of P and K nutrients the surplus would be considered not as cost in the current year, but as investment. Accordingly, the fertilisation costs of the current year's crop production would be reduced by this amount (for which several techniques can be used, although these will not be dealt with in detail here), and the value of the *nutrient property*, which is a new line in the balance sheet as a new component of the capital assets, would be increased by this amount. As the production costs of the current year would be reduced by this amount, the pre-tax profit would be increased automatically. Nutrient property depreciation (in its economic sense) could subsequently be calculated, but this "delayed cost accounting" would obviously be less favourable to farmers than when they were previously allowed to account for the whole cost of fertilisation in the year of application.

Thus, by introducing the term "nutrient property" the weaknesses of the recording and costing system related to nutrient management can be strengthened, as follows.

- The "competitive disadvantage" of the application of manure would disappear from financial accounts and taxation.
- The "delayed cost accounting" applied through the nutrient property would act as an automatic stabiliser, which would render unnecessary the taxation of surplus P and K over the limits.
- The gap between the financial and the real processes would be narrowed, as the nutrient property would provide a way of expressing the multiyear characteristics of fertilisation.

For nitrogen the *surplus over the limit* for the inner nutrient balance can be understood as loss, and regarded as environmental pollution. Accordingly, the value of this surplus should not be included in any account, but when the income tax is computed, this value should be taken into account as an item increasing pre-tax income.

REFERENCES

- Antal J., Buzás I., Debreczeni B., Nagy M., Sípos S., Sváb J. (1979). N-, P-, K-műtrágyázási irányelvek. In: Debreczeni B.: Kis agrokémiai útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Balogh Á., Harza L. (1998). A vagyon-, a tulajdon- és a tőkeviszonyok változása a mezőgazdaságban. Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest.
- Berentsen, P.B.M., Giesen, G.W.J. (1995). An Environmental-Economic Model at Farm Level to Analyse Institutional and Technical Change in Dairy Farming. *Agricultural Systems*, 49. 2. 153-175.
- Bokor T. (1997). Dán EU-tapasztalatok és félelmek újabb közösségi csatlakozások ürügyén. In: Benet I. et al. (ed.): Egyes EU-tagországok viszonyulása csatlakozásunkhoz - különös tekintettel az agráriumra. Európai Tükör. Műhelytanulmányok. 24. Integrációs Stratégiai Munkacsoport, Budapest, 39-58.

- Breembroek, J.A., Koole, B., Poppe, K.J., Wossink, G.A.A. (1996). Environmental Farm Accounting: The Case of the Dutch Nutrients Accounting System. *Agricultural Systems*, 51. 1. 29-40.
- Erős J., Gyurikné S.M. (1994). *Vállalkozói számviteli ismeretek II.* Agrocent Kiadó, Budapest.
- Horváth J. (1997). Talajvizsgálatok értékelése Somogy és Fejér megyékben. (1978-1996 közötti időszak.) *Agrokémia és Talajtan*, 46. 1-4. 347-358.
- Kádár I. (1992). *A növénytáplálás alapelvei és módszerei.* Author's Edition, Budapest.
- Kádár I. (1997). Talajaink tápelemgazdálkodása az ezredfordulón. *Növénytermelés*, 46. 1. 73-84.
- Kuhlmann, F., Brodersen, C.M. (1998). Ein Modell zur Bewertung von Möglichkeiten der Beeinflussung von Stickstoffemissionen in der pflanzlichen Produktion. *Agrarwirtschaft*, 47. 2. 98-107.
- Mohr, E. (1998). *Landwirtschaft in Ungarn - Konsolidierter Wachstumkurs noch nicht in Sicht.* IFO Schnelldienst, 9. 24-44.
- Nagy M. (1992). A mezőgazdasági melléktermékek hasznosítása, különös tekintettel a talajerő pótlására. *Gazdálkodás*, 36. 11. 37-48.
- Németi L. (1986). *Hatékonyság és fejlesztési lehetőségek a mai magyar mezőgazdaságban.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Oude Lansink, A., Peerlings, J. (1997). Effect of N-Surplus Taxes: Combining Technical and Historical Information. *European Review of Agricultural Economics*, 24. 2. 231-247.
- Podmaniczky L. (1997). A nitrogén adózás lehetőségei a magyar mezőgazdaságban I. *BKE Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék, Gödöllő-Budapest.*
- Sipos A., Halmai P. (1993). Jelenkori agrárproblémák. *Gazdaság*, 25. 1. 47-60.
- Sutus I. (1994). *KFT-k számviteli kézikönyve.* Verzál Könyvkiadó, Budapest.
- Szabó G., Szabóné G.M., Szép K. (1989). A mezőgazdasági termelés jövedelmezőségének makro- és mikroökonómiai aspektusai. *Közgazdasági Szemle*, 36. 6. 576-591.
- Szolnokiné K.M. (1994). Környezetpolitikai célú adók a fejlett európai országok mezőgazdaságában. *Gazdálkodás*, 38. 4. 46-56.
- Vági F. (1990). A bruttó jövedelem csökkenése a mezőgazdasági vállalatokban. *Közgazdasági Szemle*, 37. 1. 88-96.
- Varga Gy. (1997). *Agrárgazdaság és agrárpolitika. Kérdőjelek és teendők az EU-csatlakozás tükrében.* Európai Tükör. Műhelytanulmányok. 5. Integrációs Stratégiai Munkacsoport, Budapest.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Péter Urfi

Pannon University of Agriculture, Georgikon Faculty of Agronomy
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Tel.: 36-83-312-330, Fax: 36-83-315-105

e-mail: up@georgikon.pate.hu



Analysis of the value of information

L. Cselők

Csokonai Vitéz Mihály Teachers' Training College, Kaposvár, H-7400 Bajcsy-Zs. u.10.
Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba S.u.40.

ABSTRACT

Information, which means the interpretation of different data by people, represents different values for different users. The determination of the value of information is subjective for two reasons. It is difficult to determine the volume of profit gained by having the information, while the value of information is also influenced by its authenticity. This article describes a method for objective decision-making, using the theory of probability to determine the value of information. The value of information is determined by the analysis of the expected value of the income. Changes in the expected value of the income are presented in the form of four cases, in which the degree of available information is varied. Information can be absolutely reliable, unreliable, absolutely incorrect or missing. The value of information is then determined by the increase in the expected value of the income.

(Keywords: information, expected value, income)

ÖSSZEFOGLALÁS

Az információ értékének elemzése

Cselők L.

Csokonai Vitéz Mihály Tanítóképző Főiskola, Kaposvár, 7400 Bajcsy-Zs. u. 10.
Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Kaposvár, 7400 Guba S. u. 40.

Egy információ, amely a különféle típusú és formájú adatok emberek által történő értelmezését jelenti, a különböző felhasználók számára valószínűleg más értéket képvisel. Az információ értékének meghatározása szubjektívnek tűnik, hiszen nehéz meghatározni annak a nyereségnek a mértékét, amelyre az információ ismeretében szert tehetünk, ráadásul az információ megbízhatósága is befolyásolja annak értékét. A cikk az objektív döntések meghozatalára olyan módszert mutat be, amely a valószínűségszámítás felhasználásával segít abban, hogy meghatározzuk egy információ értékét. Ez a várható bevételek elemzésével történik. Bemutatásra kerül ezek alakulása információ hiányában, tökéletesen helytálló információ birtokában, nem megbízható információ esetén és tökéletesen helytelen információ vásárlásakor. Az információ értékét a bevételek várható értékének növekedésével adjuk meg.

(Kulcsszavak: információ, várható érték, bevétel)

INTRODUCTION

The evaluation of information may also depend on the investigator carrying out the analysis. For example, if prices on the stock market are decreasing, then this information means nothing for someone not involved in the stock market. However, if you are going to buy stocks, then this information is valuable for you, because you can obtain stocks at lower prices or you can postpone your purchase in the hope that the price decrease will continue. If you want to sell your stocks, then this information is also important for you, because you probably do not want to sell your stocks at the moment, because the low prices are unfavourable for you or you may be afraid of a further decrease in prices and want to make a transaction as soon as possible.

A question arises: what is the value of information, that is, the maximum cost an individual is willing to pay for it? It is obvious you may pay for information if its cost is less than the possible amount of the increase in your income. However, it is likely that you do not know exactly by how much your income will increase of before acquiring the information. So you can only make calculations of the expected value of your income.

Buying information does not necessarily mean the maximizing of the income, and even purchase appears as an expense in these case. It is obvious that correct information is more valuable than information derived from suspicious sources which may result in the buyer making incorrect decisions that ultimately lead to an unprofitable situation. Consequently, it is important to know the reliability of the source of information.

The method shown in this article demonstrates the numerical expression of the value of information.

MATERIALS AND METHODS

The method for the determination of the value of information will be demonstrated by means of an example given with parameters. The problem is mentioned in the work of Kovács (1994). Now we shall discuss the whole elaboration of the generalization of the problem, graduating the information in four different categories using the theory of probability (see Neumann, Morgenstern (1944)):

- lack of information
- reliable information sources
- unreliable information sources
- absolutely incorrect information sources

Decision made in the lack of information

Let us assume you want to sell pigs. One of the buyers (v_1), offers b_1 dollars for the animals. Another buyer (v_2) is also interested in buying the animals. But his agent knows only that his client (let us take this case as a_1) would pay more than b_1 with the probability $p(a_1)$. This amount can be designated as b_{21} . However, it is also possible (let us take this case as a_2) that v_2 will pay b_{22} , less than b_1 , with the probability $p(a_2)$. So the following inequality is true: $b_{22} < b_1 < b_{21}$. The following equality is true because of the theorem of the probability:

$$p(a_1) + p(a_2) = 1 \quad (1)$$

A question arises: who should you sell the animals to? To the certain buyer v_1 ? Or should you take the chance of being paid more money for the animals from buyer v_2 , but risk being paid even less than b_1 ? Is it worth taking the risk? Would you be willing to pay for the information, and how much would you be prepared to pay if you did?

Lack of information means that you do not know if case a_1 or a_2 will occur. Let us designate as e_1 the event that buyer v_1 buys the animals and let e_2 be the event that buyer v_2 buys the animals. We shall modify the sign b_1 to have better review. Let us mark b_1 with b_{11} in the case of event e_1 and b_{12} in the case of event e_2 .

$$b_1 = b_{11} = b_{12} \quad (2)$$

Taking all this into consideration our condition is:

$$b_{22} < b_{11} = b_{12} < b_{21} \quad (3)$$

The following table shows the possible incomes depending on the different cases and events:

Table 1

The possible incomes depending on cases and events

	case a_1 (1)	case a_2 (2)
event e_1 (3)	b_{11} (unfavourable situation) (6)	b_{12} (favourable situation)
event e_2 (4)	b_{21} (favourable situation) (7)	b_{22} (unfavourable situation)
the probability of case a_i (5)	$p(a_1)$	$p(a_2)$

1. táblázat: A lehetséges bevételek az esetek és események függvényében

a_1 eset(1), a_2 eset(2), e_1 esemény(3), e_2 esemény(4), Az eset valószínűsége(5), Kedvezőtlen szituáció(6), Kedvező szituáció(7)

b_{ij} signifies the possible incomes depending on the cases and the events.

The expected income in the case of event e_1 is:

$$m(b|e_1) = b_{11}p(a_1) + b_{12}p(a_2) = b_{11} = b_{12} = b_1 \quad (4)$$

and in the case of event e_2 it is:

$$m(b|e_2) = b_{21}p(a_1) + b_{22}p(a_2) \quad (5)$$

using the following formula:

$$m(b|e_i) = \sum_{j=1}^2 b_{ij} p(a_j) \quad (6)$$

The expected value of the income cannot be determined if you make your decision in a subjective way. If you are enterprising and take the risk of loss, hoping to obtain a higher profit, you will sell the animals to buyer v_2 , who will probably pay more than buyer v_1 , but this may prove not to be the case. However, if you do not want to take the risk and give up the possibility of deriving more profit, being afraid of suffering loss, you will offer your animals to the certain buyer v_1 . If you want to make your decision in an objective way, then you will select the buyer whose involvement results in greater expected value of income after comparison of the expected values of income in the case of different events.

Table 2

Making decisions

	$m(b e_1) > m(b e_2)$	$m(b e_1) < m(b e_2)$	$m(b e_1) = m(b e_2)$
decision (1)	buyer v_1 is selected (2)	buyer v_2 is selected (3)	any buyer can be selected (4)

2. táblázat: Döntés hozatal

Döntés(1), v_1 vevő kiválasztása(2), v_2 vevő kiválasztása(3), Bármelyik vevőt ki lehet választani(4)

You can make sure of the correctness of your decision only after finding out which event has taken place. But unfortunately you do not know this fact at the moment of making your decision. The table of decisions shows only if it is worth taking the risk, if the probability is greater for the selection of this decision to result in higher income. The expected income is the maximum of the conditional probabilities of different events:

$$m(b) = \max_i (b|e_i) \quad (7)$$

The case of reliable information source

A question arises: what is it worth paying for information in order to know what v_2 will pay for the animals? If you knew he would pay the higher price, you would certainly sell the animals to him, but in the other case to v_1 . The expected income in the case of reliable information is the following, using condition 3:

$$\begin{aligned} m(b_m) &= b_m = \sum_{j=1}^2 \max_i (b_{ij}) p(a_j) = \\ &= \max(b_{11}, b_{21}) p(a_1) + \max(b_{12}, b_{22}) p(a_2) = \\ &= b_{21} p(a_1) + b_{12} p(a_2) \end{aligned} \quad (8)$$

where b_m is the income in the case of a reliable information source. The real income and its expected value are the same in this case, because you know the real income at the time of making your decision. The increase in the income is:

$$\Delta b = m(b_m) - m(b) \quad (9)$$

The maximum value you would pay for the information is covered by the increase in expected income.

If the price of information is higher than the expected value of the increase in income, then the income will probably increase less than the price of the information, so a loss will probably be incurred in the purchase of the information. If the price equals Δb , it will probably make no difference what you do. If the price is less than the expected value of the increase in income, the information will be worth buying, although it should be emphasised that this fact only increases the probability of deriving more profit, but is not necessarily certain.

Table 3**Evaluation of the purchase of information**

the price of information (1)	$>\Delta b$	$=\Delta b$	$<\Delta b$
evaluation of the decision (2)	it seems not to be profitable (3)	indifferent (4)	it seems to be profitable (5)

3. táblázat: Az információ vásárlás értékelése

Az információ ára(1), A döntés minősítése(2), Nem tűnik nyereségesnek(3), Közömbös(4), Nyereségesnek tűnik(5)

The case of unreliable information

No information source can be considered totally reliable in reality. Let x_1 be a proposal that the information source predicts the realization of case a_1 . Let x_2 be a proposal when case a_2 is to be realized. Let us take it that the reliability of the information source is known. Let the probability of a correct proposal, which means that the information source predicts x_1 in the case of e_1 and x_2 in the case of e_2 , be $p(x_1|a_1)$ and $p(x_2|a_2)$. Let the probability of bad proposals be $p(x_2|a_1)$ and $p(x_1|a_2)$. The following equations are true under these conditions:

$$p(x_1|a_1)=p(x_2|a_2) \quad (10)$$

$$p(x_2|a_1)=p(x_1|a_2) \quad (11)$$

$$p(x_1|a_1)+p(x_2|a_1)=1 \quad (12)$$

$$p(x_1|a_2)+p(x_2|a_2)=1 \quad (13)$$

The evaluation of the proposals is shown in the table below:

Table 4**The evaluation of the proposals**

	case a_1 (1)	case a_2
proposal x_1 (2)	correct (3)	incorrect
proposal x_2	incorrect (4)	correct

4. táblázat: A javaslatok értékelése

Eset(1), Javaslat(2), Helyes(3), Helytelen(4)

The probability of making correct and incorrect proposals, depending on the probability of the cases and the probability of the proposals, is shown in the following table:

Table 5

The probability of making correct and incorrect proposals

	case a_1 (1)	case a_2
proposal x_1 (2)	$p(x_1 a_1)p(a_1)$	$p(x_1 a_2)p(a_2)$
proposal x_2	$p(x_2 a_1)p(a_1)$	$p(x_2 a_2)p(a_2)$

5. táblázat: A helyes és helytelen javaslatok bekövetkezésének valószínűségei

Eset(1), Javaslat(2)

The following connection is true on the grounds of the theorem of full probability:

$$p(x_1|a_1)p(a_1)+p(x_1|a_2)p(a_2)+p(x_2|a_1)p(a_1)+p(x_2|a_2)p(a_2)=1 \quad (14)$$

The real incomes, depending on the cases and the proposals, are shown in the table below, using condition 3:

Table 6

The building of incomes depending on the cases and the proposals

	case a_1 (1)	case a_2
proposal x_1 (2)	$\max(b_{21}, b_{11})=b_{21}$	$\min(b_{22}, b_{12})=b_{22}$
proposal x_2	$\min(b_{21}, b_{11})=b_{11}$	$\max(b_{22}, b_{12})=b_{12}$

6. táblázat: A bevételek alakulása az esetek és javaslatok függvényében

Eset(1), Javaslat(2)

The expected income is in this case:

$$\begin{aligned} m(b_{nm}) &= \max(b_{21}, b_{11})p(x_1|a_1)p(a_1) + \min(b_{21}, b_{11})p(x_2|a_1)p(a_1) + \\ &+ \min(b_{22}, b_{12})p(x_1|a_2)p(a_2) + \max(b_{22}, b_{12})p(x_2|a_2)p(a_2) = \\ &= b_{21}p(x_1|a_1)p(a_1) + b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1) + b_{22}p(x_1|a_2)p(a_2) + \\ &+ b_{12}p(x_2|a_2)p(a_2) \end{aligned} \quad (15)$$

where b_{nm} is the income in the case of using an unreliable information source.

The case of absolutely incorrect information

Absolutely incorrect information is a special case of an unreliable information source. The information source serves the opposite purpose of correct information for you. The following conditions are true in this case:

$$p(x_1|a_1)=p(x_2|a_2)=0 \text{ és} \quad (16)$$

$$p(x_1|a_2)=p(x_2|a_1)=1 \quad (17)$$

The expected value of the income (b_t) using these values:

$$m(b_t)=b_{21}p(x_1|a_1)p(a_1)$$

$$\begin{aligned}
 &+b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)+b_{22}p(x_1|a_2)p(a_2) \\
 &+b_{12}p(x_2|a_2)p(a_2)=b_{11}p(a_1)+b_{22}p(a_2)
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

Comparing the expected values

The expected incomes in the case of lack of information, and in the case of unreliable, absolutely incorrect and correct information, are shown in the table below:

Table 7

The expected values of income

lack of information $m(b)$ (1)	unreliable information $m(b_{nm})$ (2)	absolutely incorrect information $m(b_t)$ (3)	correct information $m(b_m)$ (4)
$\max(b_{11}, b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2))$	$b_{21}p(x_1 a_1)p(a_1)+b_{11}p(x_2 a_1)p(a_1)+b_{22}p(x_1 a_2)p(a_2)+b_{12}p(x_2 a_2)p(a_2)$	$b_{11}p(a_1)+b_{22}p(a_2)$	$b_{21}p(a_1)+b_{12}p(a_2)$

7. táblázat: A bevételek várható értékei

Információ hiányában(1), Megbízhatatlan információ(2), Tökéletesen helytelen információ(3), Megbízható információ(4)

The following comparisons will be performed in the following examinations:

- the comparison of $m(b)$ and $m(b_m)$
- the comparison $m(b)$ and $m(b_{nm})$
- the comparison $m(b)$ and $m(b_t)$
- the comparison of $m(b_{nm})$ and $m(b_m)$

The comparison of $m(b)$ and $m(b_m)$

$m(b)$ can have two different values (see 7). Let us make the comparison in both cases. The assumption $m(b)<m(b_m)$ will be proved in the following.

Suppose $\max(b_{11}, b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2))=b_{11}$ is true (see 7), then the following inequality should be proved:

$$\begin{aligned}
 &m(b)<m(b_m) \\
 &b_{11}<b_{21}p(a_1)+b_{12}p(a_2) && \text{; using (2)} \\
 &b_{11}<b_{21}p(a_1)+b_{11}p(a_2) && \text{; } -b_{11}p(a_2) \\
 &b_{11}(1-p(a_2))<b_{21}p(a_1) && \text{; using (1)} \\
 &b_{11}p(a_1)<b_{21}p(a_1) && \text{; } /p(a_1) \\
 &b_{11}<b_{21}
 \end{aligned}$$

This relation was an assumption at the beginning (see 3), so if it is true, then the original comparison should also be true.

Supposing the other opportunity:

$\max(b_{11}, b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2))=b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2)$ (see 7), then if $m(b)<m(b_m)$ is true:

$$\begin{aligned} b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2) &< b_{21}p(a_1)+b_{12}p(a_2) && ; -b_{21}p(a_1) \\ b_{22}p(a_2) &< b_{12}p(a_2) && ; /p(a_2) \\ b_{22} &< b_{12} \end{aligned}$$

Again, this is an original assumption (see 3), so the inequality has been proved to be correct.

It can be stated that the expected value of the income in the case of reliable information is greater than that in the case of lack of information:

$$m(b) < m(b_m) \quad (19)$$

The maximum price worth paying for information is the difference between the two expected incomes, that is $m(b_m)-m(b)$.

The comparison of $m(b)$ and $m(b_{nm})$

It can be stated that the expected value of the income using unreliable information can be lower or higher than that if no information is used; these values may also be equal. We shall now prove that the relation between $m(b)$ and $m(b_{nm})$ is not unambiguous.

Let us take the proof in two parts, depending on the value of $m(b)$:

Suppose that $m(b)=\max(b_{11}, b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2))=b_{11}$ is true (see (7)):

$$\begin{aligned} m(b) &? m(b_{nm}) && ; \text{ see (8) and (15)} \\ b_{11} &? b_{21}p(x_1|a_1)p(a_1)+b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)+ \\ &b_{22}p(x_1|a_2)p(a_2)+b_{12}p(x_2|a_2)p(a_2) \end{aligned}$$

where "?" means an unknown sign in relation. In increasing b_{21} it can be seen that the right part of the inequality will be greater.

Let b_{21} approach to the value of b_{11} from above and let b_{22} approach the value of b_{11} from below with some precision. That means the following conditions:

$$\begin{aligned} b_{21} &\sim b_{11} \\ \text{and } b_{22} &\sim b_{11} \end{aligned}$$

The right side of the comparison can be approached in the following way using condition 14:

$$\begin{aligned} &b_{21}p(x_1|a_1)p(a_1)+b_{11}(x_2|a_1)p(a_1)+b_{22}p(x_1|a_2)p(a_2)+b_{12}p(x_2|a_2)p(a_2) \sim \\ &\sim b_{11}p(x_1|a_1)p(a_1)+b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)+b_{11}p(x_1|a_2)p(a_2)+b_{11}p(x_2|a_2)p(a_2) \sim \\ &\sim b_{11}(p(x_1|a_1)p(a_1)+p(x_2|a_1)p(a_1)+p(x_1|a_2)p(a_2)+p(x_2|a_2)p(a_2)) \sim b_{11} \end{aligned}$$

The right side of the comparison can be equal to the left one. If b_{12} is decreased the right side will obviously be less than the left.

It has been proved that the relation between $m(b)$ and $m(b_{nm})$ can be of any kind.

Suppose that $\max(b_{11}, b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2))=b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2)$ is true (see (7)):

$$\begin{aligned} m(b) &? m(b_{nm}) \\ b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2) &? b_{21}p(x_1|a_1)p(a_1)+b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)+ \\ &+b_{22}p(x_1|a_2)p(a_2)+b_{12}p(x_2|a_2)p(a_2) \\ b_{21}p(a_1)(1-p(x_1|a_1))+b_{22}p(a_2)(1-p(x_1|a_2)) &? b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)+b_{12}p(x_2|a_2)p(a_2) \\ b_{21}p(a_1)p(x_2|a_1))+b_{22}p(a_2)p(x_1|a_1) &? b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)+b_{12}p(x_2|a_2)p(a_2) \end{aligned}$$

In increasing b_{21} the left side can be greater than the right. b_{21} can approach b_{11} from above with some precision and b_{22} can approach b_{11} from below with some precision. In this case the result of the comparison is an equality. Decreasing b_{22} after that makes the left side less than the right.

The relation between $m(b)$ and $m(b_{nm})$ has proved not to be unambiguous. (20)

The comparison of $m(b)$ and $m(b_i)$

It can be stated that the expected value of the income in the case of absolutely incorrect information is less than that in the case of not having information.

Suppose that $\max(b_{11}, b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2))=b_{11}$ is true; it will be proved that:

$$\begin{aligned} m(b) &> m(b_i) && ; \text{ using (18) and (7)} \\ b_{11} &> b_{11}p(a_1)+b_{22}p(a_2) \end{aligned}$$

In increasing b_{22} to the value of b_{11} the right side of the comparison could be equal to the left using condition 1:

$$\begin{aligned} b_{11} &= b_{11}p(a_1)+b_{11}p(a_2) && ; \text{ using (1)} \\ b_{11} &= b_{11} \end{aligned}$$

If condition 3 is used the comparison is true in the form of the supposed inequality.

Supposing that $\max(b_{11}, b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2))=b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2)$ is true, the next inequality will be proved in the following part:

$$\begin{aligned} m(b) &> m(b_i) \\ b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2) &> b_{21}p(x_{1|a_1})p(a_1)+b_{11}p(x_{2|a_1})p(a_1)+ \\ &+ b_{22}p(x_{1|a_2})p(a_2)+b_{12}p(x_{2|a_2})p(a_2) \\ b_{21}p(a_1)+b_{22}p(a_2) &> b_{11}p(a_1)+b_{22}p(a_2) \\ b_{21}p(a_1) &> b_{11}p(a_1) \\ b_{21} &> b_{11} \end{aligned}$$

This relation is an original assumption (see 3), so the next inequality is true:

$$m(b) > m(b_i) \quad (21)$$

The comparison of $m(b_{nm})$ and $m(b_m)$

It can be asserted that the expected value of the income in the case of reliable information is greater than that in the case unreliable information; that is:

$$\begin{aligned} m(b_{nm}) &< m(b_m) \\ b_{21}p(x_{1|a_1})p(a_1)+b_{11}p(x_{2|a_1})p(a_1)+ \\ &+ b_{22}p(x_{1|a_2})p(a_2)+b_{12}p(x_{2|a_2})p(a_2) < b_{21}p(a_1)+b_{12}p(a_2) \end{aligned}$$

Diminish both sides with $b_{21}p(x_{1|a_1})p(a_1)$

$$\begin{aligned} b_{11}p(x_{2|a_1})p(a_1)+ \\ + b_{22}p(x_{1|a_2})p(a_2)+b_{12}p(x_{2|a_2})p(a_2) < b_{21}p(a_1)(1-p(x_{1|a_1}))+b_{12}p(a_2) \end{aligned}$$

Using condition 12:

$$\begin{aligned} b_{11}p(x_{2|a_1})p(a_1)+ \\ + b_{22}p(x_{1|a_2})p(a_2)+b_{12}p(x_{2|a_2})p(a_2) < b_{21}p(a_1)p(x_{2|a_1})+b_{12}p(a_2) \end{aligned}$$

Diminish both sides with $b_{12}p(x_{2|a_2})p(a_2)$.

$$\begin{aligned} b_{11}p(x_{2|a_1})p(a_1)+b_{22}p(x_{1|a_2})p(a_2) < b_{21}p(a_1)p(x_{2|a_1})+b_{12}p(a_2)x \\ (1-p(x_{2|a_2})) \end{aligned}$$

Using condition 13:

$$b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)+b_{22}p(x_1|a_2)p(a_2)<b_{21}p(a_1)p(x_2|a_1)+b_{12}p(a_2)p(x_1|a_2)$$

Compare the sides in two parts.

$$b_{11}p(x_2|a_1)p(a_1)<b_{21}p(a_1)p(x_2|a_1)$$

$$b_{22}p(x_1|a_2)p(a_2)<b_{12}p(a_2)p(x_1|a_2)$$

After reduction:

$$b_{11}<b_{21}$$

$$b_{22}<b_{12}$$

These two inequalities correspond to the original assumption (see 3), so going backward the supposed inequality has been proved to be true. It can be stated that

$$m(b_{nm})<m(b_m) \quad (22)$$

is true, which means that the expected value of the income in the case of reliable information is greater than that in the case of unreliable information.

RESULTS AND DISCUSSION

- The expected value of the income in the case of reliable information is always greater than that in the case of not having information (see 19); that is:

$$m(b)>m(b_m).$$

- The expected value of the income in the case of unreliable information can be greater or less than that in the case of not having information; these values may also be equal (see 20).
- The expected value of the income in the case of absolutely incorrect information is always less than that in the case of not having information (see 21); that is:

$$m(b_i)<m(b).$$

- The expected value of the income in the case of unreliable information is always less than that in the case of reliable information (see 22); that is:

$$m(b_{nm})<m(b_m).$$

- The value of information is determined by the difference between the expected value of the income in the case of having information and that in the case of not having information.

CONCLUSION

The expected value of the income is maximum when the information used comes from a reliable source. The expected value of the income in the case of unreliable information is always less than that in the case of reliable information. Depending on the reliability of the information, the expected value of the income may be lower or higher than that where no information is used; these values may also be equal. The higher the reliability of the information, the more closely the expected value of the income in the case of unreliable information approaches that in the case of reliable information, and the more it is possible that this value is greater than that in the case of no information being used. The lower the reliability of the information source, the more it is possible that this value is less than that in the case of no information being used. In an extreme case, when

reliability is 0 per cent, the information source is absolutely incorrect and the expected value of the income is certainly less than that in the case of no information being used. Of course, if you knew that the information source was absolutely incorrect then you would have a correct information source by the negation of all the data.

Information is worth buying from the aspect of the information buyer if the price of the information is less than the value of the information. However, this purchase does not guarantee higher profit; it only means that the expected value of the income will probably be greater.

REFERENCES

- Kovács G. (1994). Gazdasági informatika mezőgazdasági alkalmazásokkal. Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, 210.
- Neumann J., Morgenstern, O. (1944). Theory of Games and Economic Behavior. Princeton University Press, Princeton, 350.

Corresponding author (*levelezési cím*):

László Cselők

Csokonai Vitéz Mihály Teachers' Training College

H-7401 Kaposvár, P.O.Box 30.

Csokonai Vitéz Mihály Tanítóképző Főiskola

7401 Kaposvár, Pf. 30.

Tel.: 36-82-319-011, Fax: 36-82-312-175

e-mail: cselok@csoki.csvmtkf.hu



Gondolatok a professzori tekintély alakulásáról Hutyrától napjainkig*

Kutas F.

Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, 1078 István u. 2.

Néhány évvel ezelőtt történt egyetemünkön. Egy évfolyam-találkozó kapcsán az őszbe csavarodott hajú kolléga őszinte elismeréssel nézte végig a megújult klinikai épületeket, majd hozzám fordult. Lassan formálta a szavakat: - Tudod, mi nekem a bajom a mostani egyetemmel? Hiányoznak a régi nagyok. Azok, akikre felnézhetek...

Elgondolkoztató szavak. Valóban ez lenne a helyzet? A kortárstekintély-hiány jellemezné napjaink egyetemi valóságát? Ha igen, ez vajon helyi sajátosság vagy általános jelenség? A következőkben ezekre a kérdésekre kísérelem meg a válaszadást. Előbb azonban menjünk vissza az időben és vizsgáljuk meg, milyen is volt a professzori tekintély sok évtizeddel ezelőtt?

A RÉGMŰLT: A PROFESSZORI TEKINTÉLY CSÚCSRA JÁRATÁSA

A századforduló, majd a 20. század első évtizedei a magyar állatorvos-tudomány ma már legendás aranykorának időszakát képezik. A hazai főiskola kiemelkedő professzoregyéniségei (HUTYRA, MAREK, AUJESZKY, WELLMANN, és még sorolhatnánk a neveket) méltán rendelkeztek olyan hírnévvel, amely a határokon túlra is kiterjedt. Óriási tekintélyre tettek szert, ami valóságos szakmai értékekből táplálkozott. Bár csak másodlagos, de nem hallgatható el a társadalmi környezet kisugárzásának a hatása. Ez az emberi viszonyrendszerek gyakran hűbéri, de legalábbis félféudalisztikus jellegéből következett. A felsőoktatásban is a tekintélyelven alapuló, germán modell érvényesült. Az autokrata szellemiségű tanszék élén álló vezető szinte korlátlan hatalommal rendelkezett. A csaknem olümposzi magasságokban élő professzort méltóságosuramozó hallgató ezt természetesnek vette. Inkább tudomásulvevője és nem észrevételezője, még kevésbé formálója volt az egyetem életének. A professzorral való személyes kapcsolata az előadásokra és a vizsgákra korlátozódott. A professzori splendid isolation nemcsak az öreg kontinensre volt jellemző, hanem arra Angliában is akadt példa. FRANCIS CRICK, a DNS kettős spiráljának egyik megálmodója nem látogatta a cambridge-i King's College menzáját, mert - úgymond - „...nem akarta magát kitenni a hallgatók szükségtelen látványának.” (WATSON: A kettős spirál. 1972)

Ez a professzori magatartásforma annak idején általánossá vált és az ettől való eltérés devianciaszámba ment. Atyai jó barátom - aki a harmincas évek elején Szegeden volt orvostanhallgató - meséli, hogy SZENT-GYÖRGYINEK egyetemi körökben presztizsvesztést jelentett, hogy mint az orvosi-kémia tanára reggelenként

* Másodközlés (A Magyar Állatorvosok Lapja 1998/9-es számában megjelent cikk.)

rövidnadrágban biciklizett a városban, hóna alatt teniszütőt szorongatva. (Ne feledjük, a Nobel-díj csak később érkezett és „takarta el” az egyéni különbségeket!)

A harmincas évek közepétől, az elsősorban HUTYRA és MAREK nevével fémjelezhető tudósnemzedék nyugdíjba vonulása után is biztosítva látszott a folyamatosság: a KOTLÁN-MANNINGER-MÓCSY triumvirátus méltó követője volt a nagy elődöknek és mellettük kitűnő, rátermett tanárok egész sora jelentkezett.

A KÖZELMÚLT: A PROFESSZORI TEKINTÉLY LASSÚ ERÓZIÓJA

Az első kedvezőtlen jelek a háború után észlelhetők. Az 1947/48. tanévben, majd az '56-os forradalmat követően több neves professzor kényszer-nyugdíjaztatására (vagy az akkori idők eufemisztikus szóhasználatával élve: rendelkezési állományba való helyezésére) került sor, míg másokat igazságtalan és erőszakos módon bocsátottak el az egyetemről. Később, a hatvanas évek elején, a generációváltással kapcsolatosan komoly vérvesztésnek számított, hogy öt esztendő (1963-67) alatt négy neves akadémikus (időrendben: MÓCSY, MANNINGER, SÁLYI, KOTLÁN) vált ki az intézmény kötelékéből, nyugállományba vonulás és elhalálozás folytán. Mindazonáltal még érvényesült a hely korábbi legendás időszakának kisugárzása, a genius loci. Joggal idézte az új nemzedék egyik neves képviselője az eredetileg NEWTONnak tulajdonított mondást: „Messzire láttam, mert óriások vállán álltam.” Azért ekkor már elvétele olyanok is akadtak, akik nem jutottak fel ebbe a magasságba, hanem megelégedtek a hónalj biztonságosnak vélt langymelegével. Onnan persze nem láthattak messzire, legfeljebb az élenjárónak deklarált szovjet tudomány került látókörükbe.

A pártállami kemény diktatúra hosszú időszakot ívelt át, rányomta bélyegét az oktatási intézmények káderpolitikájára is. Egy professzúra betöltésénél korántsem mellékes szempont volt a rendszerrel szemben elvárható lojalitás, és e tekintetben kétségtelenül jótékonyan hatott, bár nem mindig bizonyult nélkülözhetetlennek a párttagsági könyvecske birtoklása.

Természetesen egyetemünk sem volt mentes a személyi kérdések intézésének eme vitatható és szubjektív formájától, de mégis, egy-két kivételtől eltekintve, az újonnan kinevezett, zömmel az alma mater által nevelt tanároknak sikerült megőrizni az intézmény jó hírét és tudományos színvonalát. A későbbiek szempontjából viszont feltétlenül hátrányos volt több tehetséges, szárnyait bontogató fiatal szélnek eresztése. Ők nem illettek bele az éppen aktuális pártpolitika panelkereteibe. Kevéssé érvényesült már a HUTYRA nevével fémjelzett tudatos építkezés, vagyis az a törekvés, hogy a legtehetségesebbeket, a legrátermettebbeket válasszák ki, s tartsák bent az egyetemen, és ők legyenek a jövőendő állatorvos-generáció tanítómesterei.

A kádári diktatúra föllazulásának köszönhetően, mondjuk a hetvenes évek közepétől kezdve, kétségtelenül javult a helyzet. Elkésve, de még mindig nem későn kerültek be a professzori karba nagyra becsült, nemzetközi hírnevet szerzett, karizmatikus tanáregyeniségek (SZENT-IVÁNYI, TAKÁCS), s foglalták el az őket méltán megillető pozíciókat.

A professzori tekintélyt befolyásoló néhány tényező

Az inkább történeti hangvételű áttekintés után vizsgáljuk meg azt, vajon általánosságban milyen tényezők járulhattak hozzá az egyesek által kortárstekintély-hiánynak nevezett állapot kialakulásához?

(*A társadalmi és anyagi megbecsülés hiánya.*) Az első helyen említendő az oktatásügy - és ezen belül természetesen a felsőoktatás - évtizedek óta méltatlan és stagnáló helyzete. A jelenkori társadalmi légkörre különösen jellemző a tudás- és tanulásellenes nézetek gyakori felbukkanása. A társadalmi megbecsülés hierarchiáján a sikeres menedzser-vállalkozó vagy bankember bizony megelőzi az egyetemi oktatót.

Az anyagi megbecsülés tekintetében is nyomon követhető az oktatói munka fokozatos elértéktelenedése. Akinek a tevékenységét nem fizetik meg az értékén, az csakhamar nemcsak a munkáját, hanem saját magát is csökkent értékűnek fogja tekinteni. Sőt, ez a szemlélet átsugárzik közvetlen környezetére is. Egyet lehet érteni a Miskolci Egyetem egyik professzorával: "Az idősebb generáció emlékében élő nagy tanáregyeniségek és a maiak között talán mégis van egy különbség, amely abban áll, hogy régen ők anyagilag is megbecsültek voltak és mi akkor ebből a szempontból is felnéztünk rájuk." (Magyar Felsőoktatás, 1996)

Igazságtalan lenne azonban elhallgatni, hogy újabban mintha felismerték volna ennek a helyzetnek a tarthatatlan voltát. Az MTA doktorainak folyósított, felemelt tiszteletdíj, de még inkább a Széchenyi Professzori Ösztöndíjak odaítélése mindenképpen örvendetes és biztató lépés e tekintetben.

(*Demokratizálódó egyetemi légkör.*) A legutóbbi évtizedben, de különösen a rendszerváltozást követően, a tekintélypozíciók gyöngülésének vagyunk tanúi. Egyre kevésbé érvényesül a tanszéki autokratizmus, a tanszékvezető kiválasztására sem „odafönt” kerül sor. Az oktatási egység tagjai titkos szavazás keretében fejtik ki véleményüket: ki legyen vezetőjük és ezt a javaslatot a szenátus messzemenően figyelembe veszi. Az OTKA kutatási támogatás bevezetése több évtizedes tabukat döntött meg. Az egyéni pályáztatási rendszer akár kezdő kutatók kezébe is komoly anyagi forrásokat helyezhet - a tanszékvezető kikapcsolásával. Némileg közelítünk a nyugat-európai vagy az észak-amerikai egyetemi struktúra irányába, ahol nem a bebetonozott, hanem olykor a rotációs elv folytán vezetői pozícióba kerülő professzor inkább az adminisztratív és szervezési feladatokat látja el. Ő a *primus inter pares* az eddiginél nagyobb önállóságot élvező munkatársak körében. Az egykor egypólusú, professzorközpontú tanszék szerkezeti felépítése kezd polarizálódni.

A ma oktatója egyre inkább részese az egyetem mindennapos életének, és tevékenysége nemcsak az előadások és a vizsgák megtartására korlátozódik. Megtalálható az Equus-napok bohókás forgatagában, alkalmasint sportfelszerelést ölt és kergeti a labdát a tanár-diák focimeccsen, a gólyabálon a csinos hallgatónővel együtt lejt a nyitótáncot.

Külön kell szólni a hallgatóság aktív részvételéről az egyetemi életben. Az osztályozás ma már nemcsak a vizsgáztató tanárok kizárólagos privilégiuma, hanem a hallgatók is értékelik oktatóik szakmai, pedagógusi kvalitásait és teljesítményét. A hallgatóság képviselői jelentős létszámban ott ülnek az egyetem életét formáló szenátus döntéshozó ülésein és egyenrangúként szavaznak a felmerülő kérdésekben.

(*A professzori létszám növekedése.*) Az oktatói és ezen belül a professzori létszám növelésének szükségessége aligha lenne kérdéses. Az új diszciplínák megjelenése, a szakosodás előtérbe kerülése egy-egy tárgyon belül, az idegen nyelvű oktatás megjelenése, valamennyi olyan tényező, amely indokolja a változásokat. A létszámnövekedésen belüli arányok már inkább vitathatók. Az 1942/43. tanévben egyetemünkön a nyilvános rendes tanárok (*professor ordinariusok*) száma mindössze 7 volt. Közülük öten (!) az MTA tagjai. Négy évtizeddel ezelőtt (1957/58. tanév) 11 egyetemi tanárt tartottak nyilván (valamennyi tanszékvezető). Ma - az 1997/98. évi

egyetemi tájékoztató adatai szerint - 29-et (!). Ez jelentősen meghaladja mind az adjunktusok (24), mind a tanársegédek (8) számát. Tehát az oktatók közül a professzoroknak a létszáma a legnagyobb. Akad olyan tanszék, amelynek oktatói gárdáját három egyetemi tanár és három docens alkotja - beosztott oktatók nélkül. Az oktatói kar szerkezetének ilyenén való átalakulása aligha tekinthető egészséges folyamatnak, hiszen ez értelemszerűen gátolja az egészséges konstrukciójú és hosszabb távon megújulni képes, alulról tudatosan építkező oktatói gárda kialakulását. Ugyanakkor a létszámnövekedés révén óhatatlanul is hozzájárulhat a professzori presztízis bizonyos mértékű csökkenéséhez.

(Az információáramlás fokozódása.) Valamikor az ötvenes-hatvanas években hallottam egy olyan professzorról, aki tanszékvezetői szobájában hét lakat alatt tartotta az akkoriban az információ kizárólagos forrásául szolgáló külföldi szakfolyóiratokat. Azok az asszisztencia tagjai számára nem voltak hozzáférhetők. Így nem csoda, hogy ő volt minden titkok tudója, az egyedüli orákulum a tudományos kérdésekben.

Ma már más világot élünk. A tudás, az információ az egyik legfontosabb társadalmi és értékteremtő tényező, aminek megszerzése összehasonlíthatatlanul könnyebb, mint annak előtte volt. A műholdas rendszer segítségével egy adott kutatási témában szinte percek alatt begyűjthetők az ide vonatkozó nemzetközi irodalmi források és adatok. A gyors és hatékony irodalomkutatást segítik a nagy számítógépes referáló szolgáltatások, a CD-ROM adatbázisok. A nemzetközi számítógépes hálózat (Internet) lehetővé teszi a közvetlen információcserét.

Mindezek birtokában egy kezdő kutató is szellemileg felvértezve rugaszkodhat neki választott témájának. Félreértés ne essék, továbbra is szükség van egy bölcs és tapasztalt tanár útmutatására és tanácsaira, de ma már nemcsak az ő kezében van Ariadné fonala, amelynek mentén az ifjú reménység kikászálódhat kutatási témájának labirintusaiból.

TÉTOVA KÖVETKEZTETÉSEK

Beszélhetünk-e tehát kortárstekintély-hiányról?

Erre a kérdésre nem lehet egyértelmű igennel vagy nemmel válaszolni. Kortévesztés lenne mai világunktól olyan univerzális szaktekintélyeket számon kérni, mint amilyenekkel a magyar állatorvoslás a századforduló táján, majd a 20. század első évtizedeiben büszkélkedhetett. Persze ez korántsem csak nálunk van így. Tessék mondani a mai humánorvos-professzorok közül olyan neves, általánosan elismert tudósokat, mint annak idején HÖGYES, KORÁNYI SÁNDOR, SZENT-GYÖRGYI vagy éppen HAYNAL IMRE! Ugye nem könnyű feladat...

A tudományos világ rohamléptekkel fejlődik. A kutatás területén működő szakemberek létszámának óriási növekedése, a sajátos szakterületekre való tagolódás, a tudományos csapatmunka előtérbe kerülése, mind olyan tényező, amelyik nem kedvez a tekintélyvel alapuló szerkezet kialakulásának. Ehhez járul még a nyitottabb, demokratikusabb társadalmi légkör, a feudálisztikus kötöttségek fokozatos eltűnése.

A látszólagos tekintélycsökkenés azonban nem jelenti azt, hogy a mai professzorkorosztály tagjai rosszabbak lennének, mint az előzőek. Pusztán arról van szó, hogy mások. Mert más a körülöttük lévő, közben megváltozott világ. Mert más az adott kort meghatározó szellemiség, a HEGEL után előszeretettel használt ZEITGEIST. Mert mások a feladataik, mások a lehetőségeik.

Talán nem szentségtörés azt állítani, hogy a mai professzori karban is akadnak olyan tanáregyeniségek, akiknek felkészültsége, oktatói és kutatói teljesítménye, iskolateremtő képessége bátran összevethető a régi nagyokéval. Meglehet, őket nem lesi meg a portáról egy ide utazó japán kolléga. Elképzelhető, hogy a hálátlan (?) utókor nem merevíti őket szoborrá az egyetem parkjában. Korántsem biztos, hogy róluk utcát, kollégiumot vagy éppen emlékérmét fognak elnevezni.

Ők már a megváltozott mai kor gyermekei.

Tempora mutantur et nos mutamur in illis: Változnak az idők és velük együtt mi is...

Rövidített útmutató a kéziratok elkészítéséhez

A folyóirat tárgyköre magában foglalja az állati termék előállítás teljes vertikumát, az állatok elhelyezésétől a nemesítésen, takarmányozáson, szaporításon és egészségvédelmen át az állati termékek feldolgozásáig, ill. értékesítéséig, beleértve e részterületek elméleti, alapozó vonatkozásait is, mint pl. az élettant, a mezőgazdasági kémiát, valamint vizsgálati módszereiket. Ezeken túlmenően helyet kapnak a növénytermesztés, az ökonómia, a környezetvédelem tárgykörét érintő közlemények is.

Az Acta Agraria Kaposváriensisben csak olyan írások közölhetők, melyek más kiadványban még nem jelentek meg -kivéve a kongresszusi előadásokat-, ill. amelyeknek nincs folyamatban publikálásuk. A kéziratot az alábbi címre kell eljuttatni.

Acta Agraria Kaposváriensis Szerkesztőbizottsága
Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175
e-mail: kutszerv@atk.kaposvar.pate.hu

A cikket 3 példányban, *dupla sorközzel*, Winword 6.0 (vagy hasonló és konvertálható) szövegszerkesztő programmal, *Times New Roman CE betűvel* (12-es nagyság) sorkizárt formában, A4-es méretben, a lapnak csak az egyik oldalára gépelve kérjük benyújtani. A kézirat ne haladja meg a 8000 szót, ami kb. 20 oldalnak felel meg, mely ábrákkal, összefoglalással és irodalomjegyzékkel együtt értendő. Kivételes esetben, a szerkesztőbizottság hosszabb cikkek elfogadására is javaslatot tehet. A cikkek nyelve magyar, vagy angol.

A *cím* legyen tömör, maximum 20 szóból álljon, 20-as nagyságú félkövér betűvel írva, középre igazítottan. Felette kérjük adja meg a fejléc szövegét is. A szerző(k) nevét 15-ös normál betűvel kérjük írni, középre illesztve. Magyar nyelvű cikknél pl. Kiss J., Martin, T.G., Tóth J., angolnál, J. Kiss, T.G. Martin, J. Tóth legyen az írásmód. A szerzők neve alá 10-es normál betűvel írják a munkahelyet, címmel együtt, középre rendezetten.

Az első *összefoglaló* a kézirat nyelvével megegyező, a második - angol közlemény esetén magyar, magyar cikk esetén angol legyen. Az összefoglalás szót középre illesztve, 15-ös döntött félkövér nagybetűvel, szövegét 12-es normál döntöttel kérjük írni. Mindkét összefoglalót követően zárójelben adják meg a közlemény kulcsszavait, normál betűvel (max. 5 szó, vagy fogalom). Az összefoglalás ne haladja meg a 200-250 szót (egy oldal). A kézirat nyelvével ellentétes összefoglaló címét 12-es normál félkövér betűvel, szerzőinek nevét 12-es, munkahelyét 10-es normállal kell írni, középre igazítva.

Az egyes *fejezetek* (bevezetés stb.) címét középre illesztve 15-ös nagy, az alcímeket balra rendezetten 12-es normál félkövér betűvel kérjük írni. A bekezdések (kivéve a fejezet és alfejezet kezdőt, ill. a táblázat, ábra, kép, "francia jelzésű" (-) rész utáni első), egy tabulátor jellel kezdődjenek. A kiemelő szavak és mondatrészek jelölése dőlt betűvel történjen.

A dolgozat tartalmáért írói felelnek. A beérkezett kéziratot a szerkesztőség lektoráltatja, majd visszaküldi a szerzőnek javításra, ha szükséges. A javított kéziratot két pld.-ban kinyomtatva ill. 3.5"-es mágneslemezen kérjük a szerkesztőséghez eljuttatni.

A közlemény részei

Bevezetés

A szövegben a hivatkozást a szerző(k) családnévvel (dőlt betűvel írva) és a mű megjelenésének évszámával (zárójelbe téve) kérjük megadni. A név kiemelésekor a zárójel elmarad.

Anyag és módszer

Eredmény és értékelés

A megjelenő cikkben, ebben a fejezetben nyernek majd elhelyezést a táblázatok, ábrák stb. A kéziratban, azonban csak azok tervezett helyét kérjük megjelölni. A jobb szerkeszthetőség érdekében a táblázatok és ábrák a cikk végén, külön-külön oldalon szerepeljenek. A szövegben hivatkozzon rájuk (a sorszám után a táblázat szót dőlt betűvel írva).

Következtetések

Köszönetnyilvánítás (ha szükséges)

Irodalom

Csak a közleményben idézett műveket tartalmazhatja. Ezeket sorszám nélkül, az első szerző családi neve szerint ABC sorrendben kell felsorolni. Hivatkozásként, az összes szerzőt tüntesse fel, vesszővel elválasztva. Ezt, a megjelenés évszáma kövesse, zárójelbe téve, majd a mű címe, a folyóirat megnevezése (ha van, nemzetközileg elfogadott rövidítéssel), az évfolyam- és kötettség, a szám, ill. a közlemény kezdő és befejező oldalszáma (kötdőjellel) írható. Könyv esetén a szerző(k) neve és az évszám után a könyv címe eredeti nyelven, a kiadó neve, székhelye és az oldalszám következzen. A publikáció második, ill. további sora egy tabulátor jellel kezdődjön, az első szerző kiemelése érdekében.

Levelezési cím (az első szerző posta, ill. e-mail címe, telefon- és faxszáma)

Táblázat, ábra, kép stb.

Elhelyezésüket a cikk végére kérjük, külön-külön oldalra. Fejezetben belül, csak azok tervezett helyét jelöljék. A táblázat, ábra... sorszámát balra rendezetten, címét középre illesztve, 12-es félkövér betűvel kell írni. A diagramokat Excelben javasoljuk megrajzolni. A táblázatokat a Winword táblázat szerkesztőjével készítsék, az ábrákat azonban - a konvertálhatóság miatt - ne a beépített rajzolójával alkossák meg, hanem használjanak helyette pl. Corel Draw, AutoCAD... programot. A táblázatok stb. alatt közöljék először a cím, majd a szöveges rész (zárójelben számozva) fordítását. A diagramok, rajzok... forrás fájljait is kérjük mellékelni. A fekete-fehér fotók hátoldalán a szerző(k) nevét és az ábra számát tüntessék fel. Az utóbbit, a hozzá tartozó címmel együtt listán szíveskedjék csatolni. *(Részletes útmutatót a szerkesztőbizottság kérésre postán küld!)*

Rövidített útmutató az áttekintő (review) cikk készítéséhez

Korlátozott számban a szerkesztőség elfogad un. áttekintő (review) közleményt is, amennyiben a feldolgozott téma szakmai aktualitásához nem fér kétség és az elmúlt 3 évben az adott témakörben nem jelent meg sem hazai, sem külföldi szakfolyóiratban hasonló témájú dolgozat. Az áttekintő cikk elkészítésének technikai követelményei (sortávolság, betűnagyság, szövegszerkesztő program stb.) és általános előírásai (terjedelem, a kézirat nyelve...) megegyeznek a korábban leírtakkal.

Az áttekintő cikknek az alábbi fontosabb fejezeteket kell tartalmaznia:

- összefoglalás
- bevezetés (célkitűzés)
- következtetések
- irodalom

Guidelines in brief for the preparation of manuscripts

The subject sphere encompassed by the journal covers the entire spectrum of the production of animal products, ranging from livestock accommodation, via breed improvement, nutrition, reproduction and the maintenance of health to the processing and marketing of animal products, including the respective theoretical, fundamental aspects of these subfields, such as physiology and agricultural chemistry, and also pertinent examination methods. In addition to these topics space in the journal is also devoted to publications relating to the fields of plant production, economics and environmental protection.

The Acta Agraria Kaposváriensis accepts only papers which have not appeared in other publications, the exception being congress presentation; nor should they be in the process of publication. Scripts should be submitted to following address:

Acta Agraria Kaposváriensis Editorial Board
Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
Tel.: 36-82-314-155. Fax: 36-82-320-175
e-mail: kutszerv@atk.kaposvar.pate.hu

Three copies of the paper should be submitted; these should be typed *double* spaced using Winword 6.0 (or a similar, convertible programme) in *Times New Roman CE* font, with 12 pt character size and in justified paragraph form. Copies should be printed on A4 paper, only one side to be used. Manuscript length should not exceed 8000 words, which corresponds approximately to 20 pages. This length of 20 pages is to include any tables and illustrations used, in addition to the abstract and references. In exceptional cases the editorial committee may recommend that longer articles be accepted. The language of articles should be Hungarian or English.

Titles should be concise, consisting of a maximum of 20 words, and should be typed in bold 20 pt size characters. Authors are requested to include the text for the running head above the title. Authors' names should be typed, centred, using normal 15 pt size characters. For articles written in Hungarian the form Kiss J., Martin, T.G., Tóth J. should be used; for articles written in English, J. Kiss, T.G. Martin, J. Tóth. The place of employment of each author and the address of the institution/company should be entered, centred, beneath the authors' names, using normal 10 pt size characters.

The first *abstract* is to be in the language of the paper; the second should be in Hungarian for articles written in English and vice versa. Authors are requested to ensure that the title of each abstract is written centred and in bold italic 15 pt upper case characters, while its text should be written in 12 pt size normal italics. At the end of each abstract the relevant keywords should be given in brackets, typed in normal characters (max. 5 words or concepts). The abstract should not exceed 200-250 words (one page) in length. The title of the abstract written in the language not used in the paper should be written, centred, in 12 pt normal bold characters, followed by the names of the authors in normal 12 pt characters, and subsequently the place of employment of each author in normal 10 pt characters.

Titles of the respective *sections* (introduction, etc.) should be written centred and in 15 pt size bold upper case characters. Subtitles are to appear aligned to the left in 12 pt size bold lower case. Paragraphs (with the exception of those beginning sections or subsections, and the first paragraph after table, diagram, illustration or text in French style layout (i.e., points beginning with dashes or bullets)) should begin with one tabulator space indentation. Authors are requested to mark in italics any words or phrases to be emphasised.

Constituent sections of the publication

Introduction

Authors are requested to bracket after each reference the surname of the author(s) (in italics) and the year of publication of the work to which reference is made. If the name is stressed as a component part of the text it should not be bracketed.

Material and method

Results and discussion

This section of any paper to be published should include table, diagrams, etc.. Authors are however requested simply to mark in the text positions allocated to such graphic items. In the interest of achieving better editability tables, diagrams, etc. should appear at the end of the paper, on separate pages, in the script submitted. Reference should be made in the text to such inclusions (in italics, the word *table* followed by its number).

Conclusions

Acknowledgements (if applicable).

References

These should include only works referred to in the publication. References should be listed without numbers, in alphabetical order of main author's surname. For each citation made the names of all authors contributing to article should be quoted, separated by commas. The year of publication should follow in brackets, and subsequently the title of the work, the title of the journal in which it appeared (where appropriate using internationally recognised abbreviations), the year of publication or volume number and the first and last page numbers (separated by a hyphen) in the publication of the relevant paper. Where books are cited, the name(s) of the author(s) and the year of publication should be followed by the original title of the book in its language of publication, the name of the publishing company and the town/city in which it is based, and the numbers of the pages cited. Authors are requested to ensure that the second and subsequent lines of each reference begin with one tabulator space indentation, to give prominence to the name of the main author.

Correspondence address

The postal and e-mail address of the main author, and telephone and fax numbers on which he/she may be contacted, should be included.

Tables, diagrams, illustrations, etc.

Authors are requested to position such inclusions at the end of the paper, on separate pages. The positions allocated to these should be marked within the appropriate section of the text. Numbers of tables, diagrams, etc. should be aligned to the left and their titles centred, both in 12 pt size bold characters. It is requested that Microsoft Excel be used for the composition of diagrams. Tables may be compiled with the Winword table facility; however, in the case of other figures, due to the need for convertibility, the drawing facility installed with Winword should not be used, but a separate programme such as Corel Draw or AutoCAD. Beneath each table etc. authors should include a translation into the language (English or Hungarian) not used in the paper of the title and the text components (with referring numbers in brackets). It is requested that source files for diagrams, illustrations etc. be enclosed with the submitted paper. Black and white photographs should be marked on the reverse side with the name(s) of the author(s) submitting them and their illustration number. Authors should include a list of illustration titles with their respective numbers.

(Detailed guidelines will be posted on request by the editorial board.)

Guidelines for the composition of review articles

The editorial board will also accept a limited number of review articles, should there be no doubt as to the professional topicality of the subject dealt with and providing that no paper on a similar topic within the given subject sphere has been published in the previous three years in any Hungarian or international journal. The technical stipulations for the composition of review articles (length, language used, etc.) correspond to those outlined above for the preparation of manuscripts.

Review articles should consist of the following:

- abstract
- introduction (objective)
- conclusions
- list of literature cited.

20 év kutatás

= kaposvári tájjellegű ásványi kiegészítő

20 év gyakorlat

PATE
Biovet

11 megye 350 tehenészetében végzett vizsgálatok tapasztalatai alapján összeállított
mikroelem- és ásványianyagkiegészítők

**Tejelőtehenén ásványi
kiegészítő I.**

Magas termelésű tehenek részére

Garantált belt. értékei:

Ca	min.	140 g/kg
P	min.	130 g/kg
Mg	min.	21 g/kg
Na	min.	40 g/kg
Mn	min.	9000 mg/kg
Cu	min.	600 mg/kg
Zn	min.	10000 mg/kg
Co	min.	50 mg/kg
Se	min.	7,6 mg/kg

Felhasználás:

A táp 2-4 %-ába keverni.

Ára: 95.- Ft + Áfa

**Tejelőtehenén ásványi
kiegészítő III.**

Tejelő tehenek számára

Garantált belt. értékei:

Ca	min.	180 g/kg
P	min.	102 g/kg
Mg	min.	16 g/kg
Na	min.	40 g/kg
Mn	min.	9000 mg/kg
Cu	min.	600 mg/kg
Zn	min.	10000 mg/kg
Co	min.	50 mg/kg
Se	min.	7,6 mg/kg

Felhasználás:

A táp 2-4 %-ába keverni.

Ára: 76.- Ft + Áfa

**Szarvasmarha ásványi
kiegészítő**

Szarvasmarhák részére

Garantált belt. értékei:

Ca	min.	219 g/kg
P	min.	69,2 g/kg
Mg	min.	16,7 g/kg
Na	min.	50,2 g/kg
Mn	min.	3000 mg/kg
Cu	min.	325 mg/kg
Zn	min.	7000 mg/kg
Co	min.	50 mg/kg
Se	min.	4,5 mg/kg

Felhasználás:

A táp 2-4 %-ába keverni.

Ára: 46.- Ft + Áfa

Mikroelem premix K. I.

Bármely foszforhordozó kiegészítő
mellé

Garantált belt. értékei:

Mg	min.	71,4 g/kg
Mn	min.	10000 mg/kg
Cu	min.	500mg/kg
Zn	min.	10000 mg/kg
Se	min.	14,5mg/kg

Felhasználás:

5-7 dkg/nap/állat

Ára: 39.- Ft + Áfa

Mikroelem premix K. II.

Bármely foszforhordozó kiegészítő
mellé

Garantált belt. értékei:

Ca	min.	359 g/kg
Mn	min.	12000 mg/kg
Cu	min.	1000 mg/kg
Zn	min.	10000 mg/kg
Co	min.	147 mg/kg
Se	min.	20,4 mg/kg

Felhasználás:

5-7 dkg/nap/állat

Ára: 39.- Ft + Áfa

Mikroelem premix

Bármely magas réztartalmú
kiegészítő mellé

Garantált belt. értékei:

Ca	min.	200g/kg
Na	min.	150 g/kg
Mn	min.	13000 mg/kg
Zn	min.	9200 mg/kg

Felhasználás:

5-7 dkg/nap/állat

Ára: 36.- Ft + Áfa

Szaktanácsadás, optimalizálás, egyedi premixek kidolgozása.
Igény esetén laboratóriumi vizsgálatok.

Megrendelhető: **Biovet KFT Kaposvár** tel/fax: 82/410-907
mobil: 30/9391-916

TARTALOM

<i>Vörös O., Csapó J., Baranyi M., Csapóné Kiss Zs., Stefler J.:</i> A tejfehérje vizsgálata poliakrilamid gélelektroforézissel és izoelektromos fókuszálással kancatejből	1
<i>Tózsér J., Mézes M., Alföldi L.:</i> Módszertani tanulmány charolais és magyartarka bikák herekörméretének (s.c.) korrigálására	11
<i>Csörnyei Z., Kovács J.:</i> Tenyészsertések ételteljesítménye és a produktivitás kapcsolata	19
<i>Csató L., Obornik A.:</i> Az EUROP minősítés hatása a magyarországi sertésállomány vágóértékére	27
<i>Dublecz K., Vincze L., Meleg I., Wágner L., Pál L., Bartos Á.:</i> A galamb, a gyöngytyúk és a brojlerscirke energiaértékesítésének összehasonlító vizsgálata	35
<i>Donkó T.:</i> A nyúl fülruhösség kezelésének összehasonlító vizsgálata és a gyógyszeres megelőzésben érvényesülő járványtani szempontok	41
<i>Urfi P., Bacsai Zs.:</i> A tápanyagvagyon felhalmozásának és felélésének néhány közgazdasági konzekvenciája a magyarországi növénytermesztésben	51
<i>Cselők L.:</i> Az információ értékének elemzése	61
<i>Kutas F.:</i> Gondolatok a professzori tekintély alakulásáról Hutyrától napjainkig	73
Útmutató a kéziratok elkészítéséhez	79

CONTENTS

<i>O. Vörös, J. Csapó, M. Baranyi, Zs. Csapó-Kiss, J. Stefler:</i> Examination of milk proteins from mare's milk by polyacrylamide gel electrophoresis and isoelectric focusing	1
<i>J. Tózsér, M. Mézes, L. Alföldi:</i> Comparative study for adjusting scrotal circumference (s.c.) in Charolais and Hungarian Simmental young bulls	11
<i>Z. Csörnyei, J. Kovács:</i> The relationship between life performance and productivity in breeding sows	19
<i>L. Csató, A. Obornik:</i> The effect of the EUROP classification system on slaughter value in the Hungarian pig population	27
<i>K. Dublec, L. Vincze, I. Meleg, L. Wágner, L. Pál, Á. Bartos:</i> Comparative study on the energy utilization of pigeons, guinea-fowls and broiler chicks	35
<i>T. Donkó:</i> Comparative study of rabbit ear mange treatment and epizootic aspects in medicinal prevention	41
<i>P. Urfi, Zs. Bacsai:</i> Some economic consequences of the accumulation and depletion of the soil nutrient content in crop production in Hungary	51
<i>L. Cselők:</i> Analysis of the value of information	61
<i>F. Kutas:</i> Thoughts about the changing of the authority of professors from Hutyr to present days	73
Guide for the preparation of manuscripts	79