

---

ÁLLATTENYÉSZTÉS

TAKARMÁNYOZÁS

5

---

TARTALOM — CONTENT

Györkös I. – Kovács K. – Mézes M. – Báder, E. – Nyakas I.: Influence of digital dermatitis on milk production in dairy cows. (A digitális dermatitisz és a tejtermelés összefüggése tejelő típusú szarvasmarhákban).....	483
Vargáné, Spiller Sz.Ms. – Karsainé, Kovács M.Ms. – Varga, S. – Bódi, L. – Janan, J. – Kozák, J.: Az ivar, a szaporaság és a tömő személyének hatása a landi ludak májtermelésére. (Effect of sex, reproduction traits of parents and crammer's expertise on crammed liver weight of landes geese).....	491
Kiss, Zs.Ms. – Pintér, A. – Bárdos, L.: Összfehérje, albumin, karbamid és koleszterin szintek eltérő tartású és takarmányozású juhok vérplazmájában. (Total protein, albumin, urea nitrogen and cholesterol levels in blood plasma of sheep managed by different methods) ..	499
Babinszky, L. – Tossenberger, J. – Juhász, M.Ms. – Tóthi, R. – Halas, V.Ms. – Szabó, J.: A takarmány többszörösen telítetlen zsírsavtartalmának hatása a brojlerek teljesítményére és testösszetételére. (Effect of dietary polyunsaturated fatty acids on the performance and body composition of broilers).....	507
Tossenberger, J. – Babinszky, L. – Fodor, R.Ms. – Halas, V.Ms. – Szabó, J.: Az abrakkeverékek fitáz-kiegészítésének hatása a kalcium- és a foszfor hasznosíthatóságára és a brojlerek teljesítményére. (The effect of the phytase supplementation of diets on calcium and phosphorus availability and performance of broilers).....	515
Gere, T. – Pettnér, K. – Tóth, S. – Amin, A.: A szomatikus sejt szám összefüggései különböző tejtermelési mutatókkal. (Relationship between somatic cell number and different components in cow milk).....	525
Szűcs, E.: Gondolatok az állati-termékelőállítás néhány etikai, etológiai kérdéséhez (Szemle). (Considerations to ethics and ethology of animal production – A review).....	541
Fekete, S. – Kósa, E.Ms. – Pucskó, A.: Az élesztő- és a krómmal dúsított élesztő-kiegészítés hatásának vizsgálata sertésekben. (Study of the effect of yeast and Cr-yeast on fattening pigs).....	553
Szűcsné, Péter J.Ms. – Rose, P. – Csizmadia M. – Alder, D.: A búza viszkozitásának és takarmányértékének összefüggései. (Relationship between viscosity and feed value of wheat).....	559
Vígh L.: Néhány környezeti tényező hatása a sertéshús minőségére (Ph.D. értekezés). (Influence of some environmental factors on the quality of pig meat – Ph.D. thesis).....	569
<b>SZEMLE (Miscellanies)</b>	
<b>Gratulálunk (Congratulations)</b>	
Dohy János.....	481
Fésüs László.....	481
Incze Kálmán.....	481
50. éves az Európai Állattenyésztők Szövetsége (50th Anniversary of the EAAP).....	482
<b>Könyvismertetés (Book reviews):</b>	
Vinczeffy I.: Lehetőségeink a legeltetéses állattartásban (Pasture utilisation in animal production).....	490
Brandscheid, W. – Honikel, K.-O. – von Lengerken, G. – Troeger, K.: Qualität von Fleisch und Fleischwaren (A hús és a húskészítmények minősége).....	498
MTA Agrártudományok Osztályának 1998. évi tájékoztatója. (Information of the Agricultural Sciences Section of the Hungarian Academy of Sciences).....	506
Tóvári Judit: A szellemi munka technikája. (Methods of scientific work).....	558
Szarvasmarha azonosítás és tejtermelés nyilvántartás a közép- és kelet-európai országokban (Varsó, 1998). (Cattle identification and milk recording in Central and Eastern European Countries).....	568
Az EAAP 51. Tudományos Ülésszaka, 2000. Hága. (51th Ann. Meeting of EAAP).....	571
Az EAAP 51. Tudományos Ülésszakának programja, 2000. Hága. (Sci. Prog. of 51th Ann. Meeting of EAAP).....	572
Az Európai Állattenyésztők Szövetségének (EAAP) 52. évi konferenciája, Budapest. (52nd Ann. Meeting EAAP, Budapest).....	574
Új MTA Állattenyésztési Bizottság (New Com. of Anim. Prod. of HASc.).....	576

## GRATULÁLUNK



**DR. DOHY JÁNOS** akadémikus  
az **EAAP Distinguished Service Award**  
kitüntetést kapta

Az Európai Állattenyésztők Szövetségének legutóbbi, 50. Jubileumi Közgyűlésén, Zürichben, Dohy János akadémikus, a genetika, az állattenyésztés és a biotechnológia területén kifejtett munkásságáért, valamint az EAAP-ben végzett kiemelkedő tevékenységéért, a Distinguished Service Award kitüntetést kapta.



**DR. FÉSÜS LÁSZLÓ**  
a Magyar Köztársasági Érdemrend Kiskeresztje  
kitüntetést kapta



A magyar Köztársaság elnöke — a miniszterelnök előterjesztésére — államalapító Szent István király ünnepe alkalmából, a Magyar Köztársasági Érdemrend Kiskeresztje kitüntetést adományozott Dr. Fésüs Lászlónak az állatorvostudomány doktorának, az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet pozíciójában újabb öt évre megerősített főigazgatójának, az állattenyésztés terén több évtizeden átvégzett kiemelkedő tudományos munkája és tudomány szervezési tevékenysége elismeréseként.

Dr. Fésüs László, az Európai Állattenyésztők Szövetsége (EAAP) legmagasabb irányító testületének, az ún. Councilnak, is tagja lett.



**DR. INCZE KÁLMÁN**  
a Magyar Köztársasági Érdemrend Kiskeresztje  
kitüntetést kapta

Államalapító Szent István király ünnepe alkalmából, Göncz Árpád, 1999. augusztus 20-án — a miniszterelnök előterjesztésére — az Országos Húsipari Kutatóintézet munkatársaként, majd vezetőjeként kiemelkedő szakmai munkájáért, 40 éves szakmai életpályája elismeréseként, a Magyar Köztársasági Érdemrend Kiskeresztje kitüntetést adományozta dr. Incze Kálmánnak, az intézet igazgatójának. (Sajnálattal közöljük, hogy lapzártáig nem érkezett fénykép az érdekelttől. A Szerk.)

## 50. ÉVES AZ EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGE\*

Néhány hete, augusztus végén, Zürichben ünnepelte 50. születésnapját az európai állattenyésztők nagy családjának szövetsége. A mintegy nyolcszáz résztvevő hatalmas és tartalmas tudományos programmal ünnepelt, de szeretettel emlékezett meg az elődökről is.

A magyar résztvevők pedig különösen büszkén lehettek jelen, ahogy *Prinz Solms-Lich*, a szervezet jelenlegi elnöke mondta, erre minden okuk meg van, hiszen az EÁSz alapításában, majd később működtetésében, a magyarok mindig fontos szerepet töltek be.

*John Hodges*, remek, több mint hatvan oldalas tanulmányban (Bevezető; Az eredet: 1949. előtt; Az első évtized: 1949–59.; Az 1960-as évek: az átszervezés időszaka; Az EAAP 1970-től 1999-ig: a felnőtté válás; Újítások és új tevékenységek; A jövő: látvány a jubilemtől, Függlék: az EAAP statisztikai adatai) foglalta össze az EÁSz történetét, sok tanulsággal szolgálva a szervezet jelenlegi tagjainak. 37 tagország vesz részt a rendszeres együttműködésben, küldi el képviselőit az évenként megrendezésre kerülő tudományos konferenciákra, a közgyűlésre, továbbá a ma már esetenként túl soknak is tartott „work shop”-okra, tréningekre, speciális szimpóziumokra és más rendezvényekre.

Néhány szó a magyar vonatkozásokról: a harmincas évek elején, *Dr. Kállay Miklós*, aki akkor földművelésügyi miniszter volt, Olaszországba, a Nemzetközi Mezőgazdasági Intézetbe (International Institute for Agriculture, Villa Borghese, Róma) küldte *Dr. Moskovits Istvánt* azzal a feladattal, hogy az előzményekre támaszkodva dolgozzon ki javaslatot egy, az európai állattenyésztőket képviselő szervezet megalakítására. 1939-ben megszervezte a 4. Nemzetközi Állattenyésztési Kongresszust Zürichben, amelyen nagy számú kutató és tenyésztő szövetségi vezető, így többek között *Prof. Leroy (F)*, *Prof. Maymone (I)*, *Dr. Engeler (Ch)*, valamint hazánkat képviselve, *Horn Artúr* professzor vett részt. A megalakulást a háború megakadályozta. A háború után, 1947-ben, az 5. Nemzetközi Állattenyésztési Kongresszuson, amit ismét Zürichben rendeztek meg, 20 ország 305 képviselője vett részt, és a magyarok volt a legnagyobb csoport. Az EAAP megalakítására létrehoztak egy előkészítő bizottságot, amiben *Dr. Moskovits* (aki az időközben megalapított FAO európai irodájának első állattenyésztési igazgatója lett!) és *Dr. Engeler (Svájc)* játszottak döntő szerepet. Az utolsó előkészítő ülésen *Prof. Csukás* vett részt, és noha *Horn A.* kimentette magát, az ülés őt jelölte a szervezet első főtitkárának. A tényleges alakuló ülésre az akkori kormányzat már nem engedte kiutazni őt, sőt a belépésre vonatkozó előzetes hozzájárulását is visszavonta (így kezdődött meg a hidegháború az állattenyésztésben is). *Dr. Moskovits* ezután *Dr. Kállai Kristófit* javasolta főtitkárnak, amit a szervezet el is fogadott. *Kállai K.*, két periódusban (1951-1968. és 1978-1986.) betöltve ezt a pozíciót, elévülhetetlen érdemeket szerzett az EAAP működésének szervezésében. Magyarország végül csak 1965-ben csatlakozhatott ahhoz a szervezethez, melynek megalapításában döntő szerepet játszott. A belépés után *Horn A.* hat évig alelnök volt, majd többek között ugyancsak Ő, illetve *Dohy J.* volt, legújabban pedig *Fésüs L.* lett tagja az ún. Councilnak, az EAAP legfelső irányító testületének. Nagyon sokan töltötték be felelős pozíciókat a szekciókban, mint elnökök, alelnökök vagy titkárok. *Rafai P.* jelenleg főszerkesztője az EAAP kiadványoknak. Korábban *Horn A.*, *Dohy J.* és *Rafai P.*, jelenleg pedig *Gundel J.* tagja a Lisvest. Prod. Sci. ún. Editorial Boardjának. Eddig *Horn A.* (1991), *Bodó I.* (1997), most Zürichben pedig, *Dohy J.* (1999) kapta meg az EAAP legmagasabb kitüntetését, a *Distinguished Service Award*-ot. Hazánk eddig már kétszer (1970. Gödöllő és 1986. Budapest) adott helyt az éves ülésnek valamint a közgyűlésnek és most arra készülünk, hogy harmadszor is (2001. Budapest) felejthetetlen élményt biztosítsunk a hozzánk látogatóknak.

*Gundel János*

\* Készült: J.Hodges (1999): Jubilee history of the EAAP. 1949–1999. Liv.Prod.Sci., 60. 105–168.p. alapján

## INFLUENCE OF DIGITAL DERMATITIS ON MILK PRODUCTION IN DAIRY COWS

GYÖRKÖS, ISTVÁN — KOVÁCS, KATALIN MS. — MÉZES, MIKLÓS —  
BÁDER, ERNŐ — NYAKAS, ISTVÁN

### SUMMARY

The influence of digital dermatitis as one of the important foot diseases on lameness was studied in its different clinical symptoms in two dairy herds ( $n=193; 456$ ). Foot disease on the basis of its clinical symptoms was classified into 3 classes. Average milk yield of the tested cows was 20–30 kg/day and above. Frequency of the disease and its correlations with lactation phase, lactation number and milk yield of cows were studied by regression analysis.

The average frequency of disease was 32%, of which 50% could be included in the mild clinical category. The disease was mainly detectable in cows being in the first phase of their lactation. The frequency of the disease with different clinical symptoms was highest in the first lactation but remained high during the first 3 lactations. Milk yield loss per day was the highest (30–45% between the 100 and 200 days of lactation) in more than 70% of the examined cows — compared with the previous lactations.

The frequency of the disease and milk loss in cows with above 8500 kg milk yield per lactation were higher than in cows with lower yield. The frequency of digital dermatitis increased by an exponential curve independent of lactational milk yield. The high frequency of digital dermatitis and production loss caused by the disease reflects the insufficient diagnosis and therapy in large scale dairy populations with high production, especially in the dry period.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Györkös I. – Kovács K. – Mézes M. – Báder, E. – Nyakas I.: A DIGITÁLIS DERMATITISZ ÉS A TEJTERMELÉS ÖSSZEFÜGGÉSE TEJELŐ TÍPUSÚ SZARVASMARHÁKBAN

A szerzők, a szarvasmarhák sántaságát okozó egyik fontos lábvégbetegség, a digitális dermatitis klinikai stádiumának gyakoriságát vizsgálták két tejtermelő populációban. A lábvégbetegséget klinikai tünetei alapján három fokozatba (enyhe, közepes, súlyos) sorolták. A vizsgált tehenek átlagos tejtermelése 20–30 és ennél több kg/nap volt. A betegség tehenállományon belüli megoszlását, összefüggését a laktációs periódussal, a laktációs számmal és a tejtermeléssel, regresszióanalízissel elemezték.

A digitális dermatitis előfordulása a két állományban átlagosan 32%-os volt, melynek 50%-a az enyhe klinikai kategóriába tartozott. A különböző súlyossági fokozatokat mutató tünetek alapján megállapított egyedszám az első laktációban volt a legnagyobb, de nagyon bizonyult a különböző súlyossági esetek előfordulása az első három laktációban is. A laktációs termelés alatt — az érintett egyedek több mint 70%-ánál — a laktáció 100–200. napja között, a napi tejtermelés csupán 30–45%-os szintet ért el.

A digitális dermatitis előfordulása és a betegség okozta sántaság miatti tejvesztés, a 8500 kg-nál nagyobb laktációs termelésű tehenek esetében gyakoribb és súlyosabb volt. A két állományban, a digitális dermatitis gyakorisága, a laktációs termelés függvényében, exponenciális görbe alapján növekedett.

A betegség nagy előfordulási aránya és az általa okozott termelési veszteség azt jelzi, hogy a digitális dermatitis kezelése, nagy létszámú és nagy termelésű tehenállományokban, nem kellően hatékony. Különösen hiányos a betegség diagnosztizálása és rendszeres kezelése a tehenek szárazonállási időszakában.

## INTRODUCTION

Digital dermatitis has been known and described for 20 years as a foot disease of cattle. The damage and the production loss caused by this disease remain significant in European and North-American herds and even show a tendency to increase (Mortellaro, 1974; Raven, 1989; Brentrup and Adams, 1990; Smits et al., 1992; Cheli and Ohman, 1993; Blowey, 1995; Walker, 1995).

The cause of this disease is probably a spirochete which shows a similar serological reaction as *Borrelia Burgdorferi* (Blowey et al., 1994; Grund et al., 1995; Borgmann et al., 1996). Certain antibiotic treatments are effective in eliminating this pathogen (e.g. oxitetracyclin, lincomycin), (*Suichies and Merkens*, 1993; Szurop, 1995; Walker, 1995) and the pathogen has typical clinical symptoms on the feet which cause lameness (Kyllar et al., 1985; Raven, 1989; Duchi et al., 1991; Ohman, 1993; Zemljic et al., 1994; Ledecy et al., 1997). Disease is general in dairy herds and causes damage to a considerable degree (Kyllar et al., 1985; Duchi et al., 1991; Tranter and Morris, 1991; Suichies and Merkens, 1993; Vanamstel et al., 1995). The rate of lameness caused by digital dermatitis is generally above 10% world-wide but in Hungary this number exceeds 30%.

Development of the different foot diseases — apart from the genetic impact — is influenced by milk production level (Barnouin, 1986; Coulin and Landais, 1989), metabolism (Calamari and Trevisi, 1993), environmental factors (Ches-terton and Pfeiffer, 1989), and the level of care and treatment (Raven, 1989). Lameness decreases milk production and makes condition deteriorate in cows (Barnouin, 1986; Rowlands and Lucey, 1986; Coulin and Landeis, 1989). Production loss caused by lameness exceeds 10–15%, mainly at the beginning of lactation. Milk production loss caused by digital dermatitis (separate from other foot diseases) has not been analysed sufficiently yet, therefore the objective of this paper is to publish more data and results about this subject in large scale cattle herds.

## MATERIALS AND METHODS

Examinations were carried out in two Holstein-Friesian dairy herds at the end of 1996 and at the beginning of 1997 in Hungary. Cows were different in age, in the number of lactations performed, in their physiological state, and production levels. Cows were fixed in prior to foot care and their feet were checked. The observed clinical foot diseases were digital dermatitis, laminitis, interdigital dermatitis, interdigital phlegmone, and interdigital hyperplasia, respectively but only those animals which showed the clinical symptoms of digital dermatitis alone and whose lameness could be connected with only this disease were included in this trial. In herd "A" the number of cows showing these symptoms was 193 (33.5%; in the percentage of herd number) and 456 (32.6%) in herd "B". The number of cows producing a lower amount of milk because of this foot disease was 59 (30.5%) in herd "A" and 88 (19.2%) in herd "B".

The severity of symptoms were judged on the basis of a three-level scale:

- Mild: one sensitive, inflamed lesion with 0.5–2 cm diameter, on one leg;
- Medium: one or more 2–3 cm diameter, sensitive lesion with exudative surface, on one leg;
- Severe: exudative, strawberry-like inflamed lesion with smooth surface and of more than 3 cm diameter on one or more legs.

Diseased cows were grouped on the basis of symptoms. Three groups were created on the basis of postpartum days: Group 1: 0–100 days, Group 2: 101–200 days, Group 3: 201–300 days. The number of cows was determined according to the period in which milk production of the cow began to decrease. Production was compared with the previous lactations of each animal. It was concluded that symptoms can be detected even in the dry period of cows. Incidence of the disease was determined in the individual lactations and plotted against in the successive lactations. The condition of cows was determined and time devoted to motion and rest of 30% of cows in each group was measured in the trial. Relationships between the symptoms and lactational milk production were also determined by linear regression analysis.

## RESULTS AND DISCUSSION

### *Lameness and distortion of foot joint*

In 84% of the cases symptoms could be observed on the hind legs. Most of the symptoms could be found on the skin surface near the edge of the coronet or around the dew-claws. Lameness was detected mainly in severe or half-severe cases, but motion disorders to a lower degree were observed in most cows showing only mild symptoms. It was typical that cows saved their diseased legs when taking a step, in the phase of weight-dislocation, loading and mainly bending first in the region of the pastern joint. According to our observations, well developed one or two month old lesions near the edge of coronet injure the affected foot and even the structure of the leg. This is not typical of lateral and thin lesions, but ventral inflammations decreased the claw angle of the foot and increased the degree of heel erosion through shortening toe extensor ligaments and stretching deep flexor ligaments. Leg structure changed towards sickled stand. Frontal lesions on the skin surface near the edge of the coronet resulted in a kind of "crutch" stand of the fore- and hindleg. Distortion of the infected limb joints will be permanent due to the long time spent abnormally walking. These consequences of the disease can have a negative influence on the lifetime performance of the cow.

It was found that frequency of the examined disease symptoms — on herd level — was higher than values in the Western-European or North-American herds, but was similar to the earlier data of the Hungarian herds (*Györkös et al.*, 1995; *Szurop*, 1995).

*Table 1.* shows that a high frequency of the disease was observed in the first part of the lactation in herd "A", while in herd "B" the highest frequency was

found in the middle of the lactation. The high frequency rate of symptoms (above 10%) at the beginning of lactation refers to earlier infection just before and during dry period. The increased number of observed symptoms in the first part of the lactation, which decreased considerably by the end of lactation, is supported by international results. 50–60% of symptoms observed in infected cows could be classified as mild cases. Foot-bath and foot-care, including antibiotic treatments, were used periodically in both of the studied herds. Differences in the level of seriousness of the disease in the two studied herds may be due to the different efficiency of the applied treatments. However, it was found that neither individual nor herd prevention and treatment were efficient enough to protect or cure most of the cows in the dry period; so, cows could not begin their lactation with healthy feet.

Table 1.

Frequency of digital dermatitis during the periods of lactation (%)

Days after calving(1)	Herd "A"	Herd "B"
0–100	42.1	12.4
101–200	26.3	71.6
201–300	36.7	16.0
Seriousness of symptoms in total lactation(2)		
Mild(3)	50.8	61.2
Medium(4)	28.1	22.4
Severe(5)	21.1	16.4

*A digitális dermatitisz előfordulása a laktáció szakaszaiban (%)*

ellés utáni napok száma(1), a tünetek súlyossága a teljes laktációban(2), enyhe(3), közepes(4), súlyos(5)

A similar tendency seems to prevail in the fact that the rate of sick cows was especially high during the first lactation (this could be seen clearly in herd "B"). This high incidence of the disease may be due to the high infection rate among heifers. The high infection rate found in the first lactation decreased to half in herd "B", while in herd "A" was stable until the third lactation (Table 2.).

Table 2.

Frequency of incidence of digital dermatitis during the subsequent lactations (%)

No. of lactations(1)	Herd "A"	Herd "B"
1	37.2	29.4
2	41.1	14.1
3	42.2	15.2
4	29.8	16.4
5	16.7	3.5

*A digitális dermatitisz előfordulási gyakorisága a laktációk előrehaladásával*  
laktációk száma(1)



*Relationship between lameness and milk production*

Most of the cows which showed clinical symptoms of the disease could be classified in the condition category of 3, and the others in the category of 2.5. Correlation between the condition of the cows and the disease could not be proved. The reason for this could be that the 0.5 scale in condition category is a less precise indicator of the effect of the disease on condition.

Time spent on motion daily (which includes motion needs for feed consumption) in the case of 30% of cows, showing mild, medium, and severe symptoms, decreased by 17,2% average. On the other hand, infected cows spent more time (by 17.2%) on standing than their healthy herdmates. However, differences are not proved by statistic methods.

A correlation between lameness caused by digital dermatitis and milk production was found in 19.2–30.5% of the tested herds. Animals belonging to this part of the herds show medium or severe symptoms of lameness. Data in Table 3. indicates that the decrease in the production of lame cows — compared with the similar stage of the former lactations — was the greatest in the first third of lactation. Thus these cows began their new lactation with a considerable draw-back.

Table 3.

Average milk production of lame cows (kg)

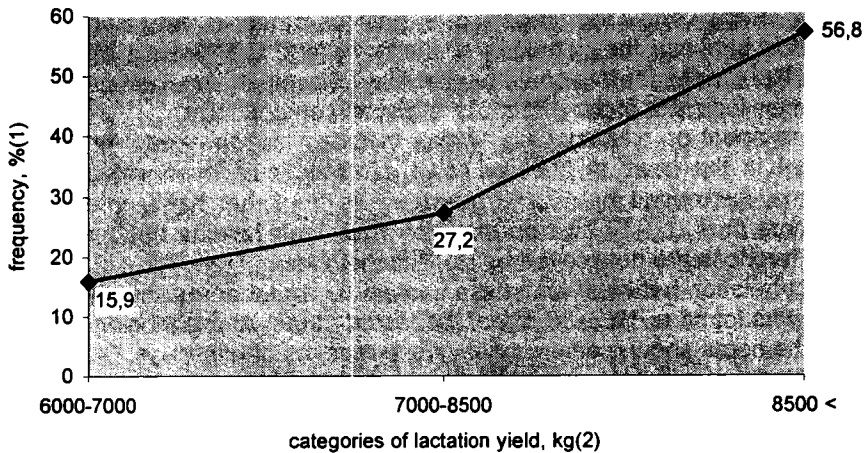
Days after calving(1)	Herd „A”			Herd „B”		
	Prod. in the preceding healthy lactation, kg/day(2)	Prod. in the diseased lactation, kg/day(3)	Decrease, %(4)	Prod. in the preceding healthy lactation, kg/day(2)	Prod. in the diseased lactation, kg/day(3)	Decrease, %(4)
0–100	27.1	18.3	32.4***	30.7	15.9	48.2***
101–200	32.8	22.7	30.7***	33.6	18.6	44.6***
201–300	16.7	14.5	13.1 NS	17.9	15.1	15.6 NS
Mean loss in the lactation (%) (5)			25.4			36.1

\*\*\*P<0,01

*A sánta tehenek átlagos tejtermelése*  
 ellés utáni napok száma(1), termelés az előző, egészséges laktációban, kg/nap(2), termelés a beteg laktációban, kg/nap(3), termeléscsökkenés, %(4), átlagos tejeszettség a laktációban, %(5)

Production loss caused by lameness remained high even by the second third of the lactation period which is closely connected with the high frequency of incidence of disease symptoms in this phase of the lactation. Production loss of 13–15%, detected in the period of declining milk production (near the end of the lactation), was a considerable loss too, however could not be proved by statistical calculations. Total lactation yield of cows with an average production of 20–30 kg/day dropped by 25.4–36.1% after they had become ill at the beginning of lactation. A close correlation was found between milk loss and infection rate. The frequency of observed disease symptoms increased among cows with milk production of more than 8500 kg/lactation (Fig. 1.).

Fig. 1.: Frequency of the incidence of digital dermatitis according to the categories of lactation yield



*A digitális dermatitisz előfordulási gyakorisága a laktációs termelés függvényében*  
gyakoriság(1), laktációs termelési szintek, kg(2)

Examinations thus indicate that the infection rate of digital dermatitis, in connection with this, the lameness rate (which remains in this increased level until the third lactation) is high even among young cows in the first lactation. This tendency was expressed even more among high yielding cows.

Decrease in milk production was not connected with considerable loss in the conditions of cows, but in certain cases (in severe, complicated cases with inflammatory complications) body weight losses were detected. Further economic loss can be generated in the case of lame cows by the increase of prevention, treatment and working power expenses and losses due to the poor reproduction parameters. Analysis of these factors was not included in this study, but certainly they deserve a central role in this wide topic and can be built in to the next paper even in relation to another foot disease.

#### REFERENCES

- Barnouin, J.(1986): *Anni. Rech. Vet.*, 17. 3. 331-346.p.
- Blowey, R.W.(1995): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 117. 10. 706-709.p.
- Blowey, R.W. – Carter, S.D. – White, A.G. – Barnes, A.(1994): *Vet. Rec.*, 134. 24. 577-578.p.
- Borgmann, I.E. – Bailey, J. – Clark, E.G.(1996): *Can. Vet. J.*, 37. 1. 35-37.p.
- Brentrup, H. – Adams, W.(1990): *Tierärz. Umsch.*, 45. 5. 311. 314-316.p.
- Calamari, L. – Trevisi, E.(1993): Effect of forage type on the metabolic condition and health of dairy cows. *Proc. of the 10th National Congress of SAAP*, 183-188.p.
- Cheli, R. – Mortellaro, C.(1974): La dermatite digitale del bovino. *Proc. VIII. Intern. Conference on Disease of Cattle, Milan*, 208.p.
- Chesterton, R. – Pfeiffer, G.(1989): *N-Z. Vet. J.*, 37. 4. 135-142.p.
- Collick, D. – Ward, W.(1989): *Vet. Rec.*, 125. 5. 103-106.p.

- Coulin, J. – Landais, E.*(1989): *Annl. Rech. Vet.*, 20. 4. 443–459.p.
- Coulon, J.B. – Lescourret, F. – Fonty, A.*(1996): *J. Dairy Sci.*, 79. 1. 44–49.p.
- Duchi, R.D. – Gerevini, G. – Avanzini, L.*(1991): *Frisona Espanola*, 66. 105–108.p.
- Grund, S. – Nattermann, H. – Horsch, F.*(1995): *Zent.bl. Vet.med., Reihe B.*, 42. 9. 533–542.p.
- Györkös I. – Kármán T. – Bozó S.*(1995): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 117. 10. 633–634.p.
- Koinarova, I. – Orsag, A. – Ledecy, V.*(1993): *Mh. Vet.med.*, 48. 20. 589–596.p.
- Kyllar, V. – Ryjacek, J. – Sterc, J. – Cech, S.*(1985): *Mh. Vet.med.* 40. 10. 585–594.p.
- Ledecy, V. – Orsag, A. – Veghova, J.*(1997): *Folia-Veterinaria*, 41. 1–2. 51–53.p.
- Ohman, S.*(1993): *Lechero Latino Verano.*, 44. 47–48.p.
- Raven, E.T.*(1989): *Cattle footcare claw trimming*. Farming Press Books, Ipswich, UK
- Rowlands, G. – Lucey, S.*(1986): *Prevent. Vet.Med.* 4. 3. 205–221.p.
- Roztocil, V. – Ulman, L. – Rusek, T. – Bozankova, E.*(1988): *Mh. Vet.med.* 43. 15. 536–539.p.
- Sabo, J. – Hudac, N. – Fendtova, E.*(1988): *Mh. Vet.med.*, 5. 265–272.p.
- Singh, S. – Ward, W.*(1993): *Vet. Rec.* 132. 9. 204–208.p.
- Smits, M.C.J. – Frankena, K. – Metz, J.H.M. – Noordhuizen, J.P.*(1992): *Livest. Prod. Sci.*, 22. 3. 31–244.p.
- Suichies, H.R. – Merkens, H.W.*(1993): *Tijdschr. Diergeneesk.*, 118. 4. 116–119.p.
- Szurop G.*(1995): *A lábvégbetegségek előfordulása anyagforgalmi zavarokkal terhelt tejhasznú tehenészetben*. Szakdolgozat. ÁOE, Budapest
- Tranter, W. – Morris, R.*(1991): *N-Z. Vet. J.*, 39. 3. 89–96.p.
- Vanamstel, S.R. – Vanvuuren, S. – Tutt, C.L.C.*(1995): *J. S-A Vet. Assoc.*, 66. 3. 177–181.p.
- Walker, R.L.*(1995): *Footwarts in dairy cattle: Current understanding of a complex disease*. 2nd Western Large Herd Dairy Management Conference, Las Vegas, April 6–8., 3–10.p.
- Zemljic, B. – Senk, L. – Juntcs, P.*(1994): *Dermatitis digitalis and papillomatosis interdigitalis of cattle – one or two diseases?* Conference. University of Ljubljana, Vet. Faculty, 1–2. 87–93.p.

**Érkezett:** 1999. február

**Szerzők címe:** Györkös I. – Kovács K. Ms.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

**Authors' address:** Research Institute for Animal Breeding and Nutrition

H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

Mézes M.: Gödöllői Agrártudományi Egyetem

Gödöllő University of Agricultural Sciences

H-2103 Gödöllő, Péter K. u.1.

Báder, E. – Nyakás I.: PANNON Agrártudományi Egyetem

PANNON University of Agricultural Sciences

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 4.

## KÖNYVISMERTETÉS

**Lehetőségeink a legeltetési állattartásban** címmel jelent meg a közel-múltban Vinczeffy Imre tanulmánya az MTA Agrártudományok Osztálya megrendelésére, melynek rövidített változata az MTA stratégiai kutatások keretében is megjelenik.

A tanulmány két részből áll, 156 oldal a szöveges és 134 oldal a táblázatos rész terjedelme; a felhasznált irodalom a felsorolás szerint óriási, számszerűen 834 citációból áll, különböző forrásból és nyelven (1794) az 1876–1998. közötti időszakot öleli fel. Az irodalomnak ilyen mennyiségben és mélységben való feldolgozása, továbbá az idézett szerzők eredeti adatainak táblázatos közlése nagymértékben növelik a tanulmány információs értékét.

Néhány mondatban tájékoztatást kap az olvasó a magyarok történelmi előzményeiről, a Kárpát-medence természeti adottságainak fontosságáról, őseink letelepedésekor. Foglalkozik a habsburgkori legeltetési állattartás felindulásával, majd a 19. század második felében bekövetkezett hanyatlásával, de leginkább ilyen vonatkozású fejlődésével a 20. században.

Tájékoztatást ad az olvasónak a gazdaságos gyepgazdálkodásról, a legelőfű táplálóanyag-tartalmáról, a táplálóanyagok emészthetőségéről, az egyes állatfajok, sőt a vadon élő kérődzők (pl. gímszarvas) legelővel szembeni igényéről, és javaslatot tesz a legeltetési állattartás kialakításához.

Foglalkozik többek között a szakemberképzéssel, a tudományos továbbképzéssel, a tudományos témák pályáztatásával és elbírálásával.

Rövid összefoglalásokat közöl a gyepgazdálkodással kapcsolatos tanácskozásokon elhangzott előadásokról, számos tudományos és egyéb közleményben megjelent táblázatos adatot ismertet.

Összességében szokatlan szerkezetű a tanulmány, amelyet a gyepágazat „kerítésen” kívülsége indokol. Egy tanulmányba kell sűrítünk a legfontosabb utalásokat, amelyeket más ágazatok részletesen tanulmányozhatnak fél könyvtári anyagban. Hazai „gyepeseink” száma (a hallottakkal együtt is) két számjegyű, de mindig akadt olyan, aki a hamu alatt is parázslott, bízva a lángalobbanás lehetőségében.

*Autoreferátum*

## AZ IVAR, A SZAPORASÁG ÉS A TÖMŐ SZEMÉLYÉNEK HATÁSA A LANDI LUDAK MÁJTERMELÉSÉRE

VARGÁNÉ SPILLER SZILVIA — KARSAINÉ KOVÁCS MÁRIA —  
VARGA SÁNDOR — BÓDI LÁSZLÓ — JANAN JANBAZ — KOZÁK JÁNOS

### ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérletek során az ivar, a szaporaság és a tömő személyének hatását vizsgálták a GATE Lúdtenyésztési Kutató Állomásán nemesített és nevelt babati szürke landi ludak májtermelésére. Két kísérleti tömést végeztek, az elsőben fiatal, kisebb testsúlyú, a másodikban idősebb, nagyobb súlyú ludak vettek részt. A töméseket eltérő feltételek mellett, különböző személyek végezték.

Az ivar hatását vizsgálva megállapították, hogy mindkét tömés esetén a gúnarak adtak nagyobb májat (az első töméskor a különbség szignifikánsnak bizonyult), de a máj minőségét illetően a két ivar között alig volt különbség. Az azonos genetikai háttérrel rendelkező gúnarak és tojók májtermelésének összehasonlításakor hasonló következtetésre jutottak.

A szaporaság és májtermelés között, az első töméskor nem találtak összefüggést, a második tömés esetén pedig gyenge pozitív korreláció jelentkezett. A két tulajdonság genetikai antagonizmusa nem mutatkozott.

A tömő személyének hatása nyilvánvaló: azonos takarmányozás és tartás mellett, a hasonló korú és testsúlyú ludak májtermelése különböző volt.

### SUMMARY

*Vargáné, Spiller Sz. Ms. – Karsainé, Kovács M. Ms. – Varga, S. – Bódi, L. – Janan, J. – Kozák, J.:*  
EFFECT OF SEX, REPRODUCTION TRAITS OF PARENTS AND CRAMMER'S EXPERTISE  
ON CRAMMED LIVER WEIGHT OF LANDES GEES

The effects of sex, reproduction traits of parents and crammer's expertness on crammed liver weight were studied in two Babat Grey Landes geese stocks improved and bred in the Goose Breeding Research Station of the Gödöllő University of Agricultural Sciences. Young geese with lower body weight were used in the first force feeding and older geese with greater body weight in the second. Force feedings were carried out by different persons under different conditions.

The comparison of the two sexes pointed to greater liver production in ganders in both cases of force feedings (the difference was significant in the first) but there was no difference between the two sexes in liver quality. The comparison of liver production of ganders and layers from the same family resulted similar consequences.

There was no connection between reproduction and liver production at the first force feeding, but in the second case there was a moderate positive correlation. The genetic antagonism between these two traits did not succeed.

The effect of crammer's expertise was clear: the liver production under similar conditions, at similar age and body weight was different.

## BEVEZETÉS

A szürke landi lúd, 1963-ban, francia importból került Magyarországra (*Kozák és mtsai*, 1997). A fajta tojástermelése az első tojóévben 35–38 tojás, az idősebb állományoké 40–45, Magyarországon májtermelési képessége 600–700 g (*Bogenfürst*, 1992). A francia származású szürke landi állományból alakították ki, mintegy 30 évig tartó tenyésztői munkával, a GATE Lúdtenyésztési Kutató Állomás babati lúdnemesítő telepén, a babati szürke landi ludat (*Kozák és mtsai*, 1997), amely a Babati májhibrid anyai ágát képezi (*Kozák és mtsai*, 1995). Az elsőéves babati szürke landi ludak tojástermelése, az 1990-es évek elején 45–55 tojás volt (*Bódi és mtsai*, 1995), májtermelése pedig 1974. és 1986. között, 12 tömés átlagában, jóval meghaladta a 600 g-ot (*Tóth*, 1990).

A ludak májtermelését számos tényező befolyásolja. A fajtán kívül az ivar, a tömési idő, a tömésbe állítási kor és testsúly, a tépések száma, valamint a felnevelés és a tömés alatti tartás körülményei, a tömési technológia, sőt a tömést végző személy szaktudása, tapasztalata is. Nem közömbös az adott fajta tojástermelése sem, hiszen a jó szaporasági mutatókkal rendelkező baromfi-fajták egyéb értékmérő tulajdonságai általában gyengébbek a tulajdonságok között fennálló negatív korreláció miatt (*Horn*, 1997). Ludaknál ismert a szaporaság és májtermelés közötti genetikai antagonizmus (*Bögre*, 1981). A landi- és a magyar fajta májtermelésének vizsgálata során azonban *Bódi* (1992) megállapította, hogy a szaporaság és az utódok májsúlya közötti igen gyenge negatív korreláció nem szignifikáns. *Tóth és Szélné* (1985) a szaporaság és a májtermelés között ugyancsak gyenge negatív korrelációt kaptak, de úgy találták, hogy a legszaporább családok utódai nagyobb májat termelnek. *Shalev és mtsai* (1991), egy landi fajta segítségével kialakított szürke májtermelő vonal és egy fehér, szaporaságra szelektált vonal vizsgálata során arra a következtetésre jutottak, hogy a tojástermelésre és a májtermelésre irányuló szelekció független egymástól és egyéb tulajdonságoktól.

*Bögre* (1969) szerint a tojó ludak hizlalása eredményesebb, tömésük, gondozásuk könnyebb, mint a nehezen kezelhető gúnaraké, mivel a tojó ludak elzsírosodásra hajlamosabbak, és ez kedvez a máj növekedésének. A máj súlya a vágott test %-ában tojóknál 5,67%, gúnaraknál 4,99%. Az átlagos májnagyságban lévő különbség 5% a tojók javára.

Az idősebb, többször tépett, nagyobb testsúllyal tömésbe állított ludakkal érhetőek el a legjobb eredmények, optimális környezeti feltételek mellett. A landi ludakat 21 napig célszerű tömni (*Tóth*, 1990). *Bogenfürst* (1992) szerint a fiatal hízóalapanyag tömése könnyebb, kevesebb a takarmány-felhasználás (14–16 kg száraz kukorica). A májak nem kiemelkedően nagyok, 600 g körüliek, azonban egységesen világosak és a kisebb tömeg ellenére is I. osztályúak lehetnek. Az idősebb alapanyagot nehezebb tömni, nagyobb a felhasznált takarmány mennyisége (16–19 kg), a májnagyság viszont kedvezőbb, de egyúttal heterogénebb.

A tömés eredményessége szempontjából nem közömbös a tömést végző személy szaktudása, tapasztalata sem. Akkor is jelentős eltérés lehet a májtermelésben, ha a takarmányfogyasztás közel azonos. A gyakorlatlan mozdulatok stressz-tényezőként foghatók fel, amelyek a máj nagyságát jelentősen befolyásolhatják (*Bögre*, 1969).

Vizsgálatunk arra irányult, hogy feltárjuk a májtermelés és az ivar, valamint a májtermelés és a szaporaság közötti összefüggéseket a babati szürke landi fajta esetében a termelési eredmények javítása céljából.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleti tömésekre kerülő állatok a GATE Lúdtenyésztési Kutató Állomásának babati lúdnemesítő telepén keltek. A tojásokat családszámmal ellátva keltették, pedigrés tálcákon. A ludak a leszedést követően sorszámot kaptak, így ismert, hogy melyik állat melyik családhoz tartozik. Az első kísérletben 9 elit (4 tojó, 1 gúnár) és 9 csúcselít (1 tojó, 1 gúnár) család, a második kísérlet során pedig 5 elit, 2 csúcselít, egy teszt fülke (15 tojó, 5 gúnár) és egy nagycsoport vett részt.

Az első tömésre 1998. július végén, augusztus elején került sor. A kísérletnek ebben a részében fiatal állatok vettek részt (41 gúnár, 29 tojó). A növendékeket 10. hetes korukig a babati telepen neveltük, ezt követően a ludak tépés nélkül kerültek tömésre. A gúnarak átlagsúlya tömésbe állításkor 4,58 kg, a tojóké 4,04 kg volt. Hús napon keresztül tömték a ludakat, négyóránként, napi öt alkalommal. Ludanként 14,65 kg száraz takarmányt (0,44 kg szóját és 14,21 kg kukoricát) használtak fel a töméshez.

A második tömés 1998. októberében zajlott. A tömésre kerülő állatok (28 gúnár és 38 tojó) harmadik tollukban voltak. A gúnarak átlagos testsúlya beállításkor 5,8 kg, a tojóké 5,15 kg volt. A tömő az állatokat az első két héten naponta négyszer, az utolsó héten naponta hat alkalommal tömte, és ludanként 15,4 kg száraz kukoricát használt fel. Az első napokban a máj parenchima állományának fejlesztése érdekében fehérjedús takarmányként borsót (összesen 0,6 kg/lúd) kaptak az állatok.

Mindkét tömési kísérlet végén megmértük a vágott testek és az osztályba sorolt májak súlyát.

A családok tojástermelését a telepen folyamatosan regisztrálják, ezeket felhasználva tudtuk a szaporaság és a májtermelés közötti összefüggést vizsgálni.

A tömést végző személy hatásának vizsgálatát csak az első kísérletben tudtuk elvégezni. Ekkor az állományt két részre osztották és a tömést két fő végezte. A második kísérletben erre nem volt lehetőség.

Az adatok statisztikai értékeléséhez az átlagok összehasonlításához t-próbát, az összefüggések vizsgálatához korreláció analízist alkalmaztunk.

## EREDMÉNYEK

A gúnarak és a tojók májtermelését összehasonlítva megállapítottuk, hogy mindkét — eltérő hőmérsékleti, technológiai és személyi feltételek mellett végrehajtott — tömés esetén a gúnarak adtak nagyobb májat, a máj minőségét, vagyis az I. és II. osztályú májak arányát illetően azonban a két ivar között alig volt különbség (1. táblázat). A máj súlya, a vágott test %-ában, az első tömés-kor, a gúnarakban 8,9%, a tojókban 8,7% volt. A második tömés végén a gúna-

rak mája a vágott test súlyának 9,9%-át, a tojóké 10,6%-át tette ki. Az átlagos máj nagyságban lévő különbség az első tömés esetén a gúnarak és tojók között a gúnarak javára 15,4%, a második töméskor pedig szintén a gúnarak javára 3,8% volt. Az átlagos májsúly, valamint az I. és II. osztályú májak súlyának szóródása az első tömésnél a két ivarban hasonló volt, a második tömésnél azonban a tojóknál nagyobb szórást számítottunk. A két ivar májsúlybeli különbsége az első tömés alkalmával szignifikánsnak mutatkozott ( $P=2\%$ ).

1. táblázat

Babati szürke landi gúnarak és tojók májtermelése ( $\bar{x} \pm s$ )

Megnevezés(1)	Első tömés(2)		Második tömés(3)	
	gúnár(4)	tojó(5)	gúnár(4)	tojó(5)
n	41	29	28	38
Átlagos májsúly (g)(6)	649±142	562±140	667±145	643±163
I-II.o. májak átlagsúlya (g)(7)	669±110	616± 95	712±114	700±142
I-II.o. májak aránya (%) (8)	80,4	79,3	71,4	73,6

*Liver production of Babat Grey Landes ganders and layers*

item(1), first force feeding(2), second force feeding(3), gander(4), layer(5), average liver weight (g)(6), average weight of first- and second-class livers (g)(7), percentage of first- and second-class livers (%) (8)

Azokban a családokban, ahol gúnarak és tojók is tömésre kerültek, és a májtermelési adatokat mindkét ivarnál értékelni tudtuk, megvizsgáltuk az azonos genetikai háttérrel rendelkező, különböző ivarú egyedek teljesítményét is. Ennek eredményei láthatók a 2. táblázatban. A családok nagy részében a gúnarak által termelt májak súlya jóval meghaladta a tojók májsúlyát. A kis egyedszám (2–12 egyed) és a nagy szórás miatt csak egy családban (163) tudtunk jelentős, ( $P=0,2\%$ ) szignifikáns eltérést kimutatni. A tojók átlagos májsúlya mindössze két család esetében (167, 169) haladta meg a gúnarak májának átlagsúlyát.

2. táblázat

Azonos családhoz tartozó gúnarak és tojók májtermelése, g ( $\bar{x} \pm s$ )

Család száma(1)	Gúnarak májsúlya(2)	Tojók májsúlya(3)
51	728±127	534± 95
185	748± 93	707±148
193	734±139	655±141
163	805±114	463±111
165	752±139	687± 61
167	546± 72	555± 75
169	669±155	751±180
170	632± 54	543± 63

*Liver production of ganders and layers from the same family*

number of family(1), liver weight of ganders(2), liver weight of layers(3)

Az 1., ill. 2. ábrán a termelt tojások függvényében ábrázoltuk az első, ill. második tömésben részt vevő családok májtermelését.



1. ábra: Az első tömésben részt vevő családok átlagos májsúlyának és egy tojóra jutó tojástermelésének kapcsolata

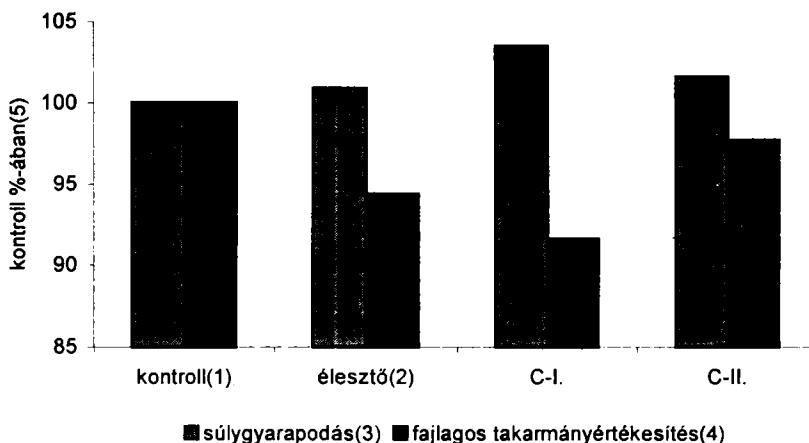


Fig. 1.: Connection between average liver weight and number of eggs/layer of families in the first force feeding  
 average liver weight (g)(1), egg/layer (pc)(2)

2. ábra: A második tömésben részt vevő családok átlagos májsúlyának és egy tojóra jutó tojástermelésének összefüggése

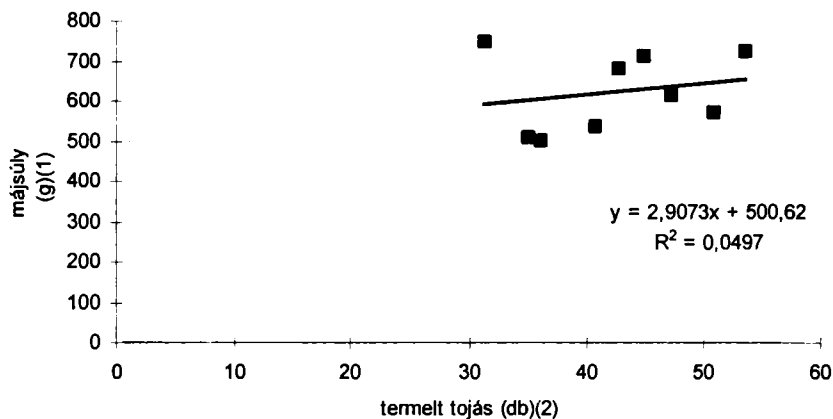


Fig.2.: Connection between average liver weight and number of eggs/layer of families in the second force feeding as in Fig. 1.(1-2)

Az első és a második tömési kísérletben szereplő családok egy tojóra jutó átlagos tojástermelése 41,7, illetve 47,9 db tojás volt a tavaszi ciklus során. (Az egy tojóra jutó naposliba szám átlagosan 31,9 és 38,7 volt.)

Az első tömésben részt vevő családok szaporasági és májtermelési mutatói között a grafikon tanúsága szerint nincs összefüggés, a második tömés családjainak tojástermelése és az utódok májsúlya között pedig gyenge pozitív korreláció ( $r=0,22$ ) jelentkezett, vagyis a jó tojástermelésű családok májtermelése is jónak bizonyult, az összefüggés azonban nem volt szignifikáns.

A tömő személyének hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy az elért eredményekben mindkét ivar esetén különbség van, mind a májsúly, mind a minőség tekintetében. A különbség a tojók esetében szignifikánsnak ( $P=2\%$ ) bizonyult. Az elhullott állatok aránya a két tömőnél közel azonos volt (15%) (3. táblázat).

3. táblázat

A ludak májtermelése ( $\bar{x} \pm s$ ) különböző tömőknél

Megnevezés(1)	n	Átlagos májsúly (g)(6)	I-II. o. májak súlya (g)(7)	I-II. o. májak aránya (%) (8)
„A” tömő(2)				
Gúnár(3)	27	653±142	682±121	88,8
Tojó(4)	17	512±137	582± 84	70,5
Vegyés(5)	44	599±155	664±119	82,3
„B” tömő(2)				
Gúnár(3)	14	642±147	635±68	64,2
Tojó(4)	12	633±116	654±95	91,6
Vegyés(5)	26	638±131	646±82	76,8

*Liver production of geese at different crammers*  
item(1), crammer(2), gander(3), layer(4), mixed sex(5), as in Table 1.(6-8)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A babati szürke landi fajta májtermelő képessége kitűnő. 1997-ben, hazánkban, az átlagos májsúly 517 g, az I. és II. osztályú májak aránya pedig 51,3% volt (Kozák, 1998). A kísérleti tömések eredményei ezeket az értékeket jóval meghaladják.

A májtermelésre hatással van a ludak ivara: a gúnarak által termelt májak súlya — a korábbi irodalmi adatokkal ellentétben — felülmúlja a tojók májsúlyát. A fiatalabb, kisebb májat termelő ludak esetében, ahol a májminőség és májméret egységesebb (kisebb az adatok szórása), megfelelő elemszám esetén, a különbség statisztikailag is igazolható. A két ivar termelése közötti eltérés gazdasági szempontból azonban nem jelentős, mivel a tojók kisebb májsúlya nem párosul gyengébb minőséggel.

A babati szürke landi lúd éves tojástermelését az elit családokban, kitarító szelekcióval, 1978. és 1992. között, 35,36 db tojáról 57,41 db tojásra sikerült növelni. A tojástermeléssel párhuzamosan javult a naposliba termelés (18,35-ről 34,86-ra), amelyhez nagyban hozzájárult a tojások termékenységének javulása (67,9%-ról 80,31%-ra) is (Bódi és mtsai, 1995). Az 1998-as tavaszi ciklus-

ban termelt tojások és naposlibák számából már következtetni lehet arra, hogy a fajta megőrizte a szelekcióval kialakított jó szaporasági tulajdonságait. Emellett a termelt tojások száma és a májtömeg közötti kapcsolat elhanyagolható, a többéves babati tenyésztői munka során elért jó reprodukciós mutatók — mint az eredmények is mutatják — nincsenek negatív hatással a májtermelésre. Az állomány esetében nem érvényesül a szaporaság és a májtermelés közötti genetikai antagonizmus. Ez a megfigyelésünk összhangban van *Tóth és Szélné* (1985), *Shalev és mtsai* (1991), valamint *Bódi* (1992) eredményeivel.

A tömést végző személy hatásának vizsgálata azt mutatta, hogy azonos fajtájú, ivarú, korú és egészségi állapotú, valamint súlyú ludak, azonos technológia mellett is, eltérő méretű és minőségű májat termelhetnek különböző személyek keze alatt. A ludak tömésekor nagyon fontos a szakértelem és tapasztalat, a lelkiismeretes és pontos munka, az állatokkal való minél kíméletesebb bánásmód.

#### IRODALOM

- Bódi L.*(1992): Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 2. 123–131.p.
- Bódi L. – Ács I. – Janan J. – Karsainé K.M. – Kozák J.*(1995): Magyar Baromfi, 40. 4. 16–21.p.
- Bogenfürst F.*(1992): Lúdtenyésztők kézikönyve. Budapest, Új Nap Lap- és Könyvkiadó, 199–205.p.
- Bögře J.*(1969): A libamáj és termelése. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 41–59., 95–105.p.
- Bögře J.*(1981): A lúd tenyésztése. 565–593.p. In: Horn P.(szerk.) Baromfitenyésztők kézikönyve Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 697.p.
- Horn P.*(1997): Brojler- és tojóhibrid-tenyésztési alapismeretek. 21–65.p. In: Zoltán P.(szerk.) Baromfihús- és tojástermelők kézikönyve. Budapest, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Kft. 496.p.
- Kozák J.*(1998): A vizesárnyas szektor szerepe Magyarországon. 221–242.p. Illés B.Cs., Lehota J.(szerk.): Tudományos Közlemények 4. "VISION - 2000" Szimpózium. Gödöllő, 1998. június 3. GATE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, 242.p.
- Kozák, J. – Bódi, L. – Ács, I. – Tóth, S. – Karsai, M.*(1995): Changes in prolificacy characteristics of Hungarian Upgraded and Grey Landes geese. 177–183.p. In: Proc. of Egypt-Hungarian Poultry Conference. 17–19 September, Part I. 187p.
- Kozák, J. – Bódi, L. – Janan, J. – Ács, I. – Karsai, M.*(1997): Wild's Poul. Sci. J., 53. 2. 97–101.p.
- Shalev, B.A. – Dvorin, A. – Herman, R. – Katz, Z. – Borustein, S.*(1991): Br. Poultry. Sci., 32. 4. 703–709.p.
- Tóth S.*(1990): Állattenyésztés és Takarmányozás, 39. 5. 407–415.p.
- Tóth S. – Szélné Szeri M.*(1985): Baromfitenyésztés és Feldolgozás, 32. 3. 128–131.p.

**Érkezett:** 1999. január

**Szerzők címe:** Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Lúdtenyésztési Kutató Állomás

**Authors' address:** Gödöllő University of Agricultural Sciences, Goose Breeding Research Station H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

## KÖNYVISMERTETÉS

**Brandscheid, W. – Honikel, K.-O. – von Lengerken, G. – Troeger, K.: Qualität von Fleisch und Fleischwaren (A hús és a húskészítmények minősége)** címen, a Deutscher Fachverlag GmbH (Frankfurt am Main) gondozásában, a közelmúltban (1998.) jelent meg az a kétkötetes mű, amely méltán keltheti fel a témában érdekelt, hústermeléssel és -feldolgozással foglalkozó gyakorlati szakemberek érdeklődését. Haszonnal olvashatják természetesen a tudományos műhelyek is, hiszen a könyv anyagába a kitűnő munkát végzett szerkesztőgárda beépítette mindazokat a legújabb kutatási eredményeket, fejlesztéseket, amelyek az utóbbi években láttak napvilágot. A szerkesztőkön kívül a könyv szerzői között olyan neves személyiségek is megtalálhatók, mint *K. Ender, C. Augustini, K. Troeger, vagy I. Seuß-Baum*, ami eleve fémjelzi a mű színvonalát. A világos szerkezet, a közérthető, de mégis tömör stílus alkalmassá teszi a könyvet arra, hogy a szakirányú felsőoktatásban a hallgatók tankönyvként forgathassák.

Az első kötet bevezető fejezetei részletesen taglalják a hústermelés, -felhasználás és -forgalmazás, valamint a marketing és a minőségmenedzsment egyes kérdéseit. A további fejezetek ismertetik a vágóállatok minőségével kapcsolatos alapfogalmakat, a hasított test összetétel és -osztályozás módszereit, különös tekintettel a non-invazív és invazív módszerekre. Külön-külön fejezet foglalkozik a marha és a borjú, a sertés, a juh és kecske, a vadászott állatok, a nyúl és a baromfi vágóértékével, az azt befolyásoló tényezőkkel, tárgyalja a vágóállatok szállítását, a vágási folyamat szakaszait, a vágott testek hűtésének, fagyasztásának, darabolásának és szállításának speciális kérdéseit, továbbá a vágási melléktermékek felhasználását.

A második kötet a húshigiéniével és a mikrobiológiai kockázati tényezőkkel, a húsban és húskészítményekben előforduló nem kívánatos szermaradványok kérdésével, a húsminőség anatómiai-fiziológiai alapjaival, a hús érése során lezajló folyamatokkal, a hús és húskészítmények táplálkozásfiziológiai értékével, analitikájával foglalkozik.

Szűcs Endre

## ÖSSZFEHÉRJE, ALBUMIN, KARBAMID ÉS KOLESZTERIN SZINTEK ELTÉRŐ TARTÁSÚ ÉS TAKARMÁNYOZÁSÚ JUHOK VÉRPLAZMÁJÁBAN

KISS ZSUZSANNA — PINTÉR ANDRÁS — BÁRDOS LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, egy adott gazdaságban, különböző ivarú és korú juhok vér- ill. tejmintáit vizsgálták (hematológiai, nitrogén és lipidforgalmi értékek, illetve karbamid-nitrogén (KN) tartalom), három korcsoportban. Az **A** csoportba növendék jéréket, a **B** csoportba növendék kosokat, a **C** csoportba anyajuhokat soroltak. Az **A** csoport granulált báránytápot és gabona félélt, a **B** csoport *ad libitum* granulált báránytápot, a **C** csoport pedig, a legeltetés mellett, abrakkiegészítésben részesült.

Meghatározták a vér hematokrit és hemoglobin tartalmát, a vérplazma koleszterin szintjét, összfehérje és albumin, valamint az anyajuhokban a vér és a tej karbamid-nitrogén koncentrációját.

A vérplazma koleszterin tartalma az anyajuhokban volt a legmagasabb. A vér KN mennyisége a növendék kosokban érte el a legnagyobb értéket. Az anyák vér- és tejmintáiból mért KN értékek között szoros pozitív korrelációt tapasztaltak ( $r=0,985$ ,  $P<0,01$ )

Az **A**- és **B**-csoport egyedeiben a plazma albumin kifejezett növekedését tapasztalták a vizsgálat alatt (25–26 g/l-ről 31–34 g/l-re) Ez az intenzív abrakra alapozott nevelési időszakban a pecsenyebárányokra jellemző napi testsúlygyarapodás egyik metabolikus jelzője.

Mivel az istállózott, abrakkal és szénával takarmányozott, valamint a legelőre járó, de abrakkal és szénával is ellátott állatok vizsgált vér paramétereit között eltéréseket tapasztaltak, ezért véleményük szerint, egy konkrét vizsgálatban, az állatállomány tartási és takarmányozási körülményeit mindig ajánlatos figyelembe venni. Ezzel egyidejűleg pedig, felhívják a figyelmet a célzott anyagcsere-profil vizsgálatoknak a juhászatban lehetséges alkalmazhatóságára.

### SUMMARY

Kiss, Zs. Ms. – Pintér, A. – Bárdos, L.: TOTAL PROTEIN, ALBUMIN, UREA NITROGEN AND CHOLESTEROL LEVELS IN BLOOD PLASMA OF SHEEP MANAGED BY DIFFERENT METHODS

The purpose of the experiments was to study some laboratory parameters in sheep. The sheep were assigned into three groups (10 animals in each). Female and male fattening lambs were assigned to groups A and B, respectively. The animals in the group C were milking sheep. The feed ration of groups was different. The animals of group A were fed concentrate for lambs cereal and hay. Group B was fed concentrate for lambs *ad libitum*, and the feed of group C was concentrate and green pasture grass. The plasma cholesterol content, blood and milk urea-nitrogen levels, and plasma concentration of albumin and total protein were determined. The results indicate that the plasma cholesterol value was the highest in milking sheep (Group C). In that group a positive correlation between blood urea-N (BUN) and milk urea-N (MUN) levels has been detected ( $r=0.985$ ;  $P<0.01$ ). The BUN level was the highest in male-lambs (Group B).

Plasma albumin concentrations were increased from 25g/l to 34g/l in groups A and B during the experiments. This increase was the metabolic indicator of the intensive bodyweight gain of the lambs in this feeding period. Our findings indicate differences among blood-parameters of stabled (Group A and B) and pastured (Group C) animals. For this reason, in the case of metabolic profile tests on sheep, the hygienic and feeding factors of the stock should always be taken into consideration.

## BEVEZETÉS

A nagyüzemi állattenyésztés körülményei között, a termelés orientált munka miatt, növekedett az anyagcsere forgalmi okokra visszavezethető termelés-csökkenés, a szaporodási zavarok, ill. a megbetegedések gyakorisága. Érthető cél a termelés fokozására való törekvés, de az állatok faja, fajtája és élettani állapota, valamint az előzőeket esetleg nem kellően figyelembe vevő takarmányozás és tartástechnológia, az állati szervezet homeosztázisának zavarait eredményezhetik (Tóth és mtsai, 1989). Ilyenkor gyakran ún. szubklinikai elváltozásokról van szó, amelyek határozatlan és általános tünetekben nyilvánulnak meg, úgymint a tejtermelés csökkenése, a tej zsírtartalmának esése, a szaporodásbiológiai mutatók romlása, az általános ellenálló képesség csökkenése. Mindez viszont az egész állományban jelentkezik.

Egy adott gazdaságban (állattartó telepen) végzett környezet- és takarmányhigiéniai vizsgálatokon túl, célzott laboratóriumi vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy az állatállomány anyagcsere állapotáról képet kapjunk.

Ilyen szemlélet vezetett a 70-es években az anyagcsere profil tesztek (metabolic-profile-test) kidolgozására (Payne és mtsai, 1970), melyek főleg a tejelőtehen állományok anyagcseréjének ellenőrzésére terjedtek el világszerte. Az állatok anyagcsere vizsgálatát olyan nagy termelésű állományokban javasolják, ahol a termelés folyamatában, egy-egy takarmányozási szezon lezárásakor megbízható adatokat kaphatunk a tehenek metabolikus folyamatairól. A minőségi tejtermelés igényével párhuzamosan a laboratóriumi vizsgálatokon alapuló ellenőrzési rendszer hazánkban is gyakorlattá vált. (Karsai, 1980; Brydl, 1987).

Az előgyomrok szubklinikai megbetegedései azonban igen gyakran jelentenek gondot a juhtartásban is, különösen az intenzív, abrakkal hizlalt növendék állatok esetében. Jelen vizsgálatainknak a célja az volt, hogy egy juhállományban olyan laboratóriumi vizsgálatokat végezzünk, amelyek az általános gyakorlatban is hasznosítható adatokat szolgáltathatnak.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

*Kísérleti állatok:* A felmérést, egy a Bakony lábánál gazdálkodó, közepes adottságú termelőszövetkezet juh állományában végeztük. A gazdaságban magyar fésűsmerinó fajtájú juhokat tenyésztenek, a szokásos mélyalmos, kötetlen tartás alkalmazásával.

Ebből az állományból három korcsoport 10-10 egyedét, véletlenszerűen kiválasztva, vontuk a vizsgálatba. Az „A” csoportba növendék jerekéket (23–25 kg testsúly), a „B”-be növendék kosokat (24–26 kg testsúly), a „C”-jelű csoportba pedig anyajuhokat (37–48 kg) soroltunk be.

A csoportok takarmányozása eltért egymástól. Az „A” csoportba tartozó növendék jerekék napi takarmányadagjának 60%-a granulált báránytáp (1. táblázat), 40%-a valamilyen gabonaféle (zab, árpa v. búza) volt. A növendék kosok ad libitum granulált báránytápot kaptak. A „C” csoportot alkotó anyák naponta kijártak a legelőre, de emellett 30–40 dkg juhtáp kiegészítést is kaptak.

A báránytáp összetétele és táplálóanyag tartalma

Osszetétel(1)		
Kukorica(2)	%	43
Tritikále	%	20
Extrahált napraforgó(l.o.)(3)	%	12
Búza(4)	%	10
Búzakorpa(5)	%	10
KJP-713-Ru. premix	%	5
Szárazanyag(6)	%	88,22
Nyersfehérje(7)	%	14,61
Em. nyers fehérje(8)	%	11,46
Nyerszír(9)	%	2,63
Nyersrost(10)	%	4,37
LYS	%	0,44
MET	%	0,23
MET+CYS	%	0,49
THR	%	0,43
TRP	%	0,17
Linolsav	%	1,39
Ca	%	0,92
P (összes)(11)	%	0,43
P (hasznosítható)(12)	%	0,15
Na	%	0,30
A vitamin	NE/kg	7 000
D <sub>3</sub> vitamin	NE/kg	2 000
E vitamin	mg/kg	15,00
Monensin-Na	mg/kg	10,00
Metabolizálható energia (ME)	MJ/kg	11,50

*Composition and nutrient content of compound feed*  
 content(1), corn(2), extr. sunflower(3), wheat(4), wheatbran(5), dry matter(6), crude protein(7),  
 digestible crudeprotein(8), crude fat(9), crude fibre(10), P-total(11), P-utilizable(12)

*Mintavétel:* A legeltetési időszak kezdetén kéthetente, összesen három alkalommal vért vettünk az állatokból. A *v. jugularis*-ból heparinozott kémcsőbe levett 10 ml-es vérmintákat, valamint az anyákból kézzel kifejűt, szintén 10 ml-nyi, tejmintákat, hűtőtáskában szállítottuk az analitikai laboratóriumba.

*Vizsgálási módszerek:* A teljes vérből mikromódszerrel meghatároztuk a hematokrit értékét (Ht) (Miltényi, 1974) és Drabkin-oldattal kialakított színreakcióval az ahhoz tartozó hemoglobinn koncentrációt (Hb) (Goreczky, 1974).

A centrifugálással (2500 g, 10 min) leválasztott plazmából meghatároztuk az összfehérje (tP) koncentrációt Biuret módszerrel (Fischer, 1974), az albumin (Whichler és Spence, 1987) tartalmát BCG-festékkötési reakcióval (Bárdos és Opperl, 1976). A plazma maradék-N frakciójából a karbamid-N-t (KN) mértük egy Berthelot-módszeren (Fawcett és Scott, 1960) alapuló gyári reagens készlet (Reanal, Budapest) vegyszereivel. A tejmintákból végzett karbamid meghatározást megelőzően a mintákat homogenizáltuk, majd 1 ml tejhez 1 ml kloroformot adtunk. Az elegyet örvénykeverővel 4–5 percen át intenzíven mozgattuk, majd 4 °C-on 3000/perc fordulaton centrifugáltuk 10 percig. A további vizsgálatokat a zsírmentesített felülúszóból végeztük. A vérplazma össz-koleszterin (tCh) koncentrációját enzimátikus segédreakciót (CHOD-POD) alkalmazó

(Carlson és Goldfarb, 1977) gyári vegyszerkollekcióval (Reanal, Budapest) mértük. A fotometriás méréseket Humalyszer-815 (Human GMBH, Taunusstein, Németország) programozható automata fotométerrel hajtottuk végre.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉSÜK

A vérplazma és az alakos elemek arányát tükröző Ht-érték, valamint a vérfesték (Hb) koncentráció a fajra és ivarra jellemző normál értékek sávjában volt a vizsgált időszakban. Azaz a tejelő anyákban mindkét paraméter numerikusan kisebb volt, mint a növendékekben, amelyek közül a kosbárányokban volt magasabb Ht és nagyobb Hb koncentráció kimutatható. A vörösvérsejt szám, a Hb és Ht érték a bárányokban nagyobb, mint a felnőtt állatokban, amelyek között a nőtényekben alacsonyabbak az említett paraméterek (Medholoum, 1995). Saját eredményeinkben ez is csupán a jól ismert, alapvetően ösztrogén függő, és az élettani paraméterekben is tettenérhető ivari dimorfizmus megnyilvánulása juh fajban. A vérminták Ht és Hb értékeit a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A vér hematokrit (Ht) értéke és hemoglobin koncentrációja (g/l) ( $\bar{x} \pm s$ )

Minta- vétel(1)	Csoport(2)					
	A		B		C	
	Ht(2)	Hb(3)	Ht(2)	Hb(3)	Ht(2)	Hb(3)
1.	0,34±0,05	9,7±1,64	0,33±0,04	9,77±1,57	0,28±0,03	7,82±0,81
2.	0,31±0,04	10,05±1,78	0,33±0,03	10,16±0,84	0,28±0,03	8,16±1,13
3.	0,32±0,03	9,52±0,94	0,34±0,03	10,51±0,90	0,26±0,04	8,07±1,09

Hemoglobin concentrations and packed cell volums (mean±SD)  
sampling(1), groups(2), packed-cell volume (haematocrit) (2), haemoglobin(3)

A vérplazma tP koncentráció a tejelő anyák vérében (C-csoport) volt a legmagasabb. A vizsgált időszakban, mindhárom csoportban igen enyhén csökkent a vér tP értéke. Ezzel ellentétes tendencia fedezhető fel a vérminták albumin koncentrációjának alakulásában. Ez a növekvő tendencia a növendékek (A- és B-csoport) esetében igen kifejezett volt (1. ábra), ami az intenzív, abrakra alapozott nevelési időszakban, a pecsenyebárányokra jellemző 150–200 g-os napi testsúlygyarapodásának (Veres és mtsai, 1982) az egyik metabolikus háttere. A vérplazma albuminja ugyanis a legnagyobb mennyiségben előforduló fehérjefrakció. Sokrétű feladata, így pl.: az ozmotikus nyomás fenntartása, kis molekulák (ionok, hormonok, szabad zsírsavak, bilirubin stb.) szállítása mellett, a perifériás szövetek számára, fehérje (aminosav) forrásként is jelentős. Mindezt az albumin állandó, és különösen fiatal korban intenzív májbeli újraképzésével éri el a szervezet. A plazma albumin felezési ideje csupán 21 nap (Whichler és Spence, 1987) tehát az egy hónapot átfogó vizsgálati szakaszban ezt a jelenséget tudtuk regisztrálni a növendékek csoportjában. Singh és Shinde (1997) kísérletében a legelés mellett eltérő mennyiségű (0–450 g/állat) abrak kiegészítésben is részesülő juhok vérében a plazmafehérjék (tP, Alb és globulin) valamint KN szint az abrak mennyiségével arányosan



Alb és globulin) valamint KN szint az abrak mennyiségével arányosan emelkedett. Esetünkben az anyák vér- és tejmintáiból mért KN értékek (2. ábra) között szoros pozitív korrelációt tapasztaltunk ( $r=0,985$ ;  $P<0,01$ ) Bedő és mtsai (1997) szintén szignifikáns pozitív korrelációt tapasztaltak a vér és tejkarbamid koncentrációk között merinó fajtában, de a plazma és tej minták összfehérje tartalma között csak kismértékű pozitív összefüggést sikerült kimutatniuk. A N-anyagforgalom e mutatói és a takarmányozás minősége között, ezért egyértelműnek ítélték az összefüggést. Sarda fajtájú juhokban a takarmány nyersfehérje tartalmával pozitív korrelációban volt a tejük KN-tartalma, annak ellenére, hogy kisebb vagy nagyobb energia szintre beállított takarmányt fogyasztottak. Ezért Cannas és mtsai (1998) szerint a juhok vér és/vagy tej KN tartalmának meghatározását az állat nyersfehérje felvételének és saját protein metabolizmusának érzékeny indikátoraként lehet figyelembe venni.

1. ábra: Plazmafehérje-koncentrációk

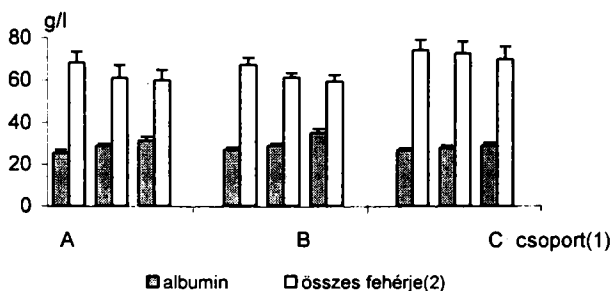
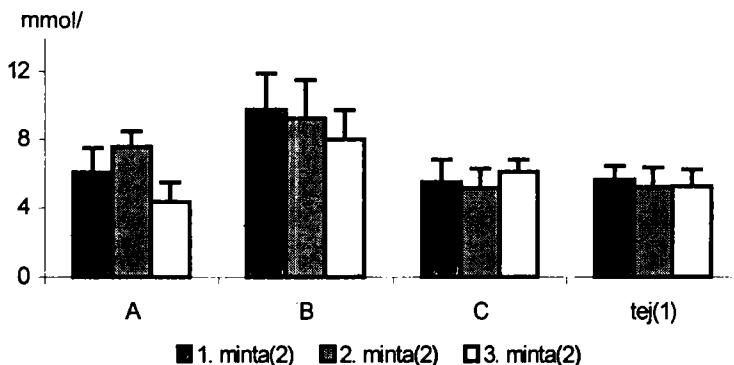


Fig. 1.: Plasma protein concentrations  
A, B, C groups(1), total protein(2)

2. ábra: Vér és tej karbamidnitrogén (KN)



Blood and milk urea-N concentrations  
milk(1), 1., 2., 3. sampling(2)

Érdekes összefüggést közöltek skót kutatók, amikor árpa alapú abrakkal etetett bárányok vérében nagyobb ( $P < 0,05$ ) koleszterin, de kisebb KN és Alb értéket ( $P < 0,01$ ) mértek, mint lucernaszénával etetett ikerbárány társaikban (Wassink és mtsai, 1997). A mi esetünkben búza és tritikále (10 ill. 20%) képviselte az abrakban a cerealékat. A csak báránnytápot és gabonaféléket fogyasztó növények csoportok (A és B) vérében az Alb és KN koncentrációk nagyobbak bizonyultak, mint a legelőre is járó és abrakolt anyák (C-csoport) esetében. A koleszterin (Ch) koncentrációk csoportonkénti viszonyából megállapítható, hogy a növények Ch szintje elmaradt az anyákban mért értékektől, és egymás között, a jérékben volt a Ch kisebb (3. ábra). Az összevetéskor viszont nem bizonyult szignifikánsnak egyik eltérés sem.

3. ábra: Plazma koleszterin tartalom

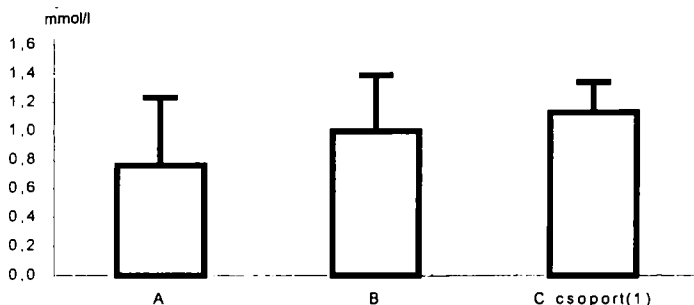


Fig. 3.: Plasma cholesterol concentration  
A, B, C groups(1)

## KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatainkat abból a célból végeztük, hogy adatokat szolgáltatassunk egy adott gazdaságon belül, a különböző korú és ivarú juhok vérmintáinak egyes hematológiai (Ht, Hb) nitrogén- (P, Alb, KN) és lipid-anyagforgalmi (Ch), valamint a vizsgált tejelő anyákból származó tej KN értékeiről. Az általunk alkalmazott gyors, és gyakorlatiasnak ítéltető módszerekkel már 24 órával a mintavételeket követően eredmények adhatók.

Mivel az istállózott, abrakkal és szénával takarmányozott, valamint a legelőre járó, de abrakkal és szénával is etetett állatok általunk vizsgált vér paraméterei között eltéréseket tapasztaltunk, egy konkrét vizsgálatban az állatállomány tartási és takarmányozási körülményeit mindig ajánlatos figyelembe venni. Egyrészt ezzel a célzott anyagcsere-profil vizsgálatoknak a juhászatban lehetséges alkalmazhatóságára hívjuk fel a figyelmet. Másrészt további — a potenciális környezetszennyezést kimutatni szándékozó (biomonitoring) — vizsgálatainkat kívántunk megalapozni.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők ezúton fejezik ki köszönetüket *Dr. Kobulej Iván* üzemi főállatorvosnak a kísérleti elrendezés kialakításában és a mintavételezés lebonyolításában, valamint *Karchesz Krisztina* és *Barlai Béla* vegyésztechnikusoknak az analízisekben való közreműködésükért.

### IRODALOM

- Bárdos, L. – Opperl, K.*(1986): *Laborat. Diagnosztika*, 13. 123.p.
- Bedő, S. – Nikodémusz, E. – Gundel, K. – Nagy, Z.*(1997): *Arch. Tierzucht*, 40. 265–275.p.
- Brydl E.* (szerk.)(1987): *A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Cannas, A. – Pes, A. – Mancuso, R. – Vodret, B. – Nudda, A.*(1998): *J. Dairy Sci.*, 81. 499–508.p.
- Carlson, S.E. – Goldfarb, S.*(1977): *Clin. Chim. Acta.*, 79. 575.p.
- Fawcett, J.K. – Scott, J.E.*(1960): *J.Clin. Path.*, 13. 156–162.p.
- Fisher A.*(1974): *A szérumfehérjék vizsgálata*. In: Sós J.(szerk.) *Laboratóriumi diagnosztika*. Medicina, Budapest, 131–145.p.
- Goreczky L.*(1974): *A hemoglobin és származékainak meghatározása*. In: Sós J. (szerk.) *Laboratóriumi diagnosztika*. Medicina, Budapest, 261–270.p.
- Karsai F.*(1980): *Állategészségügyi Takarmányozási Közlemények*, 4. 214–224.p.
- Medholoum, A.A.*(1995): *Iraqi J. Vet. Sci.*, 8. 209–215.p.
- Miltényi M.*(1974): *A hematokrit-érték és a plazmatérfogat meghatározása*. In: Sós J.(szerk.) *Laboratóriumi diagnosztika*. Medicina, Budapest, 348–351.p.
- Payne, J.M. – Dew, S.M. – Manston, R. – Faulks, M.*(1970): *Vet. Rec.*, 150–157.p.
- Singh, N.P. – Shinde, A.K.*(1997): *Ind. J. Small Rum.*, 3. 1. 19–22.p.
- Tóth I. – Szemző J. – Kukovics S. – Bedő S.*(1989): *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 38. 289–298.p.
- Veres L. – Kakukk T. – Hofmann, M. – Dittrich, A. – Fix, H.P.*(1982): *Takarmányozás*. In *Veres – Jankowski – Schwark* (szerk.) *Juhtenyésztők kézikönyve*.- Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 371.p
- Wassink, G.J. – Fishwick, G. – Parkins, J.J. – Gill, M. – Romney, D.L. – Richard, D. – Holmes, P.H.*(1997): *Anim. Sci.*, 64. 127–137.p.
- Whichler, J. – Spence, C.*(1987): *Ann. Clin. Biochem.*, 24. 572–580.p.

Érkezett: 1998. november  
 Szerzők címe: GATE Állatélettani és Állategészségtani Tanszék  
 Authors' address: Department of Animal Physiology and Health  
 University of Agricultural Sciences  
 H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.  
 zskiss@fau.gau.hu

## KÖNYVISMERTETÉS

Megjelent az **MTA Agrártudományok Osztályának 1998. évi tájékoztatója**.

Az Akadémia tavaszi rendes közgyűlése alkalmával, az Agrártudományok Osztályának május 5-ei ülésén, a köztestületi tagok átvehették az Osztály és a hozzá tartozó intézmények múlt évi munkáját ismertető „évkönyvet”.

A 313 oldalas „Tájékoztató” 12 fejezete és az ezeket követő „Melléklet” számos, még ez évben is aktuális ismeretet tartalmaz, melyből a mezőgazdasági szakemberek bőven meríthetnek.

Az „Előszó”-ban Kovács Ferenc akadémikus, az MTA vezetőség-váltásáról és az Osztály 50. éves jubileumáról, az ezt követő „Bevezető”-ben Dohy János akadémikus, főszerkesztő és Papp Miklós szerkesztő a kötet újdonságairól (pl. akadémiai székfoglalók, felolvasó ülések) tesz említést.

A „Tájékoztató” 3. fejezete pontról-pontra ismerteti az MTA 1998. évi májusi és decemberi közgyűlésének határozatait, a 4. fejezet pedig az MTA tavaszi közgyűléséhez kapcsolódó „Élelmiszerbiztonság – kihívások – megoldások” témájú osztályülésének előadásait tartalmazza rövidített formában.

Az 5. fejezet az Osztály 1998-ban tartott tíz üléséről — határozatairól — számol be. E fejezetből két jelentős szakaszt emelünk ki. Osztálybeszámoló a Parlament részére (1) és három akadémiai felolvasó ülés előadásainak rövidített változata (2). A 6. és 7. fejezet az Osztályhoz tartozó bizottságok munkáját, állásfoglalásait, határozatait és rendezvényeit ismerteti.

A 8. fejezetben három részletes beszámolót találunk külföldön rendezett nemzetközi konferenciákról; az állattenyésztés, a genetika és a talajtan területéről.

A 9. fejezet két akadémiai székfoglaló rövidített változatát nyújtja az erdészet és a genetika tárgyköreiből.

A 10. fejezetben személyi híreket olvashatunk (akadémiai tagság, kitüntetések, elismerések), a 11. fejezetben Osztályunk könyv- és folyóirat helyzetéről, a 12.-ben pedig a Magyar Parazitológiai Társaság elmúlt kétévi munkájáról tájékozódhatunk.

A kiadványt záró „Melléklet” három fontos témája: az elmúlt évben igen aktív agrár stratégiai programok (1), a Magyar Tudomány Napja 1998. évi rendezvényei (2), a Közgyűlés hetében már kiosztott „50 éves az MTA Agrártudományok Osztálya” c. jubileumi kiadványunk (3).

A kiadvány iránt érdeklődő szakemberek számára, a „Tájékoztató” korlátozott számban, még rendelkezésre áll az MTA Agrártudományok Osztályán (Budapest, Nádor u. 7. I. em. 128.).

Papp Miklós

# A TAKARMÁNY TÖBBSZÖRÖSEN TELÍTETLEN ZSÍRSAV-TARTALMÁNAK HATÁSA A BROJLEREK TELJESÍTMÉNYÉRE ÉS TESTÖSSZETÉTELÉRE\*

BABINSZKY LÁSZLÓ — TOSSENBERGER JÁNOS — JUHÁSZ MELINDA —  
TÓTHI RÓBERT — HALAS VERONIKA — SZABÓ JÁNOS

## ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet célja annak megállapítása volt, hogy a duplanullás (alacsony erukasav és glükoszínolát tartalmú) full-fat repcemag és az ebből sajtolt repceolaj brojlertápokba történő keverése esetén, miként változik a brojler teljesítménye, valamint a brojlertestek kémiai összetétele és zsírsavtartalma.

Modell körülmények között, 540 Arbor Acres brojlerrel, folytak a teljesítményvizsgálatok (180 állat/kezelés). Valamennyi állat a kísérlet során ugyanazt az indító tápot fogyasztotta 1–21. napos kor között. A 22. naptól, a kísérleti állományt 3 csoportba osztották (180 állat/kezelés). Az első kezelésben a nevelőtáp fő zsírforrása vegyes állati eredetű volt. A második kezelésben az állatok takarmánya duplanullás (full-fat) repcemagot (13,4%), míg a harmadik csoport takarmánya, ugyanezen tételből származó, duplanullás repceolajat (6,2%) tartalmazott. Az izokalóriás és izonitrogén kísérleti takarmányok az NRC (1994) ajánlása szerint kerültek összeállításra. A kísérlet végén, kezelésként 12 madár került levágásra a brojlertestek kémiai összetételének és zsírsavösszetételének meghatározására.

A kísérlet eredményei azt mutatták, hogy a takarmányba kevert repceolaj sem a brojler teljesítményét, sem a brojlertestek kémiai összetételét nem befolyásolta szignifikánsan az állati eredetű zsírt fogyasztó csoporthoz viszonyítva. Attól függően, hogy a kísérleti állatok full-fat repcemagot vagy repceolajat fogyasztottak, a linolénsav kivételével, nem lehetett megállapítani lényeges különbséget a brojlertestek zsírsavösszetételében. A vizsgálatok eredményei arra engednek következtetni, hogy a duplanullás full-fat repcemag hasonlóan jó hatékonysággal alkalmazható a brojlerhús telítetlen zsírsavtartalmának növelésére, mint az ugyanezen repcetételből származó olaj.

## SUMMARY

*Babinszky, L. – Tossenberger, J. – Juhász, M.Ms. – Tóthi, R. – Halas, V.Ms. – Szabó, J.: EFFECT OF DIETARY POLYUNSATURATED FATTY ACIDS ON THE PERFORMANCE AND BODY COMPOSITION OF BROILERS*

This experiment was conducted to assess the effect of feeding double zero (low erucic acid and low glucosinolate) rapeseed and rapeseed oil (cold-pressed from the same batch of full-fat rapeseed) on performance, chemical composition of body and fatty acid composition of meat in broilers.

The experiment was carried out with 540 Arbor Acres broilers (180 birds/treatment). From day 1 to day 21 all the broilers were fed the same starter diet. From day 22 three experimental groups were formed according to diet treatment (180 birds/treatment). In the first treatment the main fat source of the grower diet was mixed animal fat. In the second treatment the broilers were given double zero full-fat rapeseed (13.4%) and the third group were fed with double zero rapeseed oil (6.2%), cold-pressed from the same batch of full-fat rapeseed.

The experimental diets of the broilers were isocaloric and isonitrogenous, based on the recommendations of the National Research Council (1994). At the end of the experiment 12 birds were slaughtered and their bodies analysed for chemical and fatty acid composition.

The results of the experiment show that the rapeseed oil in the broiler diet had no significant effect on performance and body composition in the broilers compared with the birds which consumed mixed animal fat. With the exception of linolenic acid, no substantial difference could be

\* A kutatási programot a Művelődési és Köznevelési Minisztérium támogatta

ascertained in the body fatty acid composition of the broilers as dependent on whether the experimental birds were fed full-fat rapeseed or rapeseed oil.

Consequently, it can be concluded that the efficiency of feeding full-fat rapeseed to enrich the PUFA content of broiler meat is the same as that achieved with rapeseed oil cold-pressed from the same batch of full-fat rapeseed.

## BEVEZETÉS

Az omega-3 többszörösen telítetlen zsírsavakkal (polyunsaturated fatty acids: PUFA) végzett vizsgálatok az utóbbi években, mind a takarmányozásban, mind pedig a humán táplálkozás kutatásban az érdeklődés központjába kerültek. Klinikai vizsgálatok eredményei azt bizonyították, hogy ezen többszörösen telítetlen zsírsavak fogyasztása bizonyos emberi betegségek (koronáriás szívpanaszok, psoriasis, egyes gyulladások) tüneteit enyhíti, mérsékli vagy teljesen kiküszöböli. Javítja az egészséges és a koraszülött csecsemők látásfejlődését, a felnőttek bőrének egészségi állapotát, az agyműködést és egyes hormonok termelését (*Barlow és Pike, 1991*).

Az omega-3 többszörösen telítetlen zsírsavak, jelentős mennyiségben főként a halolajokban találhatóak. Néhány vizsgálat eredménye azonban arra enged következtetni, hogy a baromfihúsban is növelhető mennyiségük, különösen az eikozapentaénsav és a dokozahexaénsav tartalom, ha a brojlercsirkék takarmányát halliszttel illetve halolajjal egészítik ki (*Hulan és mtsai, 1988, 1989; Chanmugam és mtsai, 1992; Cherian és Sim, 1992; Arbuckle és mtsai, 1994*).

Ugyanakkor már egy százalékos halolaj tartalmú takarmány etetésekor nem kívánatos izhatások léphetnek fel a hús fogyasztásakor (*Gualtieri és mtsai, 1993*). Számos európai országban a fogyasztói igény tradicionálisan előnyben részesíti a sertés-, illetve a csirkehúst a hallal szemben, ezért érzékenyebben reagálnak a hús „halízére”.

Ezen „halíz” elkerülésére egyik lehetőség a repceolaj felhasználása a brojler takarmányozásban.

A repceolaj elsősorban linolsavban és linolénsavban gazdag. Felmerülhet a kérdés, hogy full-fat repcemag vagy repceolaj etetésekor növelhető-e a hús telítetlen zsírsavtartalma és így javítható-e, a humán táplálkozási elvárások szempontjából is, a brojlerhús minősége.

A beállított kísérletek célja annak megállapítása volt, hogy a duplanullás (alacsony erukasav és glükoszínolát tartalmú) full-fat repcemag és repceolaj brojlertápokba történő keverése esetén, miként változik a brojlerek teljesítménye, a brojlertestek kémiai összetétele és a zsírsavtartalma.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

*Kísérleti állatok és elhelyezésük:* A modell körülmények között beállított teljesítményvizsgálatokat 540 Arbor Acres brojlerral (50% kakas, 50% jérce) végeztük (180 állat/kezelés). A kísérleti állatokat mélyalmos fülkékben, csoportosan helyeztük el (36 brojler/fülke). A kísérleti terem hőmérsékletét és relatív

páratartalmát, a brojlercsirkék számára ajánlott értékeknek megfelelően, szabályoztuk (Kovács, 1990).

*Kezelések, kísérleti takarmányok:* A kísérleti állatokat a vizsgálatok alatt fázisosan takarmányoztuk. Az első fázisban (1–21. életnap) valamennyi madár azonos összetételű takarmányt fogyasztott. A kísérlet második fázisában (22–42. életnap) három kezelést alkalmaztunk. Az izokalóriás és izonitrogénes kísérleti takarmányokat az NRC (1994) ajánlásai alapján állítottuk össze. Az első kezelésben a kukorica-szója alapú takarmány energia kiegészítéséhez vegyes állati eredetű zsírt (Favorit 40 elnevezésű, 40% vegyes állati eredetű zsírt és 60% kukoricadarát tartalmazó készítményt, Liptáp Takarmánygyártó és Forgalmazó Szövetkezet, Lippó) alkalmaztunk. A második kezelésben, az első kezelésben alkalmazott zsírkiegészítésnek megfelelő mennyiségű, duplanullás repcemagot (full-fat), míg a harmadik kezelésben ugyanígy, de duplanullás repceolajat használtunk. Az olajat a második kezelésben felhasznált repcemaggal azonos tételből nyertük.

A kísérlet első és második fázisában etetett takarmány összetételét és táplálóanyag tartalmát az 1. táblázatban mutatjuk be. A második fázisban etetett nevelő takarmányok zsírsavösszetétele a 2. táblázatban látható.

*A kísérleti adatok felvétele:* Vizsgálataink során a napi takarmányfelvétel (nevelési szakaszonként és fülkénként), a napi testsúly-gyarapodás (nevelési szakaszonként, egyedi mérési adatokból számolva), a takarmányértékesítés (nevelési szakaszonként és fülkénként), a testösszetétel (szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír, nyershamu) és a testek zsírsavösszetétele, 42. napos korban, került felvételezésre, illetve meghatározásra.

*Teljestest analízis:* A 42. napon elvégzett élősúly mérések követően, 24 órás éheztetés után, kezelésenként 12 madár (50% jérce, 50% kakas) került levágásra. A levágott brojlerek átlagsúlya a kezelésben szereplő állatok átlagtömegét reprezentálta. A zsírsavösszetétel meghatározását a tisztított (toll, fej, belsőségek, láb, nyak és szárnyvégek nélküli), nyersen homogenizált testekből végeztük el.

*Laboratóriumi vizsgálatok:* A takarmánykeverékek kémiai összetételét a takarmányvizsgálatokban használt módszerekkel végeztük el. A szárazanyag-tartalom a MSz ISO6196, a nyersfehérje-tartalom a MSz 6830-4, a nyerszsír-tartalom a MSz 6830-6, a nyersrost-tartalom a MSz 6884-3, a nyershamu-tartalom a MSz ISO5984 leírása alapján került meghatározásra. A kalcium-tartalmat a MSz ISO6490-2, a foszfor-tartalmat pedig a MSz ISO6491 leírása szerint mértük meg. A brojlertestek kémiai összetételét a Magyar Szabvány előírásai szerint határoztuk meg.

A takarmányminták valamint a brojlertestek zsírsavanalízisét az MSZ 19928/86 leírása alapján végeztük el.

*Statisztikai analízis:* A kezelések közötti különbségek statisztikai megbízhatóságát Tukey teszttel (SAS, 1990) ellenőriztük.

1. táblázat

## Az indító- és nevelőtáp összetétele és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

	Indító táp 1–21. éleltnap(1)	Nevelőtáp 22–42. éleltnap(2)		
		kontroll(3)	repcemag, full-fat(4)	repceolaj(5)
<b>Komponensek(6)</b>				
Kukorica(7)	440,6	483,25	534,5	553,2
Extr. szójadara(8)	345,5	312,8	295	346
Favorit 40*(9)	167,5	163,75	0	0
Repcemag(4)	0	0	134	0
Repceolaj(5)	0	0	0	61,5
Premix**	5	5	5	5
NaCl	3	3	3	3
L-LYS-HCl	2	2	0	0
DL-MET	2,9	2,8	2,3	2,7
Takarmánymész(10)	16,5	16	16,7	16
MCP	17	13,2	9,5	12,6
<b>Összesen(11)</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
<b>Táplálóanyag-tartalom(12)</b>				
Szárazanyag(13)	894	882	877	876
AMEn*** (MJ/kg)	13,2	13,4	13,4	13,4
Nyersfehérje(14)	212	197	196	198
Nyerszsír(15)	85	100	101	104
LYS***	12,3	11,4	11,4	11,4
MET+CYS***	9,7	9,3	9,3	9,3
THR***	8,2	7,7	7,7	7,7
TRP***	2,7	2,5	2,5	2,5
Ca	9,4	8,9	8,7	8,8
P	7,2	6,1	6,2	6,2

\* A készítmény 40% vegyes állati zsírt és 60% kukoricadarát tartalmaz(16)

\*\* 1 kg premixben: Ca: 246,0 g, Co: 51,6 mg; Cu: 6352,5 mg; Fe: 4612,5 mg; Mn: 18023,4 mg; I: 2976 mg, Se: 104,9 mg, S: 26,9 mg, Zn: 9720 mg; A-vitamin: 2025000 NE; D<sub>3</sub>-vitamin: 605000 NE; E-vitamin: 3170 NE; B<sub>2</sub>-vitamin: 960 mg; B<sub>1</sub>-vitamin: 788 mg; B<sub>12</sub>-vitamin: 1,2 mg; B<sub>6</sub>-vitamin: 295,5 mg; Kolin-Cl: 87500 mg; Ca-pantotenát: 2002,1 mg, Nikotinsav-amid: 5527,2 mg; Folsav: 120 mg, Antioxidáns: 25000 mg

\*\*\* számított értékek(17)

*Composition and nutrient content of starter and grower diets (g/kg)*

starter diet from 1 to 21 days(1), grower diet from 22 to 42 days(2), control(3), rapeseed (full-fat)(4), rapeseed oil(5), ingredients(6), maize(7), extr. soybean meal(8), fat powder (40% ether extract)(9), limestone(10), total(11), nutrients(12), dry matter(13), crude protein(14), ether extract(15), the product contains 40% mixed animal fat and 60% maize(16), calculated values(17)

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A teljesítményvizsgálatok eredményeit a 3. táblázatban foglaltuk össze. Adataink szerint a kísérleti állatok élősúlyát, illetve átlagos napi súlygyarapodását a takarmányok eltérő zsírsavösszetétele nem befolyásolta. A 42 napos nevelési periódus végén a brojlerek élősúlya 1936 és 1970 g között változott. Az átlagos napi súlygyarapodás a nevelés második felében 61,0-, 60,1- illetve 62,0 g volt. Ugyancsak nem volt különbség az átlagos napi takarmányfelvételben és a takarmányértékesítésben. Mindkét termelési paraméter megfelelt a vegyes ivarban nevelt intenzív hibridre jellemző értékeknek. A kísérleti állatok mortalitását a kezelések nem befolyásolták (az adatokat nem tüntettük fel).



2. táblázat

**A nevelés második fázisában etetett takarmányok zsírtartalmának zsírsavösszetétele (a zsírsav metilészterek relatív tömegszázalékában)**

Zsírsavak(4)	Kontroll(1)	Repcemag (full-fat)(2)	Repceolaj(3)
Telített(5)			
Mirisztinsav (C14:0)(6)	1,0	0,1	0,1
Palmitinsav (C16:0)(7)	21,2	8,7	8,2
Margarinsav (C17:0)(8)	0,3	0,1	0,1
Sztearinsav (C18:0)(9)	7,7	2,4	2,0
Arachinsav (C20:0)(10)	0,3	0,5	0,6
Behénsav (C22:0)(11)	0,1	0,3	0,3
Lignocerinsav (C24:0)(12)	0,0	0,1	0,1
Egyszeresen telítetlen(13)			
Palmitoleinsav (C16:1)(14)	2,6	0,4	0,3
Olajsav (C18:1)(15)	44,8	53,0	52,4
Eikozénsav (C20:1)(16)	1,0	0,9	1,0
Erukasav (C22:1)(17)	0,0	0,0	0,0
ω-6 többszörösen telítetlen (18)			
Linolsav (C18:2)(19)	20,4	29,0	30,0
ω-3 többszörösen telítetlen(20)			
Linolénsav (C18:3)(21)	0,8	5,1	5,1

*Fatty acid content of grower diets (% of the total methyl esters of fatty acids)*  
 control(1), rapeseed (full-fat)(2), rapeseed oil(3), fatty acids(4), saturated(5), myristic acid(6), palmitic acid(7), heptadecanoic acid(8), stearic acid(9), arachidic acid(10), behenic acid(11), lignoceric acid(12), monounsaturated(13), palmitoleic acid(14), oleic acid(15), eicosenoic acid(16), erucic acid(17), ω-6 polyunsaturated(18), linoleic acid(19), ω-3 polyunsaturated(20), linolenic acid(21)

3. táblázat

**A teljesítményvizsgálatok eredményei**

	Kontroll(1)		Repcemag (full-fat)(2)		Repceolaj(3)	
	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
Élősúly (g)(4)						
1.nap(5)	48,2	3,9	47,9	4,4	47,6	4,4
21. nap(5)	670	91	673	86	667	89
42.nap(5)	1951	244	1936	279	1970	237
Takarmányfelvétel (g/nap)(6)						
1–21. nap(5)	47,4	2	47,2	0,8	47,7	1,7
22–42. nap(5)	138,8	6,3	138	4	137,6	3,6
Testsúlygyarapodás (g/nap)(7)						
1–21. nap(5)	29,6	4	29,8	3,8	29,5	3,9
22–42. nap(5)	61	7,6	60,1	8,7	62	7,5
Takarmányértékesítés (kg/kg) (8)						
1–21. nap(5)	1,62	0,06	1,59	0,06	1,62	0,02
22–42. nap(5)	2,28	0,1	2,3	0,12	2,22	0,08

*Results of the performance trials*  
 as in Table 2.(1–3), live weight (g)(4), days(5), feed intake (g/kg)(6), weight gain (g/day)(7), feed conversion (kg/kg)(8)

A brojlertestek nevelés végén megállapított kémiai összetétele a 4. táblázatban látható.

4. táblázat

**A csirketestek átlagos kémiai összetétele 42. napos korban (%) (n=12/kezelés)**

	Kontroll(1)		Repccemag (full-fat)(2)		Repceolaj(3)	
	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
Száranyag(4)	32,0	2,9	30,9	2,7	31,5	3,1
Nyersfehérje(5)	15,6	1,1	16,2	1,5	16,4	1,6
Nyerszsír(6)	13,7	2,1	12,4	2,1	11,9	2,2
Nyershamu(7)	2,3	0,5	2,3	0,4	2,8	0,5

Average chemical composition of the broilers body at the 42nd experimental day (%) (n=12/treatment) as in Table 2. (1–3), dry matter(4), crude protein(5), ether extract(6), ash(7)

Adataink szerint a takarmányok eltérő zsírforrása (zsírsavösszetétele) a brojlertestek szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír és nyershamu tartalmát nem befolyásolta. Jelentős eltéréseket mértünk azonban a testek zsirtartalmának zsírsavösszetételében (5. táblázat). A telítetlen zsírsavakat nagyobb arányban tartalmazó takarmányokat fogyasztó állatok testében a táplálkozásélettani szempontból fontos többszörösen telítetlen zsírsavak aránya megnőtt. Így a linolsav aránya 26- illetve 29%-kal volt nagyobb a repccemagot illetve a repceolajat fogyasztó csoportban ( $P \leq 0,05$ ). A linolénsav esetében 224 illetve 329%-kal mértünk nagyobb értékeket ( $P \leq 0,05$ ). Az arachidonsav esetében a változás mértéke 34- illetve 29%-os volt a kísérleti csoportok javára ( $P \leq 0,05$ ). Ugyancsak 30- illetve 20%-kal növekedett a brojlertestekben a dokozatetraénsav részaránya is.

Banaszkiewicz (1995) kísérletében 4, 8 és 12%-ban etetett full-fat repccemagot, melynek eredményeként az abdominális zsírban megnőtt a linolsav és linolénsav aránya. Ajuyak és mtsai (1991) vizsgálatai azt bizonyítják, hogy ha a brojlerhús omega-3 zsírsavtartalmát növényi olajokkal akarjuk növelni, akkor elsősorban full-fat lenmagot (10–20%), vagy full-fat repccemagot (10–20%), vagy repceolajat (7%) kell a takarmányba keverni.

Több szerző is tapasztalta, hogy az abdominális zsír mennyisége és összetétele szignifikánsan változik, miután az állatokat különböző zsírsavforrással etették (Pinchasov és Nir, 1992; Zollitsch és mtsai, 1992; Scaife és mtsai, 1994). Pinchasov és Nir (1992) szerint szoros összefüggés van a takarmány PUFA-tartalma és a PUFA-nak a zsírszövetekben való megjelenése között. Az említett kutatók lineáris és négyzetes összefüggést találtak a takarmány PUFA-tartalma és az abdominális zsír, valamint a vágott baromfitec PUFA-tartalma között. Hrdinka és mtsai (1996) kísérletükben — megerősítve az előbbieket — azt találták, hogy az etetett takarmány linolsav és linolénsav tartalma nagymértékben befolyásolja ezen zsírsavak mennyiségét a zsírszövetben.

Sheehy és mtsai (1993) vizsgálatainak eredményei azt mutatták, hogy az izmok zsírsavösszetétele tükrözi a takarmány zsírforrásának zsírsavösszetételét, elsősorban a mell- és combizomban.

**A csirketestek zsirtartalmának zsírsavösszetétele 42. napos korban  
(a zsírsav metilészterek relatív tömegszázalékában (n=12/kezelés )**

Zsírsavak(4)	Kontroll(1)		Repcemag (full-fat)(2)		Repceolaj(3)	
	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
<b>Telített(5)</b>						
Miriszinsav (C14:0)(6)	0,86 <sup>a</sup>	0,02	0,58 <sup>b</sup>	0,03	0,55 <sup>b</sup>	0,04
Palmitinsav (C16:0)(7)	24,09 <sup>a</sup>	0,81	20,62 <sup>b</sup>	1,1	19,21	1,09
Margarinsav (C17:0)(8)	0,20 <sup>a</sup>	0,02	0,15 <sup>b</sup>	0,02	0,14 <sup>b</sup>	0,01
Sztearinsav (C18:0)(9)	5,98 <sup>a</sup>	0,48	5,50 <sup>ab</sup>	0,42	5,07 <sup>b</sup>	0,44
Arachinsav (C20:0)(10)	0,08 <sup>a</sup>	0,01	0,10 <sup>b</sup>	0,01	0,10 <sup>b</sup>	0,02
<b>Egyszeresen telítetlen(10)</b>						
Palmitoleinsav (C16:1)(14)	6,21 <sup>a</sup>	0,77	4,84 <sup>b</sup>	0,63	4,49 <sup>b</sup>	0,74
Olajsav (C18:1)(15)	47,30 <sup>a</sup>	0,64	47,90 <sup>a</sup>	0,8	49,10 <sup>b</sup>	0,76
Eikozénsav (C20:1)(16)	0,59 <sup>a</sup>	0,04	0,54 <sup>b</sup>	0,03	0,63 <sup>a</sup>	0,05
<b><math>\omega</math>-6 többszörösen telítetlen(18)</b>						
Linolsav (C18:2)(19)	13,30 <sup>a</sup>	0,73	16,80 <sup>b</sup>	1,41	17,10 <sup>b</sup>	1,46
$\gamma$ -Linolénsav (C18:3)(21)	0,17 <sup>a</sup>	0,03	0,20 <sup>a</sup>	0,02	0,18 <sup>a</sup>	0,04
Eikozadiénsav (C20:2)(16)	0,15 <sup>a</sup>	0,01	0,19 <sup>b</sup>	0,02	0,18 <sup>b</sup>	0,03
Arachidonsav (C20:4)(22)	0,44 <sup>a</sup>	0,08	0,59 <sup>b</sup>	0,14	0,57 <sup>b</sup>	0,12
Dokozatetraénsav (C22:4)(23)	0,10 <sup>a</sup>	0,02	0,13 <sup>b</sup>	0,03	0,12 <sup>ab</sup>	0,03
<b><math>\omega</math>-3 többszörösen telítetlen(20)</b>						
Linolénsav (C18:3)(21)	0,58 <sup>a</sup>	0,02	1,88 <sup>b</sup>	0,16	2,49 <sup>c</sup>	0,19

a,b,c: P $\leq$ 0,05

*Fatty acid composition of the broilers body at the 42nd experimental day (% of the total methyl esters of fatty acids) (n=12/treatment) - as in Table 2.(1-10, 13-21)*

Összefoglalva az idevonatkozó nemzetközi irodalmi adatokat és a saját vizsgálati eredményeinket megállapítható, hogy a takarmányba kevert repce-mag, illetve repceolaj nem befolyásolja a brojlerek teljesítményét és a brojlertestek kémiai összetételét az állati eredetű zsirt fogyasztó csoporthoz viszonyítva. A duplanullás full-fat repce-mag (13,4%) vagy a repceolaj (6,2%) brojlertápokba való bekeverése esetén szignifikánsan megnő a brojlertestben a telítetlen zsírsavak, elsősorban a linolsav (C18:2) és linolénsav (C18:3) mennyisége.

Miután a linolénsav kivételével nem találtunk lényeges különbséget a brojlertestek zsírsavösszetételében attól függően, hogy a kísérleti állatok full-fat repce-magot, vagy repceolajat fogyasztottak, úgy tűnik, hogy a duplanullás full-fat repce-mag közel olyan jó hatékonysággal alkalmazható a brojlerhús telítetlen zsírsavtartalmának növelésére, mint az ugyanezen repcetételből származó olaj. Szükségesnek tartjuk azonban megjegyezni, hogy mind a repce-mag, mind a repceolaj felhasználását ökonómiai számításoknak kell megelőznie.

## IRODALOM

- Ajuyah, A.O. – Lee, K.H. – Hardin, R.T. – Sim, J.(1991): Changes in the yield and the fatty acid composition of whole carcass and selected meat portions of broiler chickens fed full fat oil seeds. *Poult. Sci.*, 70. 2304–2314.p.
- Arbuckle, D. – McKinnon, M.J.M. – Innis, S.M. (1994): Formula 18:2 (n-6) and 18:3 (n-3) content and ratio influence long-chain polyunsaturated fatty acids in developing piglet liver and central nervous system. *J. Nutr.*, 124. 289–298.p.
- Banaszkiewicz, T.(1995) Effect of double-low rapeseed on slaughter value and abdominal fat composition in broiler chickens. XVIIth Polish Research Conference, 12–13 June 1995, Poznan, Poland, 16. 413–422.p.
- Barlow, S. – Pike I.H.(1991): Humans, animals benefit from omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Feedstuffs*, 63. 18–20.p.
- Chanmugam, P. – Boudreau, M. – Boutte, T. – Park, R.S. – Herbert, J. – Berrio, L. – Hwang, D.H.(1992): Incorporation of different types of n-3 fatty acids into tissue lipids of poultry. *Poult. Sci.*, 71. 516–521.p.
- Cherian, G. – Sim, J.(1992): Preferential accumulation of n-3 fatty acids in the brain of chicks from eggs enriched with n-3 fatty acids. *Poult. Sci.*, 71. 1658–1668.p.
- Gualtieri, M. – Poli, B.M. – Rapaccini, S.(1993): Fatty acid composition of broilers meat as influenced by diet supplementation with fish oil. Proc. 11<sup>th</sup> European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Tours, France, 4–8 Octobre 1993.
- Hrdinka, C. – Zollitsch, W. – Knaus, W. – Lettner, F.(1996): Effects of dietary fatty acid pattern on melting point and composition of adipose tissues and intramuscular fat of broiler carcasses. *Poult. Sci.*, 75. 208–215.p.
- Hulan, H.W. – Ackman, R.G. – Ratnayake, W.M.N – Proudfoot, F.G.(1988): Omega-3 fatty acid levels and general performance of commercial broilers fed redfish meal or redfish oil. *Can. J. Anim. Sci.*, 68. 533–547.p.
- Hulan, H.W. – Ackman, R.G. – Ratnayake, W.M.N. – Proudfoot, F.G.(1989): Omega-3 fatty acid levels and general performance of commercial broilers fed practical levels of redfish meal. *Poult. Sci.*, 68. 153–162.p.
- Kovács, F.(1990): Állathigiéna. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Magyar Szabvány ISO6196, 6830/4-81, 6830/6-84, 6884-3/-93, ISO5984/92, ISO6490-2/92, ISO6491/90
- Nutrient Requirements of Poultry. National Research Council,(1994): National Academy Press, Washington, DC.
- Pinchasov, Y. – Nir, I.(1992): Effect of dietary PUFA concentration on performance, fat deposition and carcass fatty acid composition in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 71. 1504–1512.p.
- SAS (1990) Statistical Analysis Systems Institute. SAS. User's Guide: Statistics. Cary,NC. USA
- Scaife J.R. – Moyo J. – Galbraith, M. – Michie, M. – Campbell, V.(1994): Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *Br. Poult. Sci.*, 35. 107–118.p.
- Sheehy, P.J.A. – Morrissey, P.A. – Flynn, A. (1993): Influence of heated vegetable oils and alphatocopherol acetate supplementation on alphatocopherol, fatty acids and lipid peroxidation in chicken muscle. *Br. Poult. Sci.*, 34. 367–381.p.
- Zollitsch, W. – Wetscherek, W. – Lettner, F. (1992): Use of rapeseed oil in a broiler diet. *Arch. Geflügelk.*, 56. 182–186.p.

Érkezett: 1999. február

Szerzők címe: PATE, Állattenyésztési Kar, Takarmányozástani Tanszék

Author's address: PATE, Faculty of Animal Science, Dept. of Animal Nutrition  
H-7401 Kaposvár, Guba S. u. 40. Pf.16.

# AZ ABRAKKEVERÉKEK FITÁZ-KIEGÉSZÍTÉSÉNEK HATÁSA A KALCIUM- ÉS A FOSZFOR HASZNOSÍTHATÓSÁGÁRA ÉS A BROJLEREK TELJESÍTMÉNYÉRE

TOSSENBERGER JÁNOS — BABINSZKY LÁSZLÓ —  
FODOR RÉKA — HALAS VERONIKA — SZABÓ JÁNOS

## ÖSSZEFOGLALÁS

A beállított kísérletek célja annak vizsgálata volt, hogy a kukorica-szója alapú takarmányok eltérő foszfortartalma mellett (a Magyar Takarmánykódex, 1990. ajánlásának megfelelő és csökkentett: nativ foszfor + 1 g/kg anorganikus P-t tartalmazó adagok) az eltérő dózisokban (0, 250, 500, 1000 FTU/kg) adagolt fitázenzim miként befolyásolja a foszfor és kalcium hasznosíthatóságát, valamint a brojlercsirkék teljesítményét.

A kísérletek adatai szerint a nevelés első felében, a csökkentett foszfortartalmú (4,8 g/kg) takarmánykeverékek kalcium- és foszfortartalmának hasznosíthatósága fitázkiegészítéssel javítható. A Magyar Takarmánykódex ajánlása szerinti foszforellátás esetén, a kísérleti állatok kalcium- és foszfor-retencióját a fitázkiegészítés nem befolyásolja. A teljesítményvizsgálatok adatai azt mutatják, hogy a brojlerek a csökkentett foszfortartalmú adagok etetésekor is képesek olyan teljesítmény elérésére, mint az ajánlás szerinti foszforszinten, amennyiben a takarmányok hasznosítható P-tartalma eléri a nevelés első felében a 2,9-, a második felében pedig 2,7 g/kg-ot. Ezen értékek, a kukorica-szója alapú diéták etetésekor, 1 g/kg takarmány anorganikus P-kiegészítés mellett, 1000 FTU/kg fitázenzim adagolásával biztonságosan elérhetők.

## SUMMARY

*Tossenberger, J. – Babinszky, L. – Fodor, R. Ms. – Halas, V. Ms. – Szabó, J.:* THE EFFECT OF THE PHYTASE SUPPLEMENTATION OF DIETS ON CALCIUM AND PHOSPHORUS AVAILABILITY AND PERFORMANCE OF BROILERS

The objective of the experiments performed was to examine how and when maize-soya based diets of different phosphorus content are fed (P content conforming to the Hungarian recommendations for nutrient requirements (1990) and reduced P content: diets containing native phosphorus + 1 g/kg diet inorganic phosphorus), phytase enzyme administered in various dosages (0, 250, 500 and 1000 FTU/kg) influences on phosphorus and calcium availability and performance in broilers.

The experimental data obtained indicate that, in the first half of the rearing period, where diets of reduced phosphorus content (4,8 g/kg) are fed, supplementation with phytase enzyme can enable the availability of both the calcium and the phosphorus content of the diet. In conditions of phosphorus supply in line with the recommendations, calcium and phosphorus retention in the experimental broilers was observed not to be influenced by phytase supplementation. The data produced by the performance trials demonstrates that even when dietary phosphorus content is reduced, broilers are still capable of attaining performance at levels comparable to those achieved when phosphorus supply conforms to the recommendations, on the condition that the available phosphorus content of the diet is at least 2,9 g/kg diet in the first half and 2,7 g/kg diet in the second half of the rearing period. These requirement values can be ensured when maize-soya based diets are fed by means of dosages of 1 g/kg diet inorganic phosphorus supplement and 1000 FTU/kg phytase enzyme.

## BEVEZETÉS

A fitátok a növényi eredetű takarmánykomponensek természetes alkotórészei, amelyek szerves kötésben lévő foszfortartalmuk legnagyobb hányadát adják. Különösen jelentős a gabonaféleségek fitin-foszfor tartalma, amely az össz-foszfor tartalmuk 60–75%-át is kiteheti (*Huyghebaert*, 1996). A fitát-kötésben lévő foszfort, az együregű gyomrú állatok, fitázenzim hiányában nem képesek hasznosítani. Mikrobiológiai úton előállított fitázenzim adagolásával azonban a fitát-kötésben lévő foszfor hasznosíthatósága a brojlerek esetében is javítható (*Simons és mtsai*, 1990) és javul más elemek, például a cink és a réz hasznosíthatósága is (*Sebastian és mtsai*, 1996). A takarmánykomponensek kalciumtartalmának egy része ugyancsak az inozitol gyűrűhöz kötve kalcium-fitát formájában fordul elő. Fitázkiegészítés hatására tehát javulhat a Ca-fitát-komplexben előforduló kalcium hasznosíthatósága is (*Scheideler és Sell*, 1987). Annak ellenére, hogy a brojlerek részére előállított takarmánykeverékek kalciumtartalmának mintegy 80%-át a kiegészítőként felhasznált szerves kalciumsók szolgáltatják és az össz kalciumtartalmuknak csak 20%-a növényi eredetű, a fitázenzim hasznosíthatóságot javító hatása még mindig kifejezett lehet. A fitázkiegészítés az alacsony foszfortartalmú és kis saját fitázaktivitású diéták esetében, a foszforhasznosíthatóság javulásából adódó jobb foszforellátásnak köszönhetően, javíthatja a brojlerek növekedési teljesítményét is (*Broz és mtsai*, 1994).

Kísérleteink során arra kerestünk választ, hogy a kukorica-szója alapú takarmányok különböző foszfortartalma mellett, az eltérő fitáz dózisok (0, 250, 500, 1000 FTU/kg) miként befolyásolják a kalcium és foszfor hasznosíthatóságát, valamint a brojlercsirkék teljesítményét.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *Hasznosíthatóság vizsgálatok*

*Kísérleti állatok és elhelyezésük:* kísérleteinkbe, 14. és 21. életnap között, összesen 72 Arbor Acres kakast állítottunk be (9 állat/kezelés), melyek élősúlya, a kísérlet kezdetén,  $350 \pm 28$  g volt. A kísérleti állatokat, a vizsgálatok alatt, brojlerek részére kialakított, 750 cm<sup>2</sup> alapterületű anyagcsere ketrecekben helyeztük el, egyedileg. A kísérleti terem hőmérsékletét és relatív páratartalmát, továbbá a megvilágítás időtartamát, a brojlercsirkéknek ajánlott értékeknek megfelelően szabályoztuk (*Kovács*, 1990).

*Kezelések, kísérleti takarmányok:* kísérleteinkben kukorica-szója alapú alapdiéta mellett, két foszfor szintet (a *Magyar Takarmánykódex*, 1990-ajánlása szerinti és csökkentett: natív foszfor + 1 g/kg anorganikus foszfort tartalmazó diéták) és négy fitáz dózist (0, 250, 500, 1000 FTU/kg) vizsgáltunk. Az alapdiéták összetételét és táplálóanyag-tartalmát az 1. táblázatban mutatjuk be.

A fitázkiegészítést Natuphos-5000 (BASF, Ludwigshafen, Németország) kereskedelmi elnevezésű készítménnyel végeztük, amely 5000 FTU/g fitáz tartalmazzott.

1. táblázat

**Az alapdiéták összetétele és táplálóanyagtartalma (g/kg)**

	Indítótápok (1–21. életnap között)(1)		Nevelőtápok (22–42. életnap között)(2)	
	I.*	II.**	I.*	II.**
<b>Komponensek(3)</b>				
Kukorica(4)	580,1	541,5	582,5	565,6
Extr. szójadara(5)	330,0	337,0	338,0	338,0
Takarmányzsír(6)	60,0	75,0	52,0	61,0
Premix***	5,0	5,0	5,0	5,0
Lizin HCl	1,5	1,5	0,9	0,9
DL-metionin	2,8	2,8	2,5	2,5
NaCl	4,5	4,5	4,5	4,5
Takarmánymész(7)	11,4	17,6	10,5	12,2
MCP	4,7	15,1	4,1	10,3
Összesen(8)	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
<b>Táplálóanyagok(9)</b>				
Száranyag(10)	881,2	883,5	885,8	888,8
AMEn (MJ/kg)****	13,2	13,2	13,2	13,2
Nyersfehérje(11)	199,8	197,3	188,1	188,1
LYS****	12,2	12,2	11,2	11,2
MET+CYS****	9,3	9,3	8,8	8,8
Ca	6,0	8,8	5,5	7,0
P (össz)(12)	4,8	7,3	4,7	5,9
P (anorganikus)****(13)	1,0	3,5	1,0	2,2

\* az alapdiéták natív foszfort + 1 g/kg anorganikus foszfort tartalmaznak (14)

\*\* az alapdiéták foszfortartalma megfelelt a Magyar Tak. Kódex (1990) ajánlásainak (15)

\*\*\* 1 kg premix: A-vitamin: 2025000 NE, D<sub>3</sub>-vitamin: 605000 NE, E-vitamin: 3170 NE, K<sub>3</sub> vitamin: 325 mg, B<sub>1</sub>-vitamin: 800 mg, B<sub>2</sub>-vitamin: 1000 mg, B<sub>5</sub>-vitamin: 300 mg, B<sub>12</sub>-vitamin: 1200 mg, Pantoténsav: 2000 mg, Nikotinsav: 5500 mg, Folsav: 120 mg, Kolin-klorid: 87500 mg, EMQ: 25000 mg, Fe: 4600 mg, Co: 52 mg, Cu: 6400 mg, Mn: 18000 mg, Zn: 9700 mg, I: 300 mg, Se: 105 mg

\*\*\*\* számított értékek(16)

*Composition and nutrient values of basal diets (g/kg)*

starter diets from days 1 to 21(1), grower diets from days 22 to 42(2), ingredients(3), maize(4), extr. soybean meal(5), fat(6), limestone(7), total (8), nutrients(9), dry matter (10), crude protein(11), total phosphorus(12), inorganic phosphorus(13), the basal diets contained organic phosphorus and 1 g/kg inorganic phosphorus supplementation(14), the phosphorus content of the basal diets correspond with the Hungarian recommendations for nutrient requirements(15), calculated values(16)

**A kísérleti állatok takarmányozása:** a kísérleti állatokat a vizsgálatok alatt *ad libitum* takarmányoztuk. Ivóvíz — nyílt víztükrös itatókból — szükség szerint állt az állatok rendelkezésére.

**Állatkísérleti módszer:** a hasznosíthatósági kísérletek 3 napos elő- és 4 napos gyűjtési szakaszból álltak. A gyűjtési szakaszban egyedileg mértük a napi takarmányfelvételt, valamint az ürülék mennyiségét. Az összegyűjtött ürüléket további feldolgozásig –18 °C alatti hőmérsékleten tároltuk. A gyűjtési szakasz végén, az ürülékmintákat kémleletes felengedés után, homogenizáltuk,

majd +65 °C-on tömegállandóságig szárítottuk. A megszáritott ürülék ismételt darálás és homogénizálás után került laboratóriumi vizsgálatra.

### Teljesítményvizsgálatok

**Kísérleti állatok és elhelyezésük:** a 42 napig tartó kísérletet, összesen 1024 Arbor Acres hibriddel állítottuk be (50% kakas, 50% jérce), kezelésenként 128 állattal, két ismétlésben (64 madár/kezelés). A kísérleti állatokat mélyalmos nevelőfülkékben helyeztük el. A kísérleti terem hőmérsékletét és relatív páratartalmát, továbbá a megvilágítás időtartamát a brojlercsirkéknek ajánlott értékeknek megfelelően szabályoztuk (Kovács, 1990).

**Kezelések, kísérleti takarmányok:** a kísérleti kezelések és a takarmányok összetétele teljes mértékben megegyezett a hasznosíthatósági vizsgálatok metodikájában leirtakkal (1. táblázat).

**A kísérleti állatok takarmányozása:** a kísérleti állatokat, a vizsgálatok alatt önetetőkben, *ad libitum* takarmányoztuk. Ivóvíz nyílt víztükrös körítatőkben, szükség szerint állt az állatok rendelkezésére.

**Adat felvételezés:** az állatok egyedi élősúlyát 1., 21. és 42. napos korban, takarmányfelvételét és takarmányértékesítését pedig az élősúlymérések közötti intervallumokban, fülként határoztuk meg. Feljegyzésre került továbbá az elhullott állatok súlya és az elhullás időpontja is.

**Laboratóriumi vizsgálatok:** a takarmánykeverékek szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost- nyershamu-, kalcium- és foszfortartalmát, valamint az ürülékminták szárazanyag- kalcium- és foszfortartalmát az AOAC (1990) ajánlásainak megfelelően határoztuk meg.

**A kísérleti adatok statisztikai analízise:** a hasznosíthatósági vizsgálatok adatainak statisztikai értékelését Tukey-tesztel végeztük el (SAS, 1990). A teljesítményvizsgálatok adatait varianciaanalízissel elemeztük (SAS, 1990), melynek általános modellje az alábbi volt:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (A \times B)_{ij} + e_{ijk}$$

ahol:

$Y_{ijk}$	=	függő változó
$\mu$	=	főátlag
$A_i$	=	a fitázenzim dózisa a takarmányban (i=1, 2, 3, 4)
$B_j$	=	ismétlés száma (j = 1, 2)
$(A \times B)_{ij}$	=	kölcsönhatás az enzimdózis és az ismétlés között
$e_{ijk}$	=	maradék hiba

Szignifikáns kezeléshatás esetén, a kezelések közötti eltérések statisztikai megbízhatóságát Tukey-tesztel ellenőriztük (SAS, 1990).

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

### A hasznosíthatóság vizsgálatok eredményei

A vizsgálatok eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. Adataink szerint a csökkentett anorganikus foszforkiegészítést tartalmazó diéták esetében, a fitázkiegészítés mind kalcium- mind foszfortartalmának hasznosíthatóságát



szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) javította. A kalcium hasznosíthatóságát vizsgálva azt találtuk, hogy az 250 FTU/kg fitáz dózis hatására 3,4%-kal javult ( $P \leq 0,05$ ) és az enzimdózis további növelésekor pedig 5,1-, illetve 8,1%-kal növekedett ( $P \leq 0,05$ ) a kontroll diéta esetében mért értékhez képest.

2. táblázat

**Kalcium- és foszfor-retenció ( $\bar{x} \pm s$ ) változása a fitáz dózis függvényében**

Fitáz dózis* (FTU/kg)(1)	0	250	500	1000
<b>Csökkentett foszfortartalmú diéták(2)</b>				
Ca-felvétel (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(3)	692±23 <sup>a</sup>	716±18 <sup>a</sup>	718±23 <sup>a</sup>	700±12 <sup>a</sup>
Ca-ürítés (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(4)	334±34 <sup>a</sup>	319±32 <sup>a</sup>	307±31 <sup>ab</sup>	281±20 <sup>b</sup>
Ca-retenció (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(5)	358±25 <sup>a</sup>	397±27 <sup>b</sup>	411±26 <sup>b</sup>	419±31 <sup>b</sup>
Ca-hasznosulás (%) (6)	51,7±3,8 <sup>a</sup>	55,5±4,0 <sup>ab</sup>	57,2±3,6 <sup>b</sup>	59,8±3,3 <sup>b</sup>
P-felvétel (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(7)	556±26 <sup>a</sup>	575±13 <sup>a</sup>	575±19 <sup>a</sup>	560±14 <sup>a</sup>
P-ürítés (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(8)	254±26 <sup>a</sup>	243±23 <sup>ab</sup>	234±25 <sup>ab</sup>	221±15 <sup>b</sup>
P-retenció (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(9)	302±26 <sup>a</sup>	332±21 <sup>b</sup>	341±19 <sup>b</sup>	339±23 <sup>b</sup>
P- hasznosulás (%) (10)	54,3±4,2 <sup>a</sup>	57,6±3,6 <sup>ab</sup>	59,3±3,6 <sup>b</sup>	60,5±3,0 <sup>b</sup>
<b>Ajánlás szerinti foszfortartalmú diéták(11)</b>				
Ca-felvétel (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(3)	1060±39 <sup>a</sup>	1082±38 <sup>a</sup>	1045±26 <sup>a</sup>	1049±78 <sup>a</sup>
Ca-ürítés (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(4)	656±31 <sup>a</sup>	643±62 <sup>a</sup>	646±27 <sup>a</sup>	619±6 <sup>a</sup>
Ca-retenció (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(5)	404±21 <sup>a</sup>	439±43 <sup>a</sup>	399±29 <sup>a</sup>	430±31 <sup>a</sup>
Ca- hasznosulás (%) (6)	38,1±1,5 <sup>a</sup>	40,6±4,0 <sup>a</sup>	38,2±2,4 <sup>a</sup>	41,1±3,7 <sup>a</sup>
P-felvétel (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(7)	880±33 <sup>a</sup>	878±48 <sup>a</sup>	869±22 <sup>a</sup>	856±64 <sup>a</sup>
P-ürítés (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(8)	509±28 <sup>a</sup>	489±45 <sup>a</sup>	504±23 <sup>a</sup>	472±64 <sup>a</sup>
P-retenció (mg/kg <sup>0.75</sup> /nap)(9)	371±14 <sup>a</sup>	389±34 <sup>a</sup>	365±20 <sup>a</sup>	384±28 <sup>a</sup>
P- hasznosulás (%) (10)	42,2±1,6 <sup>a</sup>	44,3±3,5 <sup>a</sup>	42,0±2,1 <sup>a</sup>	44,9±4,1 <sup>a</sup>

\* additív fitázaktivitás(12)

az eltérő betűkkel jelzett értékek szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) különböznek(13)

*Changes in calcium and phosphorus retention in relation to the added phytase ( $\bar{x} \pm s$ ) added phytase (FTU/kg)(1), diets with reduced phosphorus content(2), Ca intake (mg/kg<sup>0.75</sup>/day)(3), Ca excretion (mg/kg<sup>0.75</sup>/day)(4), Ca retention (mg/kg<sup>0.75</sup>/day)(5), Ca utilization (%) (6), P intake (mg/kg<sup>0.75</sup>/day)(7), P excretion (mg/kg<sup>0.75</sup>/day)(8), P retention (mg/kg<sup>0.75</sup>/day)(9), P utilization (%) (10), diets of phosphorus content corresponding to recommendations(11), added phytase activity(12), columns with no common letters differ significantly ( $P \leq 0,05$ )(13)*

Hasonló hasznosíthatóság javulást találtak fiatal brojlercsirkékkel végzett vizsgálataikban *Sebastian és mtsai* (1996) is, amikor a 6 g/kg Ca-tartalmú diétákat 600 FTU/kg mikrobiális úton előállított fitázenzimmel egészítették ki. *Simons és Versteegh* (1993) adatai szerint a kukorica-szója alapú diéta 250 FTU/kg fitázenzimmel történő kiegészítésekor a kalcium hasznosíthatósága 47,2%-ról 56,5%-ra növekedik, de a fitáz dózis további növelése csak az 1000 FTU/kg fitáz dózis esetében eredményezett statisztikailag is igazolható ( $P \leq 0,05$ ) javulást.

Saját vizsgálatainkban, a foszfor hasznosíthatóságában, a kalciumhoz hasonló tendenciák érvényesültek. A javulás mértéke a fitáz dózis függvényében 3,4-, 5,1-, illetve 6,2%-os volt. A jobb hasznosíthatóság feltehetően az abszor-

beálható foszfor nagyobb arányára vezethető vissza. *Simons és Versteegh* (1993) vizsgálataiban a csökkentett foszfortartalmú diéták (4,5 g/kg) P-tartalmának látszólagos hasznosíthatósága csak 250 FTU/kg fitázdózis esetében javult szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ), a további fitázdózisok már nem eredményeztek statisztikailag is igazolható javulást. Amint az a 2. táblázatban látható, a brojlercsirkék napi kalcium- és foszforfelvételét vizsgálva azt találtuk, hogy az a fitázdózistól függetlenül azonos maradt, mértéke a kalcium esetében 692 és 718, a foszfor esetében pedig 556 és 575  $\text{mg/kg}^{0,75}/\text{nap}$  között változott. Ez arra utal, hogy a restriktív foszforellátás a madarak takarmányfelvételét a kísérlet alatt nem befolyásolta hátrányosan. A Ca-ürítés (bélsár+vizelet), fitázkiegészítés hatására, a kontroll csoportban mért 334  $\text{mg/kg}^{0,75}/\text{nap}$  értékről 319, 307, illetve 281  $\text{mg/kg}^{0,75}/\text{nap}$  értékre csökkent, melyből adódóan a visszatartott kalcium mennyisége a kísérleti csoportokban 10,9-, 14,8-, illetve 17,0%-kal volt nagyobb. Az ürülékkel leadott foszfor mennyisége a fitázkiegészítés hatására 254  $\text{mg/kg}^{0,75}/\text{nap}$  értékről 221  $\text{mg/kg}^{0,75}/\text{nap}$  értékre mérséklődött. A legnagyobb fitázdózis (1000 FTU/kg) esetében megállapított, 13,0 %-kal, kisebb foszforürítés 12,3%-kal nagyobb P-retencióval járt együtt.

Modellszámításaink szerint, az 1. táblázatban ismertetett összetételű keverékek esetében, már 500 FTU/kg fitázkiegészítéssel, a hasznosítható foszfortartalom 2,6 g/kg-ról 2,9 g/kg-ra növelhető (az adatok nincsenek táblázatba foglalva).

Az ajánlás szerinti foszfortartalmú diétákkal végzett kísérletek adatai a 2. táblázatban láthatók. Ezek szerint, e diéták esetében, a fitázkiegészítés a kalcium és foszfor hasznosíthatóságára nem volt hatással ( $P \geq 0,05$ ). Ennek feltehető magyarázata, hogy a madarak, már a diéták fitázkiegészítése nélkül is, megfelelő kalcium illetve foszformennyiséghez jutottak.

A hasznosíthatósági vizsgálatok eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy a kukorica-szója alapú, csökkentett foszfortartalmú (4,8 g/kg) diéták esetében, a takarmány-keverékeknek mind a kalcium, mind pedig a foszfor hasznosíthatósága fitázkiegészítéssel javítható.

A teljesítményvizsgálatok eredményeit a 3. és 4. táblázatokban foglaltuk össze. Adataink szerint a nevelés első szakaszában, a csökkentett foszfortartalmú diéták etetésekor, a fitázkiegészítés, a brojlercsirkék súlygyarapodását szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) javította. A nevelési szakasz végére (21. napos korban), a legkisebb élősúlyt, a fitázkiegészítést nem tartalmazó diétát fogyasztó állatok érték el, élősúlyuk mindössze 600 g volt. 250 és 500 FTU/kg fitázkiegészítés hatására az élősúlyok csak tendenciózusan növekedtek ( $P \geq 0,05$ ). 1000 FTU/kg fitázenzim adagolásakor azonban az élősúly már 19,8%-kal ( $P \leq 0,05$ ) volt nagyobb a kontroll (fitázkiegészítést nem tartalmazó diéta) csoport állatainak tömegéhez képest. A kontroll csoportban mért kisebb súlygyarapodás, valószínűsíthetően, a kisebb takarmányfelvétellel hozható összefüggésbe, ugyanis 13,4%-kal kevesebb takarmányt vettek fel (4. táblázat). Ez feltehetően a foszforhiányos diétával illetve a foszforhiánynak az állatok takarmányfelvételére gyakorolt negatív hatásával magyarázható. A fitázkiegészítés az állatok takarmányértékesítését nem befolyásolta ( $P \geq 0,05$ ), annak mértéke 1,32 és 1,40 kg/kg között változott. *Sebastian és mtsai* (1996) vizsgálataiban fitázkiegészítés

nélküli diéták etetésekor a madarak élősúlya, 21. napos korban, saját vizsgálatainkhoz hasonlóan 591 g-ot ért el. A takarmányok 600 FTU/kg fitázenzimmel történő kiegészítése azonban nem járt együtt az élősúly növekedésével ( $P \geq 0,05$ ). Megjegyzendő azonban, hogy a fenti szerzők vizsgálataiban a kontrollnak tekintett takarmány hasznosítható P-tartalma 3,1 g/kg volt. Ez azt jelzi, hogy amennyiben az abrakkeverékek hasznosítható P-tartalma eléri a 3,1 g/kg-ot, a fitázenzim kedvező hatásával már nem lehet számolni. A fitázenzimnek a brojlerek teljesítményére kifejtett kedvező hatásáról számolnak be *Simons és mtsai* (1990). Vizsgálataikban, az ún. negatív kontroll csoport takarmányában, a natív P-mennyisége 4,5 g/kg volt, a hasznosítható hányad 2,2 g/kg, míg a két pozitív kontroll állatai 2,9-, illetve 3,5 g/kg hasznosítható P-hoz jutottak takarmány szárazanyagra vonatkoztatva. Az I. kísérletben, ahol nem teljesen tisztázott okok miatt az egész állomány súlygyarapodása elmaradt a gyakorlati átlagértékektől, a 250 FTU/kg fitázkiegészítés hatására a súlygyarapodás tetemesen javult (67,5%) és ez további 10%-ot emelkedett 500 FTU/kg fitáz kiegészítés hatására, amivel azonban még messze nem érték el az állatok a gyakorlatban átlagértéknek számító szintet. A II. kísérletsorozatban a pozitív kontrollhoz közel azonos volt azoknak az állatoknak a súlygyarapodása, amelyek a negatív kontrollal azonos P-ellátásban részesültek és 375 FTU/kg fitázkiegészítést kaptak. A további fitáz mennyiségek (750–2000 FTU/kg) alig növelték a teljesítményt. Saját vizsgálatainkban a kontroll diéta hasznosítható P-tartalma azonban 2,6 g/kg volt, amely a fitáz dózisok növekedésével 2,8-, illetve 2,9 g/kg értékre nőtt (az adatok nincsenek táblázatba foglalva). Saját vizsgálatainkban a diéták nagyobb hasznosítható P-tartalma, egyrészt a takarmánykeverékek 0,3 g/kg-mal nagyobb összfoszfor tartalmával, másrészt a diétákban szerepeltetett komponensek eltérő saját fitázaktivitásával magyarázható.

3. táblázat

A kísérleti állatok élősúlya és súlygyarapodása ( $\bar{x} \pm s$ )

Fitáz dózis (FTU/kg)(1)	Élősúlyok (g)(2)			Súlygyarapodás (g/nap)(3)	
	1. nap(4)	21. nap(4)	42. nap(4)	1–21. nap(4)	22–42. nap(4)
Csökkentett foszfortartalmú diéták(5)					
0	42,9±3,6 <sup>a</sup>	600±68 <sup>a</sup>	1813±187 <sup>a</sup>	26,5±3,3 <sup>a</sup>	57,8±7,4 <sup>a</sup>
250	42,5±3,5 <sup>a</sup>	641±63 <sup>ab</sup>	1834±168 <sup>ab</sup>	28,4±3,0 <sup>b</sup>	56,8±6,8
500	43,2±3,6 <sup>a</sup>	666±74 <sup>abc</sup>	1864±175 <sup>abc</sup>	29,7±3,4 <sup>bc</sup>	57,0±6,7 <sup>a</sup>
1000	43,1±3,5 <sup>a</sup>	719±52 <sup>c</sup>	1905±157 <sup>b</sup>	32,2±2,4 <sup>ef</sup>	56,5±6,8 <sup>a</sup>
Ajánlás szerinti foszfortartalmú diéták(6)					
0	43,0±3,2 <sup>a</sup>	685±61 <sup>cd</sup>	1898±188 <sup>abc</sup>	30,6±2,9 <sup>cd</sup>	57,8±7,5 <sup>a</sup>
250	43,2±3,2 <sup>a</sup>	697±59 <sup>ce</sup>	1924±193 <sup>c</sup>	31,1±2,8 <sup>cd</sup>	58,4±8,1 <sup>a</sup>
500	42,6±2,9 <sup>a</sup>	702±68 <sup>de</sup>	1922±175 <sup>c</sup>	31,4±3,2 <sup>de</sup>	58,1±7,3 <sup>a</sup>
1000	43,1±3,7 <sup>a</sup>	693±60 <sup>ce</sup>	1908±128 <sup>b</sup>	30,9±2,8 <sup>ce</sup>	57,9±5,1 <sup>a</sup>

az eltérő betűkkel jelölt értékek szinifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) különböznek(7)

*The weight and weight gain of the experimental animals ( $\bar{x} \pm s$ ) added phytase (FTU/kg)(1), live weight (g)(2), weight gain (g/day)(3), days(4), diets with reduced phosphorus content(5), diets with phosphorus content corresponding to recommendations(6) columns with no common letters differ significantly ( $P \leq 0,05$ )(7)*

Az ajánlás szerinti foszforellátás szintjén, a kezelés első szakaszában, fitázkiegészítés sem az állatok súlygyarapodását, sem a takarmányfelvételt és takarmányértékesítést nem befolyásolta ( $P \geq 0,05$ ). Figyelemre méltó azonban, hogy a csökkentett foszfortartalmú és 500, illetve 1000 FTU/kg fitázkiegészítést tartalmazó diéta esetében a brojlerek élősúlya megközelítette, illetve meghaladta az ajánlás szerinti foszfortartalmú diétákat fogyasztó madarak élősúlyát. Ez azt jelzi, hogy a kukorica-szója alapú brojlertápok esetében, a csökkentett foszfortartalom mellett, 1000 FTU/kg fitázkiegészítéssel az állatok azonos teljesítményekre képesek, mint az ajánlás szerinti P-tartalmú abrakkeveréket fogyasztó társaik.

4. táblázat

A kísérleti állatok takarmányfelvétele és takarmányértékesítése ( $\bar{x} \pm s$ )

Fitáz dózis (FTU/kg)(1)	Takarmányfelvétel (g/nap)(2)		Takarmányértékesítés (kg/kg)(3)	
	1–21. nap(4)	22–42. nap(4)	1–21. nap(4)	22–42. nap(4)
Csökkentett foszfortartalmú diéták(5)				
0	36,7±1,1 <sup>c</sup>	108±4 <sup>bc</sup>	1,38±0,04 <sup>a</sup>	1,86±0,08 <sup>a</sup>
250	39,7±1,2 <sup>b</sup>	113±2 <sup>abc</sup>	1,40±0,06 <sup>a</sup>	1,98±0,05 <sup>a</sup>
500	41,4±1,3 <sup>ab</sup>	113±3 <sup>abc</sup>	1,40±0,05 <sup>a</sup>	1,98±0,09 <sup>a</sup>
1000	42,4±0,6 <sup>a</sup>	109±2 <sup>bc</sup>	1,32±0,02 <sup>a</sup>	1,94±0,04 <sup>a</sup>
Ajánlás szerinti foszfortartalmú diéták(6)				
0	41,4±0,8 <sup>ab</sup>	116±3 <sup>ab</sup>	1,35±0,02 <sup>a</sup>	2,00±0,07 <sup>a</sup>
250	41,8±0,7 <sup>ab</sup>	116±1 <sup>ab</sup>	1,35±0,04 <sup>a</sup>	1,99±0,03 <sup>a</sup>
500	43,1±0,5 <sup>a</sup>	116±2 <sup>a</sup>	1,35±0,03 <sup>a</sup>	1,99±0,04 <sup>a</sup>
1000	41,2±1,1 <sup>ab</sup>	117±4 <sup>a</sup>	1,37±0,04 <sup>a</sup>	2,00±0,09 <sup>a</sup>

az eltérő betűkkel jelölt értékek szinifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) különböznek(7)

*The feed intake and feed conversion of the experimental animals ( $\bar{x} \pm s$ ) as in Table 3.(1, 4–6), feed intake (g/day)(2), feed conversion (kg/kg)(3), columns with no common letters differ significantly ( $P \leq 0,05$ )(7)*

A nevelés második szakaszában (21–42. életnap között) a csökkentett P-tartalmú diétákat fogyasztó madarak teljesítményében az első szakaszban tapasztaltakhoz hasonló tendenciák érvényesültek. A nevelés végén (42. napos korban) csak az 1000 FTU/kg fitázenzimet tartalmazó takarmánykeveréket fogyasztó állatok élősúlya haladta meg a fitázkiegészítés nélküli kezelési állatok élősúlyát ( $P \leq 0,05$ ). A különbség azonban lényegesen kisebb volt (5,1%), mint a nevelés első felében. Az anorganikus foszforkiegészítést nem tartalmazó abrakkeveréket fogyasztó madarak a nevelés első szakaszában tapasztalt lemaradásukat csak részben tudták kompenzálni. Adataink arra engednek következtetni, hogy azonos P-hasznosíthatóságot feltételezve, a nevelés második felében, a brojlerek P-szükséglete már 2,7 g/kg hasznosítható foszfortartalommal kielégíthető. Ez jól egyezik a CVB (1997) ajánlásaival, amely a brojlertakarmányokban a nevelés 30. napjáig 2,9-, míg a 30–40. nap között 2,7 g/kg hasznosítható foszfortartalmat javasol. Kísérleteinkben az állatok takarmányfel

vétele az első kezelésben (csökkentett foszfortartalmú, fitázkiegészítés nélküli diéta) kisebb volt, mint a többi kezelés esetében, függetlenül a diéták foszfortartalmától és fitázkiegészítésétől, melyekben a takarmányfelvétel azonos volt. Ugyancsak azonos volt valamennyi kezelésben az állatok takarmányértékesítése is. A P-tartalom illetve a takarmánykeverékek fitázaktivitása az állatok elhulását egyik nevelési szakaszban sem befolyásolta ( $P \geq 0,05$ ).

Kísérleti adataink alapján tehát megállapítható, hogy a brojlercsirkék foszfor-szükséglete a nevelés első felében 2,9- a nevelés második felében pedig 2,7 g/kg hasznosítható foszfortartalom mellett elégíthető ki. Ezen érték, a kukorica-szója alapú diétákban már 1 g/kg anorganikus foszforral történő kiegészítéssel és 1000 FTU/kg fitázenzim adagolással, biztonsággal elérhető.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Kísérletsorozatunk eredményeiből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le: a kukorica-szója alapú, csökkentett foszfortartalmú (4,8 g/kg) takarmánykeverékek kalcium- és foszfortartalmának hasznosíthatósága fitázkiegészítéssel szignifikánsan javítható. 500 illetve 1000 FTU/kg fitáz dózis alkalmazásával a hasznosítható P-tartalom 2,6 g/kg-ról 2,9 g/kg-ra növelhető. A *Takarmány Kódex* (1990) ajánlása szerinti foszforellátás szintjén, a kísérleti állatok kalcium- és foszfor-retencióját, a fitázkiegészítés nem befolyásolja.

A takarmánykeverékek 1000 FTU/kg fitázenzimmel történő kiegészítésekor, a brojlerek, a csökkentett foszfortartalom mellett is, olyan teljesítményre képesek, mint azon társaik, amelyek az ajánlás szerinti foszfortartalmú takarmánykeverékeket fogyasztottak.

Adataink szerint a brojlerek foszfor-szükséglete a nevelés első szakaszában (1–21. nap) 2,9- míg a második szakaszában (22–42. nap) 2,7 g/kg hasznosítható foszfortartalma mellett biztonsággal kielégíthető.

## IRODALOM

- AOAC(1990): *Official Methods of Analysis*. 15<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Broz, J. – Oldale, P. – Perrin-Voltz, A.H. – Rychen, G. – Schulze, J. – Nunes, C.S. – Simoes-Nunes, C.(1994): Effects of supplemental phytase on performance and phosphorus utilization in broiler chickens fed a low phosphorus diet without addition of inorganic phosphates. *Br. Poult. Sci.*, 35. 2. 273–280.p.
- CVB(1997): Centraal Veevoederbureau, Lelystad, Documentatierapport, 20 September 1997
- Huyghebaert, G.(1996): The response of broiler chicks to phase feeding for P, Ca and Phytase. *Arch. Geflügelk.*, 60. 3. 132–141.p.
- Kovács F.(1990): Állathigiéna. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Magyar Takarmány Kódex(1990): Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest
- SAS(1990): SAS User's Guide: Statistics Inst., Cary NC
- Scheideler, S.E. – Sell, J.L.(1987): Utilization of phytate phosphorus in laying hens as influenced by dietary phosphorus and calcium. *Nutr. Rep. Int.*, 35. 1073–1081.p.
- Sebastian, S. – Touchburn, S.P. – Chavez, E.R. – Lague, P.C.(1996): Efficacy of supplemental microbial phytase at different dietary calcium levels on growth performance and mineral utilization of broiler chickens. *Poult. Sci.*, 75. 1516–1523.p.

*Simons, P.C.M. – Versteegh, H.A.J.*(1993):  
Role of phytase in poultry nutrition, 181–  
186.p. in C. Wenk, and M. Boessinger, (ED.),  
Proceedings 1st Symposium of Enzymes in  
Animal Nutrition. October 13–16, 1993,  
Kartause, Ittingen, Switzerland

*Simons, P.C.M. – Versteegh, H.C.A. –  
Jongbloed, A.W. – Kemme, P.A. – Slump, P.  
– Bos, K.D. –Wolters, M.G.E. – Beudeker,  
R.F. – Verschoor, G.J.*(1990). Improvement of  
phosphorus availability by microbial phytase  
in broilers and pigs. *Br. J. Nutr.*, 64. 525–  
540.p.

*Érkezett:* 1999. február

*Szerzők címe:* PATE, Állattenyésztési Kar, Takarmányozástani Tanszék

*Author's address:* PATE, Faculty of Animal Science, Department of Animal Nutrition  
H-7400 Kaposvár, Guba S. út 40.

## A SZOMATIKUS SEJTSZÁM ÖSSZEFÜGGÉSEI KÜLÖNBÖZŐ TEJTERMELÉSI MUTATÓKKAL

GERE TIBOR — PETTNER KRISZTIÁN — TÓTH SÁNDOR — AMIN ASHRAT

### ÖSSZEFOGLALÁS

Egy hazai körülmények között jól üzemeltetett nagyüzemi tehenészetben azt vizsgálták, hogy adott tartási, takarmányozási, fejéstechnológiai feltételek között hogyan alakul a tehenek tejének szomatikus sejtszáma, milyen genetikai és környezeti feltételektől függ a sejtszámmal jellemezhető tegegyeszségi állapot. A vázolt célok elérése érdekében a 178 bikától származó 1601 tehen tejének 130 920 különböző adatát gyűjtötték be és dolgozták fel.

A felmérés a tejminták szomatikus sejtszámára, a tej beltartalmi értékeire, a fejési és a termelési időszakra (reggeli vagy esti befejes, havi, negyedéves, féléves, laktációs tejtermelés), és az apai származásra terjedt ki. Az adatgyűjtés és feldolgozás 1996. január 1. és 1996. december 31. közötti időszakra vonatkozik. Összesen 5235 befejes adatai szerepelnek a feldolgozásban.

A statisztikai feldolgozás eredményei szerint a szomatikus sejtszám varianciájának legnagyobb hányada (13,7%) a teheneknek, kisebb, de még mindég jelentős hányada (5,8%) a bikáknak volt tulajdonítható. A tulajdonság jelentős maradék varianciája (60,81%) jelzi, hogy a szomatikus sejtszám varianciáját az értékelt tényezőkön kívül még sok más tényező is befolyásolja. A vizsgált tulajdonságok örökölhetőségi koefficiensei többségükben megfelelnek a szakirodalomban közölt értékeknek. Tenyésztési szempontból fontosnak tűnik az az eredmény, hogy az első laktáció alapján számított  $h^2$  koefficiensek jelentősen meghaladták az összes laktáció alapján számított értékeket ( $h^2 = 0,54$  ill.  $0,14$ ). A szomatikus sejtszám hónapok szerint számított átlagai viszonylag csekély ingadozást mutattak, az előfordult kiugróan magas értékeket átmeneti alomszalma hiány idézte elő. Nem mutatkozott különbség a reggel vagy este, napi egyszer vagy kétszer fejt tehenek tejének szomatikus sejtszámában, ugyanakkor a sejtszám meglehetősen nagy variabilitást, így erős környezet függőséget mutatott.

### SUMMARY

Gere, T. – Pettner, K. – Tóth, S. – Amin, A.: RELATIONSHIP BETWEEN SOMATIC CELL NUMBER AND DIFFERENT COMPONENTS IN COW MILK

In a well-managed Hungarian large dairy farm (178 sires, 1601 cows) 130,920 different milking data were processed to study the correlation between the somatic cell number in milk and the disease of cows' udders: mastitis, and to study the genetic-environmental conditions taking part in the development of this disease. The data processing involved the number of somatic cells, fat and protein content (g and %) in milk, the effect of two or three milking times per day and the effect of morning or evening milking on the cell content of milk. Processing (data of 5235 milking) showed that a bigger part of the variance in cell number (13.7%;  $P < 0.001$ ) can be due to the mothers, and a smaller (5.8%;  $P < 0.01$ ), but also highly significant part to the sires. The residual variance (60.81%) indicates that only a relatively small part of the variance can be explained by sources involved in the analysis of variance. The heritability values of traits usually agree with the published ones, but from a breeders' point of view it may be important that  $h^2$  value in the number of somatic cells estimated on the basis of the first lactation are much higher than the values from seven lactations ( $h^2 = 0.54$  vs.  $0.14$ ). Over months, the average number of somatic cells showed only small fluctuation, a few high values were brought about by the temporary lack of bedding. No difference could be shown in number of somatic cells according to time and number of milkings, but this trait showed a rather high variability among seven lactations.

## BEVEZETÉS

A tejtermelő üzemeknek mindenkori fontos érdeke fűződik a gazdaságosság javításához, a veszteségek csökkentéséhez. Ennek egyik lehetséges eszköze a tügygyulladás megelőzése, a fellépő betegség felderítése, kezelése és a kórokozók terjesztésének megakadályozása

A tügygyulladás nagy terhet jelent a tejtermelő gazdaságoknak. Leginkább ott jelentkezik, ahol a szomatikus sejtszám mennyiségét nem vizsgálják rendszeresen, az állomány nincs ellenőrizve, vagyis az üzemeltetés nem megfelelő.

A tügygyulladás erősen befolyásolja a termelés gazdaságosságát. A gyulladásos folyamat következtében romlik a tej minősége és feldolgozhatósága, értéke csökken és fogyasztása az ember egészségére is káros. A betegség ideje alatt a gyógyszerek és a kezelés költségei növelik a ráfordításokat, a termelt tejet meg kell semmisíteni, az kereskedelmi forgalomba nem kerülhet. A betegség akut vagy szubakut lefolyása esetén, az elhullásból és kényszervágásból eredő veszteségek, a nem ellenőrzött, rosszul menedzselte telepeken további jelentős károkat okozhatnak, melyeket a korai selejtezés, a tehének kisebb forgalmi értéke és a fokozott utánpótlás szükségessége csak tetézi (Tarálik, 1997).

A tügygyulladás, mint komplex kóroktanú betegség, a számos fertőző ágens ellenére ma már jól ismert megbetegedés. Felderítésére és kezelésére hatékony módszerek állnak rendelkezésére. A gyógyítására kidolgozott módszerek alkalmazásán túlmenően, feltétlenül indokolt új, ma még nem tisztázott törvényszerűségek után kutatni, melyek tovább könnyítik a masztitisz elleni védekezést. Jelen tanulmány ez utóbbi célt kívánja szolgálni.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### *A betegség kialakulásának okai, hatása a tej mennyiségére és minőségére*

A különböző patogén baktériumok, vírusok és gombák által előidézett tügygyulladás kezdeti, szubklinikai szakaszának nincsenek látható jelei, a klinikai masztitisz a megbetegedés már előrehaladottabb szakaszát jelzi és kézzel is kitapintható gyulladásos tünetekkel jár. Az ilyen állat gyógyítása határozott és tartós kezelést igényel (Markói, 1986). A megbetegedés kialakulásának okaival (a tejelő tehén, a kórokozók, a környezet), a magyar szakirodalomban részletesen és behatóan, többek között Horváth (1982; 1987) és Süpek (1994) foglalkoztak. A tenyésztői munkára gyakorolt hatást Süpek (1993) tárgyalja. Figyelemre méltó az a megállapítás (Horváth, 1982), hogy a laktáció elején és végén nagyobb az esély a tügygyulladásra, valamint, hogy a laktációk számával nő a betegség gyakorisága.

A szubklinikai megbetegedés hatásaként a tej mennyiség 9,2%-os csökkenéséről számol be Horváth (1990), amely csökkenés a tej szomatikus sejttartalmának emelkedésével tovább fokozódik.

A szomatikus sejtszám és a tejtermelés közötti összefüggés vizsgálatából már korábban (Gere és mtsai, 1998) arra következtetésre jutottunk, hogy az első laktációban mért szomatikus sejtszámnak a szelekciós indexbe történő



beépítése kedvezően hat az állomány termelésének javulására és genetikai szerkezetére. A tej mennyisége és szomatikus sejtszáma között szintén negatív összefüggést állapítottak meg *Boettcher mtsai* (1991), és *Miller mtsai* (1993). Előbbiek, a genetikai korrelációt gyengén pozitívnak ( $r_g < 0,2$ ), a fenotípusos korrelációt gyengén negatívnak találták.

A tögygyulladás által előidézett fizikai — kémiai változásokat az elegytejben vizsgálták *Unger és mtsai* (1993). Megállapították, hogy a mérsékelten emelkedett sejtszámú elegytej néhány fontos paramétere eltér ugyan az egészséges tej jellemzőitől, de ezek az eltérések nem szignifikánsak. Ezzel szemben a magas sejtszámú elegytej egy sor jellemzőben szignifikáns eltérést mutat az egészséges tejjel összehasonlítva. *Unger és Babella* (1991) már korábban megállapították, hogy az elegytej szomatikus sejtszáma megbízható információt ad az állomány egészségi állapotáról: az elegytej és az állomány egyedei szomatikus sejtszáma között  $r=0,84$  korrelációt mutattak ki.

*Vizsgálati eljárások:* A nyerstej szomatikus sejtszámának mérésére, a helyi igényeknek megfelelően, sokféle módszert és ezek többféle változatát dolgozták ki és alkalmazzák világszerte. Ezekhez hozzá tartozik a legkézenfekvőbb vizsgálati módszer, a tögy telt és kifejt állapotban történő kézi tapintása, valamint az állat általános állapotának megfigyelése (*Horváth*, 1982; *Merényi és Lengyel*, 1996). Egy másik eljárást képviselnek az istállópróbák vagy helyszíni vizsgálatok, melyek nem a tej szomatikus sejtszámát mutatják ki, hanem azt vizsgálják, hogy mennyi egy reagens hatására, a sejtmagból kiszabaduló nyálkás konzisztenciájú dezoxiribonukleinsav, ugyanis ennek a mennyiségével jellemezhető a reakció erőssége, illetve a betegségi állapot foka (*Horváth*, 1982). A gyakorlatban leginkább a *California Mastitis Test* (CMT) hazai változatát, a *mastitestet* alkalmazzák. Az eredményt a vizsgált tej és a hozzáadott reagens színéből, valamint állagából lehet megállapítani.

A *mastitesthez* hasonló eljárás a *Whiteside* és az *Aulendorf próba* (*Merényi és Lengyel*, 1996). A tej elektromos vezetőképességében a megbetegedés hatására bekövetkező változás erősségét jelzi a *mastitis detektor* (*Takátsy*, 1990). Ennek továbbfejlesztett változata a *Mastichек* készülék, amely a tögynegyedenkénti elektromos ellenállás értékeket automatikusan összehasonlítja, és a beállított hányadosnál kisebb eredményt adókat pozitívként jelzi (*Horváth*, 1987).

*Facsar és Bán* (1992) egy *Mastiindikátor* készüléket vizsgáltak, megállapították, hogy a műszer eredményét más irányú vizsgálattal is ki kell egészíteni.

A *LaborScale Analyser* segítségével végzett sejtszám meghatározás, a nemzetközi gyakorlatban, a Nemzetközi Tejgazdasági Szövetség (IDF) által ajánlott eljárás. Magyar vonatkozásban *Katona és Szita* (1988) állapították meg, hogy ez az eljárás sem a találati érték, sem az ismételhetőség pontossága tekintetében nem különbözik más, a nemzetközi gyakorlatban alkalmazott eljárásoktól.

A szomatikus sejtszám meghatározás laboratóriumi automatizálása azonos idő alatt több minta értékelését teszi lehetővé. Egyik ilyen gép a *Coulter Counter*, egy másik a *Fossomatic*, egy harmadik a már említett *LaborScale*. Működési elvüket és kezelési módjukat *Horváth* (1982) tárgyalja.

*M index.* Az M index a *masztítisz rezisztencia index* rövidítése. Tőgyegészségi indexnek is nevezik, és a bikák örökítő képességét jelzi, vagyis, hogy mennyire egészséges tőgyet örökítenek leányaikra. Értékét a tej szomatikus sejtszáma, a tőgy küllemi tulajdonságai és a fejési sebesség határozza meg. Minél nagyobb M index jellemzi a bikát, annál valószínűbb, hogy a bika egészséges tőgyet örökít lányaira. A tej szomatikus sejtszáma szoros kapcsolatban van a tőgy egészségi állapotával. Az egészséges tőgyet örökítő bikák állomány-szinten csökkentik a tőgygyulladásos megbetegedések számát (Györkös, 1997).

#### *A tőgygyulladás kialakulásában szerepet játszó tényezők*

*Környezeti és technológiai tényezők:* A tágabb és szűkebb értelemben vett környezet, így az évszakok és a tartási higiéné nagy szerepet játszik a tőgygyulladás kialakulásában. Shutz és Van Raden(1994) hat fajtára kiterjedő vizsgálatai szerint a nyári ellések utáni laktációban fejt tejben alakult ki a legnagyobb szomatikus sejtszám. Kialakulását elősegíti a kemény padozat, a rövid állások, a hiányos almozás, a szennyezett alom. A takarmányozási hibák és az el nem különített, kórokozókat ürítő egyedek szintén veszélyt jelentenek az egészséges állatokra. A hibás fejési technológia, a masztitiszes és az egészséges tehének együttes fejése, a kórokozók tőgyről-tőgyre átjutását teszi lehetővé (Markói, 1986).

A tőgy tisztítása és előkészítése a fejéshez a betegség megelőzési technológia nagyon fontos elemét képezi. Ingawa és mtsai (1991) vizsgálatában a papírtörő víz nélküli alkalmazása esetében volt legalacsonyabb a tej szomatikus sejtszáma. Víz, papírtörő és előtisztító kombinálása elsősorban a tej minőségét javította, és a sejtszámot nem csökkentette számottevően. Az alacsony sejtszám eléréséhez fontos a jó menedzsment, a magas szintű higiénia és a stresszmentes környezet (Sanders, 1993).

A takarmányozás hatását hazánkban többek között Merényi és Wágner (1989) vizsgálták. Megállapították, hogy csökkentett (15,5–16,5%) nyersrost tartalmú takarmány etetése már az első héten a tej szomatikus sejtartalom növekedését váltotta ki, és az idő előrehaladtával a mastitest próba pozitívvá változott. Az elfogyasztott takarmánnyal összefüggésben, Gencurova és mtsai (1993) vizsgálata, a legeltetett tehének tejében szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) magasabb szomatikus sejtartalmat mutatott ki, mint a nem legeltetettek tejében.

*Örökletes tényezők:* A tőgy tulajdonságai (terjedelme, nagysága, alakja, a tejhozam, a fejhetőség) és a masztítisz között szoros kapcsolat van. A tenyésztés egyik nagyon fontos célja, főleg a tejelésre kitenyésztett fajták esetében, a szabályos alakú, jól fejlett és gépi fejésre alkalmas tőgyforma létrehozása. A gépi fejésre alkalmas egyedek kisebb számban fertőződnek meg, mert tőgyüket a gépi fejés kevésbé veszi igénybe.

Rogers és Hargrove (1991) vizsgálatuk alapján arra következtettek, hogy csupán gyenge korreláció van a tőgy értékmérő tulajdonságai és a szomatikus sejtszám között. Egy másik vizsgálatukban (Rogers és Hargrove, 1993) 301 bika értékelését végezték el és megállapították, hogy a magasabb tőgyfüggesztés, az elülső tőgyfél erősebb illeszkedése, a zártabb kivezető nyílású és a rövidebb tőgybimbók esetében kevesebb szomatikus sejt ürítésre számíthatunk.

*Gencurova és mtsai* (1993) a holstein fríz fajtát vizsgálva megfigyelték, hogy a fekete tarka tehenek hajlamosabbak a nagyobb sejtszámú tej termelésére, mint a vöröstarka társaik. Ez utóbbi állományban a szomatikus sejtszám és a tejcukor, a tejsír mennyiség és százalék, a fehérje mennyiség és százalék között, az előbbi sorrendben, a következő genetikai korrelációs értékeket kapták: -0,30; -0,16; -0,21; 0,10; 0,29, és -0,11. A fenotípusos korrelációk pedig a következőképpen alakultak: -0,08; -0,02; 0,01; 0,11; 0,29 és -0,15 (*Khudaverdyan*, 1991).

*Élettani hatások:* Az élettani tényezők hatására a tej szomatikus sejtszáma sajátosan változik. A laktáció különböző szakaszaiban eltérő mennyiségű testi sejt kerül a tejbe, még egészséges tehenek esetében is. A laktáció elején és végén, valamint az ellés után, normális életfolyamatok esetén is sejtszám növekedés tapasztalható. A kor előrehaladtával, az egymást követő laktációkban nő a nyerstej szomatikus sejtszáma, aminek hátterében a tögyet ért mikrotraumák szerepét feltételezik.

A fejés alkalmával szintén változik a sejtszám. A fejés előtt kisebb vagy nagyobb lehet annál, mint a fejés alatt ürült mennyiség. Mintát, egy nemzetközi megállapodás szerint az első tejsugarak kifejeése után, vagy a fejés után legkorábban két órával kell venni (*Merényi és Lengyel*, 1996).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

*Célkitűzés és adatgyűjtés:* Egy hazai körülmények között jól üzemeltetett nagyüzemi tehenészetben vizsgáltuk, hogy adott tartási, takarmányozási, fejéstechnológiai feltételek között hogyan alakul a tehenek tejének szomatikus sejtszáma, milyen genetikai és környezeti feltételektől függ a sejtszámmal jellemezhető tögy egészségi állapot

A vázolt célok elérése érdekében, 178 bikától származó 1601 tehen, 130.920 különböző adatát elemeztük.

Az adatgyűjtés kiterjedt a tejminták szomatikus sejtszám-tartalmára, a tej beltartalmi értékeire, a fejési és a termelési időszakra (reggeli vagy esti befejés, havi, negyedéves, féléves, laktációs tejtermelés), és az apai származásra (1. táblázat).

### *A vizsgált telep bemutatása*

*Tartástechnológia:* A telep Agrokompex rendszerű, zárt, kötetlen tartású, almos trágyakezelésű, 1280 férőhelyes tehenészet. A vizsgálat idején az állománylétszám 800 tehen volt, 90-es csoportokban, almozott istállóban elhelyezve. A technológia eredetileg pihenőbokszos volt, de a pihenőteret elválasztó korlátok az idő folyamán korrodálódtak, és ezért megszüntették azokat.

A termelő istálló középső etetőutas rendszerű és földes kifutó csatlakozik hozzá. Hetente háromszor almoznak hengerbálás búzaszalmával, a trágyát tolólapos adapterrel felszerelt traktor távolítja el az épületből.

A kitűzött célok eléréséhez felvett adatok

A fejés gyakorisága(1)	A napi tejtermelés, kg(8)
Naponta kétszer fejt tehének(2)	Apa azonosító száma(9)
Naponta háromszor fejt tehének(3)	A selejtezés dátuma(10)
A beférés ideje (reggeli vagy esti fejés)(4)	Az ellés ideje, száma(11)
Az állat életkora a beférés napján(5)	A laktáció napja, hónapja(12)
A tej zsírtartalma (%) (6)	A tej fehérjetartalma, (%) (13)
Szomatikus sejtszám a befejt mintában(7)	A reggel, délben és este fejt tej mennyisége, kg(14)

*Data for processing*

frequency of milking(1), two times milking/day(2), three times milking/day(3), time of (test) milking (morning or evening)(4), age of cow at drawing sample(5), fat content of milk, %(6), number of somatic cells in milk sample(7), milk production per day, kg(8), number of sire(9), date of culling(10), time and number of parturition(11), day and month of lactation(12), protein content of milk, %(13), quantity of milk, milked in morning, in midday and in evening(14)

Csoportos javított, komplett monodietikus takarmányozást alkalmaztak. Naponta négy alkalommal, gyakorlatilag *ad libitum*, etettek. Tömegtakarmányként kukorica szilázs és lucernaszéna, abrakként roppantott kukorica és extrahált napraforgó dara szerepelt a receptúrában, amit ásványi premix-szel, nyáron szecskázott zöld lucernával, télen cukorgyári répaszelettel egészítettek ki. Egy liter tej előállításához 0,4 kg abrakot adagoltak.

A teheneket naponta kétszer, a nagy termelésű csoportot (30 l/nap) háromszor fejték, automatikus kehely leemelős fejőberendezéssel.

Az állományban mintegy 30%-ban fajtatiszta holstein-fríz tehének termeltek, a nagyobb hányad magyar tarka és holstein-fríz keresztezésből származó tehenekből állt (R<sub>5-6</sub>).

Az adatgyűjtés és feldolgozás 1996. január 1. és 1996. december 31. közötti időszakra vonatkozik. Összesen 5235 beférés szerepel a feldolgozásban. A feldolgozott adatok laktációk szerinti eloszlását az 1. ábrán mutatjuk be.

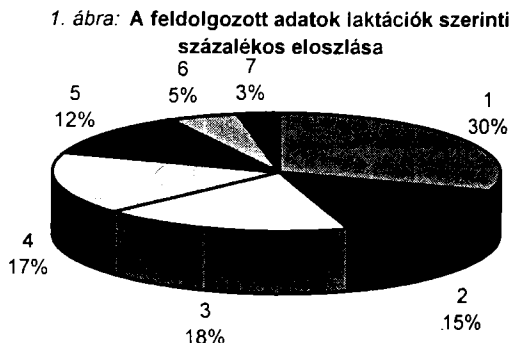


Fig. 1.: Percentile distribution of data among seven lactations

Első lépésben a gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft., valamint az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet által rendelkezésünkre bocsátott, de eltérő rendszer szerint gyűjtött adatokat, megfelelő csoportosításokkal, számítógépes adatfeldolgozásra tettük alkalmassá. Ezt követően a statisztika

tikai paramétereket varianciaanalízissel, többtényezős, nem derivált korlátozott maximális valószínűségi eljárás alkalmazásával, (multi traits derivative free restricted maximum likelihood procedure; MTDFREML) valamint genetikai és fenotípusos korrelációs számítással becsültük meg.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉSÜK

A szomatikus sejtszám varianciáját befolyásoló tényezők (variancia komponensek) hatásának vizsgálatát varianciaanalízissel végeztük. Ugyancsak varianciaanalízist alkalmaztunk a tej többi értékmérő tulajdonsága szórásában a genetikai és környezeti tényezők szerepének (erősségének) becslésére (2. táblázat).

A 2. táblázatban lévő adatok jelzik, hogy a szomatikus sejtszám varianciájának legnagyobb hányada (13,70%), a tehéneknek, és kisebb, de még mindig jelentős része (5,8%), a bikáknak tulajdonítható. Tendenciájában hasonló képet mutat a tej többi beltartalmi tulajdonsága, nemkülönben a fejés időpontjának, valamint gyakoriságának varianciáhányada is: ezek esetében ugyancsak a tehének és csak ezt követően a bikák idézik elő a tulajdonság populáción belüli szórásának legnagyobb részét. A bikáknak és a tehéneknek tulajdonítható variancia hányad  $P < 0,01$ , és  $P < 0,001$  szinten szignifikáns. Ugyancsak erősen szignifikánsak a regressziós értékek.

A táblázat alsó részében a hónapok, a fejés gyakorisága, és a mintavételi idő kölcsönhatásainak variancia hányadai láthatók. Valamennyi kölcsönhatás közül a fejési gyakoriság x hónap, és hónap x mintavétel vesz részt viszonylag nagyobb hányaddal és szignifikánsan, a tejsír mennyiségének varianciájában (5,3% és 4,1%;  $P < 0,01$ ). Ezek a kölcsönhatások jelzik, hogy a tej szomatikus sejtszámát szignifikánsan befolyásolja a napi fejések száma és a mintavétel hónapja.

A tenyésztő számára fontos a regressziós koefficiensnek az a jelzése, hogy a szomatikus sejtszám laktációnként, az életkornak tulajdoníthatóan, több mint 18 ezerrel növekszik ( $b = 18,38\%$ ), de szignifikáns módon növekszik a többi tulajdonság értéke is ugyancsak az életkortól függően.

A 2. táblázat utolsó sora a nem vizsgált okoknak tulajdonítható variancia hányadot mutatja. Ez a hányad a szomatikus sejtszám esetében volt a legnagyobb (60,81%), jelezve, hogy a vizsgált tulajdonságok közül ezt befolyásolja a környezet a legerősebben, bár a napi tej mennyiségének, a tejfehérje és a tejsír alakulásának környezet általi befolyásoltsága sem sokkal marad el a masztítisz vonatkozó értékétől.

A mintavétel egyetlen tulajdonságra sem gyakorolt szignifikáns hatást, a fejés gyakoriság x mintavétel kölcsönhatás csupán a napi tej mennyiséget érintette szignifikánsan ( $P < 0,01$ ).

A vizsgált tulajdonságok első, és első hét laktáció alapján becsült  $h^2$  értékét, valamint genetikai korrelációit a 2. és 3. ábra szemlélteti a 3. és 4. táblázatok alapján.

A variancia forrásban szereplő különböző tulajdonságok variancia hányada (%) és szignifikanciája

	t	Szomatikus sejttség(1)		Zsír(2)		Fehérje(3)		Kifejt tej(4)		
		%	g	%	g	%	g	reggel(5)	este(6)	napi(7)
Bika(8)	177	5,80**	5,50**	6,20**	10,20**	4,30**	4,11**	7,30**	6,22**	7,13**
Tehén(9)	534	13,70***	10,20**	14,10***	10,20**	9,70**	8,13***	8,10**	9,17*	10,17**
Hónap(M)(10)	11	0,54	3,10*	0,61	3,10*	4,30*	4,10*	6,30**	4,20	6,11*
Fejés gyakoriság(A)(11)	1	0,03	2,70*	0,01	2,70*	1,70*	2,01*	7,11**	7,10**	7,33**
Mintavétel(B)(12)	1	0,07	1,10	0,04	1,10	0,60	0,60	0,22	0,31	1,11
(M x A)	11	0,31	5,30**	3,04	5,30**	2,10*	2,10*	1,40*	2,10*	3,15*
(M x B)	11	0,26	4,10**	2,11	4,10**	3,70*	2,90*	2,50*	3,00*	3,19*
(A x B)	1	0,10	1,11	0,21	1,11	0,50	0,90	0,70	1,10	2,70*
Regresszió a tehen életkorára(13)	1	18,38***	16,10***	15,31***	16,10***	14,10***	16,30***	20,10***	19,30***	21,20***
Maradék(14)	4487	60,81	50,79	58,38	50,79	59,00	58,85	46,28	47,50	36,91

\* = P < 0,05 \*\* = P < 0,01 \*\*\* = P < 0,001

Variance proportion (%) and significance of different variance sources

number of somatic cells(1), fat(2), protein(3), milk(4), morning(5), evening(6), daily(7), sire(8), cow(9), month(10), frequency of milking (A)(11), drawing of sample(B)(12), regression on age of cow(13), residual(14)

3. táblázat

A tulajdonságok  $h^2$  értékei (átlóban), a genetikai (átló felett) és fenotípusos (átló alatt) korrelációs koefficiensei az első laktációban

Tulajdonságok(8)	Szomatikus sejszám(1)		Zsir(2)		Fehérje(3)		Kifejt tej(4)		
	sejszám(1)		%	g	%	g	reggel(5)	este(6)	napi(7)
Szomatikus sejszám(1)	<b>0,54</b>		-0,30	-0,01	-0,25	0,33	0,61	0,29	0,83
Zsir, %(2)	0,08		<b>0,43</b>	0,64	0,93	0,31	-0,56	-0,63	-0,45
Zsir, g(2)	0,03		0,39	<b>0,20</b>	0,63	0,96	-0,11	0,12	0,19
Fehérje, %(3)	0,01		-0,17	-0,01	<b>0,63</b>	0,96	-0,11	0,12	0,19
Fehérje, g(3)	0,06		0,15	0,84	0,31	<b>0,32</b>	0,45	0,87	0,47
Kifejt tej(4)	reggel(5)	0,02	-0,15	0,75	0,23	0,84	<b>0,35</b>	0,82	0,73
	este(6)	0,03	-0,17	0,72	0,19	0,82	0,71	<b>0,31</b>	0,94
	napi(7)	0,03	-0,11	0,77	0,21	0,87	0,64	0,94	<b>0,29</b>

The  $h^2$  values of traits (in diagonal) genetic and phenotypic correlation coefficients (above vs. below diagonal) in the first lactation as in Table 2.(1-7), traits(8).

4. táblázat

A tulajdonságok  $h^2$  értékei (átlóban), a genetikai (átló felett) és fenotípusos (átló alatt) korrelációs koefficiensei az első hét laktáció átlagában

Tulajdonságok(8)	Szomatikus sejszám(1)		Zsir(2)		Fehérje(3)		Kifejt tej(4)		
	sejszám(1)		%	g	%	g	reggel(5)	este(6)	napi(7)
Szomatikus sejszám(1)	<b>0,14</b>		-0,22	-0,38	-0,06	0,36	-0,13	0,71	-0,25
Zsir, %(2)	0,04		<b>0,36</b>	0,21	0,31	0,98	0,19	0,34	0,20
Zsir, g(2)	0,06		0,15	<b>0,21</b>	0,31	0,23	0,45	0,87	0,47
Fehérje, %(3)	0,04		0,45	0,21	<b>0,31</b>	0,98	0,19	0,34	0,20
Fehérje, g(3)	0,06		0,15	0,84	0,31	<b>0,23</b>	0,45	0,87	0,47
Kifejt tej(4)	reggel(5)	0,02	-0,15	0,75	0,23	0,84	<b>0,18</b>	0,82	0,73
	este(6)	0,03	-0,17	0,72	0,19	0,82	0,71	<b>0,21</b>	0,94
	napi(7)	0,03	-0,11	0,77	0,21	0,87	0,64	0,94	<b>0,27</b>

The  $h^2$  values of traits (in diagonal) genetic and phenotypic correlation coefficients (above vs. below diagonal) in the average of seven lactations as in Table 2. (1-7), traits(8)

2. ábra: A tej értékmérő tulajdonságai  $h^2$  értékeinek összehasonlítása az első és a 7 laktáció átlagában

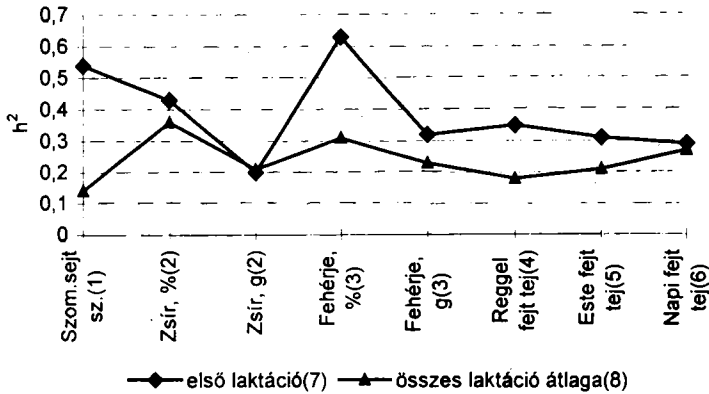


Fig. 2.: Comparison of  $h^2$  of traits estimated on the basis of the 1st and mean of 7 lactations as in Table 2. (1–3), milk morning (4), milk evening (5), milk daily (6), first lactation(7), all lactations(8)

A 2. ábra a szomatikus sejtszám első laktációbeli öröklődhetőségi értékeként 54%-ot jelez. Összehasonlítva a többi tulajdonság első laktáció alapján becsült értékeit is a valamennyi (7) laktációt figyelembe vevő becslési eredményekkel, kitűnik, hogy az összes többi tulajdonságnak is az első laktáció alapján becsülve, volt nagyobb a  $h^2$  értéke. Ez azt jelenti, hogy az első laktációban masztitízt mutató teheneket — természetesen a fertőzöttség fokát, a gyógyítási költségeket és más értékmérő tulajdonságaikat is mérlegelve — nem célszerű tenyésztésben hagyni.

A 3. ábrán látható, hogy hét laktáció alapján megítélve, a szomatikus sejtszám és a naponta fejt tej mennyisége között, negatív genetikai összefüggés van ( $r_g = -0,25$ ). Ugyancsak, negatív genetikai korreláció van a szomatikus sejtszám és a tejszír mennyisége, valamint százaléka, illetve fehérje százaléka között. Mindezek a hét laktáción nyugvó genetikai korrelációbecslések tenyésztési szempontból elgondolkoztatóak, azt jelzik ugyanis, hogy a szomatikus sejtszám visszaszorításával javulnak az említett értékmérők, egyúttal javul a tej minősége. Ez a megállapítás az első laktáció alapján végzett becslésre is igaz. Az első laktációra alapozott becslések azonban kérdésessé teszik a fertőzöttnék talált egyedek továbbtenyésztését, a sejtszám és tejmennyiség között már ekkor megmutatózó pozitív genetikai korreláció miatt ( $r_g = 0,83$ )

A tehenek tejének hét laktáció alapján számított átlagos összetételét és mennyiségének alakulását a 3. táblázatban tüntettük fel.

Az 5. táblázattal kapcsolatban és a vizsgálatok szempontjából is fontos megemlíteni, hogy a telepen alternáló tejmintavételt végeznek, vagyis páratlan számú hónapokban a reggeli mintát küldik el, páros hónapokban az esti fejből származó tejet vizsgáltatják meg, a reggeli és esti fejtés összege ezért nem egyezik meg.



3. ábra: Genetikai korreláció a szomatikus sejtszám és a tej többi értékmérője között az első és a 7 laktáció átlagában

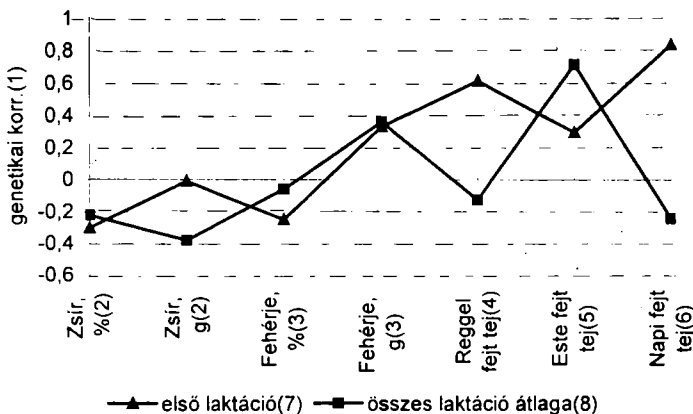


Fig 3.: Genetic correlations between somatic cell number and other traits in milk estimated in the 1<sup>st</sup> and mean of 7 lactations  
coeff. of gen. correlation(1), as in Fig. 2. (2–8)

5. táblázat

Az összes laktáció nyers adatainak átlagai és szórásuk a legkisebb négyzetes eltérésekből számított átlagokkal és szórásukkal együtt\*

Tulajdonság (8)	$\bar{x}$	s	Legkisebb négyzetes eltérés(9)	s	
Szomatikus sejt (1000/ml)(1)	483	14,00	447	24,00	
Zsír, % (2)	4,00	0,01	3,95	0,04	
Fehérje, %(3)	3,35	0,02	3,96	0,02	
Kifejt tej(4)	reggel(5)	9,26	0,05	9,32	0,06
	este(6)	8,44	0,05	9,00	0,05
	napi (7)	18,60	0,10	20,10	0,11

\*A becslés állatmodell és varianciaanalízis segítségével történt(10)

Means and least square means with standard error of different traits estimated on the basis of all lactations  
as in Table 2.(1–7), traits(8), least square means(9), estimation was performed with animal model and with analysis of the variance(10)

A tehenészetből elszállított tej, a tejipar által dekádonként végzett egyszeri bevizsgálás eredménye szerint, az esetek többségében extra minőségűnek bizonyult, amely eredményt az egész dekádra vonatkozóan az ipar és a tehenészet kölcsönösen elismeri.

A tehenek átlagos évi tejhozama 1996-ben 6250 kg volt, a tej átlagos zsírtartalma 3,95 és 4,00%, fehérje tartalma 3,35 és 3,96% között változott.

A tenyésztőket a szomatikus sejtszám és a napi tejtermelés hosszabb és rövidebb távú összefüggése érdekli. Ezzel kapcsolatban, a szomatikus sejtszám, és a napi fejesi eredmények átlagainak alakulását mutatja a 4. ábra, a hét laktáció folyamán. Az 5. ábra ugyanezt, az első laktációra vonatkozóan szemlélteti.

4. ábra: A szomatikus sejtszám és a napi tej mennyiségének alakulása a 7 laktáció folyamán

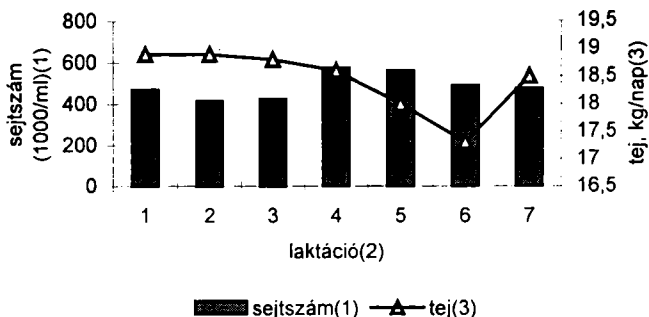


Fig. 4.: Number of somatic cells and daily milk production during 7 lactation number of somatic cells(1), lactation(2), milk, kg/day(3)

5. ábra: A szomatikus sejtszám és a napi tejtermelés alakulása az első laktációban

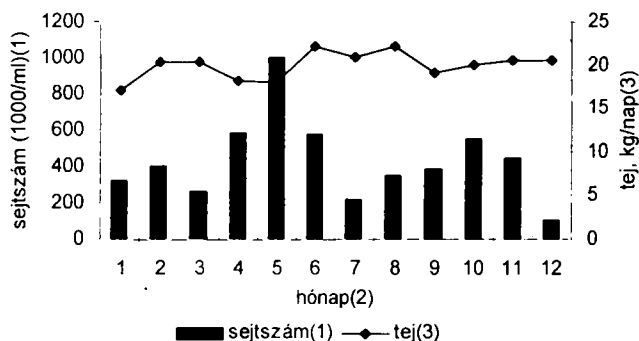


Fig. 5.: Number of the somatic cell and the daily milk production in the 1st lactation number of the somatic cell(1), month(2), milk, kg/day(3)

A 6. táblázat a vizsgált tulajdonságok átlagának alakulását mutatja be a napi fejések számától és a mintavétel idejétől függően. A táblázat szerint a naponta kétszer fejt tehenek 16,8 kg, a háromszor fejték 23,3 kg tejet adtak. A szomatikus sejtszám az előbbi sorrendben, 495, 460 ezer/ml volt. A kétszer vagy háromszor fejt tehenek reggeli és esti tejének sejtszámát tekintve úgy tűnik, hogy az esti tejben valamivel kevesebb szomatikus sejt van, mint a reggeliben, de sem a fejés gyakorisága, sem az időpontja nem hatottak szignifikánsan a sejtszám átlagok alakulására.

A 7. táblázat havonként szemlélteti a tulajdonságok átlagainak és szórásainak alakulását az első laktációban. A táblázatból láthatóan az első laktáció szomatikus sejtszám értéke ( $475 \pm 61$  ezer/ml), a szórást is figyelembe, véve alapvetően nem különbözik a 3. táblázatban látható értéktől ( $447 \pm 24$  ezer/ml), amely utóbbi, a hét laktáció átlagát reprezentálja.

6. táblázat

**A tulajdonságok legkisebb négyzetes eltérései alapján becsült átlagok, a napi fejések száma és időpontja szerint**

Fejés és mintavétel(9)	Minták száma(8)	Szom. sejt 1000/ml(1)	Zsír %(2)	Fehérje %(3)	Kifejt tej, kg(4)		
					reggel(5)	este(6)	napi(7)
Fejés kétszer (A <sub>2</sub> )(10)	3787	495	3,95	3,3	9,2	9,6	16,8
Fejés háromszor (A <sub>3</sub> )(11)	2448	460	3,95	3,3	9,5	7,7	23,3
Mintavétel kétszer (B <sub>2</sub> )(12)	2626	502	3,90	3,3	9,3	8,5	18,8
Mintavétel háromszor (B <sub>3</sub> )(13)	2609	465	4,00	3,3	9,3	8,4	18,5
A <sub>2</sub> x B <sub>2</sub>	1883	527	3,90	3,3	9,2	7,8	17,0
A <sub>3</sub> x B <sub>2</sub>	743	439	3,95	3,3	9,5	10,4	23,5
A <sub>2</sub> x B <sub>3</sub>	1904	468	4,00	3,3	9,1	7,6	16,8
A <sub>3</sub> x B <sub>3</sub>	705	457	4,00	3,3	9,5	10,3	23,2

Means estimated on least square means of traits according to number and time of daily milking as in Table 2.(1-7), no. of sample(8), no. of milking and sampling(9); milking two times/day (A<sub>2</sub>)(10), milking three times/day (A<sub>3</sub>)(11), drawing sample two times/day (B<sub>2</sub>)(12), drawing sample three times/day (B<sub>3</sub>)(13)

7. táblázat

**A tulajdonságok legkisebb négyzetes eltérései alapján becsült átlagok és szórások havonkénti alakulása az első laktációban**

Hónapok(9)	Minták száma(8)	Szom.sejt 1000/ml(1)	Zsír %(2)	Fehérje %(3)	Kifejt tej, kg(4)		
					reggel(5)	este(6)	napi(7)
január	103	321±72	3,47±0,12	3,15±0,05	8,03±0,36	7,45±0,34	17,10±0,69
február	93	401±72	3,82±0,18	2,93±0,09	9,63±0,61	8,67±0,58	20,21±1,18
március	98	264±72	3,89±0,15	3,03±0,07	8,32±0,49	7,96±0,46	20,22±1,17
április	106	586±82	3,11±0,14	3,24±0,07	8,20±0,45	7,99±0,42	18,13±0,94
május	110	1004±11	4,11±0,13	3,40±0,06	10,23±0,43	9,86±0,40	17,92±0,86
június	133	571±83	3,93±0,12	3,30±0,06	9,19±0,38	9,45±0,35	22,05±0,82
július	136	214±11	4,00±0,14	3,38±0,06	10,29±0,44	9,62±0,41	20,87±0,72
augusztus	153	352±93	4,23±0,14	3,17±0,07	8,60±0,45	8,69±0,42	22,02±0,84
szeptember	157	385±82	3,78±0,15	3,40±0,07	9,37±0,50	8,81±0,46	19,01±0,87
október	166	547±82	4,14±0,15	3,25±0,06	9,41±0,48	9,33±0,45	19,97±0,95
november	174	444±82	4,00±0,16	3,29±0,07	9,23±0,51	9,45±0,48	20,42±0,92
december	172	103±70	4,09±0,18	3,26±0,08	9,35±0,57	9,12±0,54	20,41±0,97
$\bar{x}$		475±61	3,95±0,05	3,23±0,02	9,15±0,09	8,87±0,08	19,86±0,17

Means and SE estimated on least square means of traits, monthly, in the first lactation as in Table 2.(1-7), no. of sample(8), months(9)

A napi tejtermelés egy éven belüli ingadozása a 7. táblázat szerint nem jelentős, viszonylag kiegyenlített, de csökkenő tendenciájú az általunk tanulmányozott hét laktáció folyamán (4. ábra). A kiegyenlített tejtermelés egyik legfontosabb tényezőjének, nagy valószínűség szerint, a telepen alkalmazott monodietikus takarmányozás tekinthető. Az áprilistól júliusig terjedő időszak kiugróan magas szomatikus sejt száma, a hőmérséklet emelkedésével és a telep átmeneti alomhiányával hozható összefüggésbe (5. ábra): mindkét tényező kedvez a baktériumok szaporodásának. A téli hónapokban bekövetkező sejtszám csökkenés is ezt a feltételezést látszik alátámasztani, bár a valamennyi laktációra számított átlagok esetében ez a feltételezés nem biztos, hogy érvényes.

A 4. és 5. ábrán a szomatikus sejtszám és a napi tejtermelés egymással nem párhuzamos alakulása figyelhető meg, ami a két tulajdonság függetlenségét jelzi, bár a teljes függetlenséget a 3. ábra egymással ellenkező előjelű genetikai korrelációinak koefficiensei ( $r_g = -0,25$  és  $r_g = 0,83$ ) legalább is kérdésessé teszik. Mindezek alapján, és a két tulajdonság  $h^2$  értékeit (2. táblázat) is figyelembe véve, a tejtermelés növelésére szelektáló tenyésztőnek a fertőzött egyedeket — az esetleg hosszadalmassá váló gyógyszeres kezelés helyett — célszerű minél előbb selejtezni az állományból.

A 6. táblázat és a 6. ábra hét laktációra kiterjedően teszi lehetővé a különböző tulajdonságok variabilitásának összehasonlítását a variációs koefficiensek (CV %) segítségével. Mint ismeretes, ez a mérőszám a mért tulajdonság változékonyságát mutatja saját átlagához viszonyítva, kiszámítása ezért hasznos támpontot nyújt az állományok szelekciójának előkészítésében.

A 8. táblázatban legkevésbé variábilis tulajdonságnak a tej fehérjetartalma (CV=10,58–13,36) mutatkozik. A szomatikus sejtszám variációs koefficiense viszont ennél tágabb határok között (24–51%) változik. A sejtszámnak ez a sajátossága a tulajdonság erős környezeti függőségére is utal és megerősíti azt a nézetet, hogy a genetikai szelekció mellett a betegség ellen leghatékonyabban a higiéné szigorú betartásával lehet védekezni.

8. táblázat

A vizsgált tulajdonságok átlagainak és variációs koefficienseinek (CV %) értékei hét laktációban

Laktáció(9)	Minták száma(8)		Szom. sejt 1000/ml(1)	Zsír %(2)	Fehérje %(3)	Kifejt tej, kg(4)		
						reggel(5)	este(6)	napi(7)
1.	1601	$\bar{x}$	468	3,98	3,25	9,3	8,5	18,9
		CV%	33	22,83	13,36	31,6	33,9	32,3
2.	782	$\bar{x}$	414	3,99	3,29	9,4	8,5	18,9
		CV%	24	20,53	13,00	39,0	39,3	38,5
3.	918	$\bar{x}$	423	3,91	3,27	9,3	8,5	18,8
		CV%	34	22,31	11,63	41,9	43,7	41,9
4.	869	$\bar{x}$	573	3,95	3,26	9,3	8,5	18,6
		CV%	45	23,59	13,34	40,5	43,2	41,2
5.	614	$\bar{x}$	558	3,90	3,25	9,1	8,2	18,0
		CV%	41	22,39	11,31	44,0	47,2	44,2
6.	271	$\bar{x}$	486	3,92	3,27	8,8	7,8	17,3
		CV%	51	22,65	11,95	46,3	49,3	46,9
7.	180	$\bar{x}$	471	3,92	3,35	9,3	8,5	18,5
		CV%	33	22,86	10,58	42,0	44,0	41,6

Average and coefficients of variation (CV%) of traits estimated on the basis of seven lactations as in Table 2.(1–7), no. of sample(8), no. of lactation(9)

A 6. ábra azt mutatja, hogy a tej vizsgált tulajdonságai között a zsír és a fehérje százalék a legkevésbé változó két tulajdonság, a szomatikus sejtszám és a napi tejtermelés CV % értéke (a genetikailag kevésbé determinált tulajdonságokhoz hasonlóan) viszont 10–20%-kal meghaladja ezek variabilitását.

6. ábra: A tej különböző tulajdonságainak 7 laktáció alapján becsült átlagainak CV% értékei

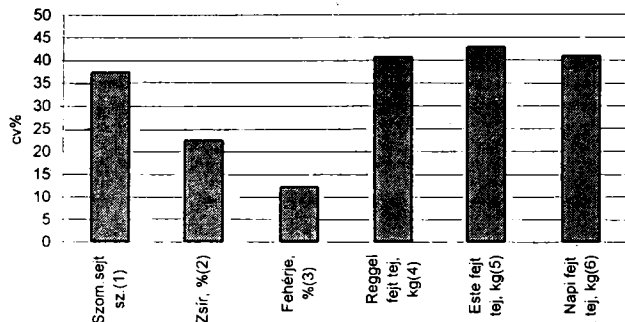


Fig. 6.: CV% of means of different traits estimated on the basis of 7 lactations as in Fig. 2. (1-6)

A 7. ábra együtt mutatja a napi tejtermelés és a szomatikus sejtszám CV%-ának alakulását hét laktáció folyamán.

7. ábra: A napi tejtermelés és a szomatikus sejtszám CV % értékének együttes alakulása a 7 laktáció folyamán

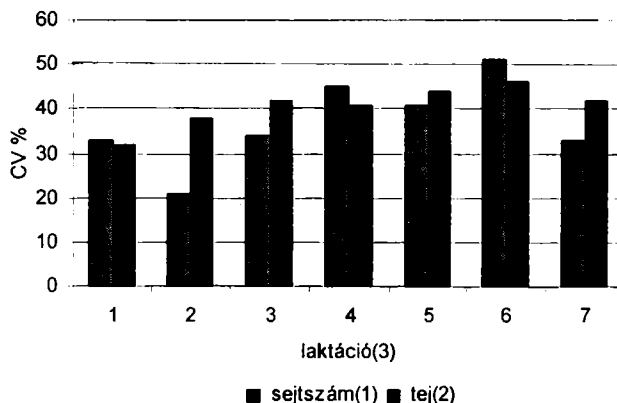


Fig. 7.: CV % of daily milk production and somatic cells among 7 lactations as in Fig. 4.(1-3)

A 7. ábra jelzi, hogy hét laktáció alatt, a 2. laktációt kivéve, nagyon közeli a két tulajdonság CV% értéke. Ez a tény, valamint az, hogy a sejtszám és a napi tejtermelés  $h^2$  értékei sem esnek távol egymástól, ha a kétféle alapon nyugvó becslés átlagát tekintjük, ( $h^2_{\text{sejtszám}}=0,34$ ,  $h^2_{\text{tejtermelés}}=0,28$ ), elősegíti a két tulajdonság szelekciós indexbe foglalását és párhuzamos szelekcióját.

## IRODALOM

- Boettcher, P.I. – Hansen, L.B. – Van Raden, P.M.(1991): J. Dairy Sci., 74. Suppl. 1284.p.
- Facsar, I. – Bán, I.(1992): Magyar Állatorvosok Lapja, 47. 8. 418–422.p.
- Gere, T. – Amin, A. – Gere, Zs.(1998): Tejgazdaság, LVIII. 17–19.p.
- Gencurova, O. – Hanus, V. – Gabriel, O.(1993): Ziv. Vyroba, 38. 4. 359–367.p.
- Györkös, I.(1997): Holstein Magazin, 3. 66–67.p.
- Horváth, Gy.(1982): A tőgygyulladás elleni védekezés. Mg Kiadó, Budapest
- Horváth, Gy.(1987): Tőgyegészségtan. Állatorvostudományi Egyetem jegyzete
- Horváth, I.(1990): Tejipar, 7. 3. 66–58.p.
- Ingawa, K.H. – Adkinson, R.W. – Gough, R.H. (1991): J. Dairy Sci., 74. Suppl. 204.p.
- Katona, F. – Szita, G.(1988): Tejipar, 5. 2–3. 26–28.p.
- Khudaverdyan, R.G.(1991): Zootechnika, 21. 9. 42–47.p.
- Markói, B.(1986): Állategészségügyi és higiéniai ismeretek. Mg. Kiadó. Budapest
- Merényi, I. – Lengyel, Z.(1996): Tejgazdasági kézikönyv. GAZDA Kistermelői Lap-és Könyvkiadó Kft., Budapest
- Merényi, I. – Wágner, A (1989): Állattenyésztés és Takarmányozás, 38. 1. 31–35.p.
- Miller, R.H. – Paape, M.J., – Fulton, M.A. (1993): J. Dairy Sci., 76. 3. 728–733.p.
- Rogers, G.W. – Hargrove, G.L.(1991): J. Dairy Sci., 74. Suppl. 1. 285.p.
- Rogers, G.W. – Hargrove, G.L.(1993): J. Dairy Sci., 76. 11. 3601–3606.p.
- Shutz, M.M. – Van Raden, P.M.(1994): J. Dairy Sci., 77. 1. 284–293.p.
- Süpek, Z.(1994): Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 6. 525–539.p.
- Süpek, Z. – Bedő, S. – Szűcs, E.(1993): Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 5. 393–406.p.
- Takátsy, T.(1990): A tőgygyulladás gazdasági összefüggései és feltárásának lehetőségei. Kandidátusi értekezés, MTA, Budapest, 10–89.p.
- Taralik, K.(1997): A tejtermelést befolyásoló néhány genetikai és környezeti tényező hatása a hazai holstein-fríz állományokban. Kandidátusi értekezés, MTA, Budapest
- Unger, A. – Babella, Gy.(1991):Tejipar, 8. 3. 35.p.
- Unger, A. – Császár, G. –Takács, G.-né(1993): XXV. Óvári Tudományos Napok, 381–386.p.
- Érkezett: 1999. január
- Szerzők címe: Gere T. – Pettnér K. – Tóth S.: GATE, Mezőgazdasági Főiskolai Kar
- Authors' address: GATE, College of Agriculture  
H-3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.  
Amin A.: Suez Canal University, Ismailia, Egypt

## GONDOLATOK AZ ÁLLATI-TERMÉKELŐÁLLÍTÁS NÉHÁNY ETIKAI, ETOLÓGIAI KÉRDÉSÉHEZ

(SZEMLE)

SZÜCS ENDRE

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző a vonatkozó kutatási eredmények alapján átfogóan értékeli az alkalmazott állattudomány legfontosabb témaköreit az állattermék-előállításal összefüggő etikai és állatvédelmi problémák szemszögéből. Foglalkozik a témát érintő elméletekkel és azok gyakorlati konzekvenciáit figyelembe véve tárgyalja az emberiség és az állatok közötti kapcsolat történelmi hátterét a zsidó-keresztény felfogástól kezdve egészen a humanista filozófiáig. A felmerült aktuális kérdéseket az alkalmazott állatgenetika és a tenyésztés, a tartás és a technológia, valamint az emberi tényezők figyelembe vételével közelíti meg. Az alkalmazott állattudomány és állatvédelem bevonásával értékeli a technológiai fejlesztés kérdését egyebek között olyan kritériumok szem előtt tartásával, mint az állatok veleszületett viselkedésmintái, fiziológiája, jó közérzete és egészségi állapota. Külön figyelmet szentel a törvényalkotás problémakörének, különös tekintettel az állatok védelméről és kíméletéről.

### SUMMARY

Szűcs, E.: CONSIDERATIONS TO ETHICS AND ETHOLOGY OF ANIMAL PRODUCTION  
(Review)

In a comprehensive survey of relevant research findings, the most important topics of applied animal behaviour are discussed from the point of view of ethics and welfare associated with animal husbandry. The historical background of the relationship of mankind with animals from Jewish-Christian concept up to humanitarian philosophies is given based on theoretical approach and practical consequences. Actual approach of the topic is discussed with special reference to applied genetics vs. breeding, housing and management as well as human factors. Implications of animal ethology and welfare are evaluated in future technical development with consideration to factors such as inborn patterns of behaviour, physiological as well as pathological criteria in domestic animals. Special attention is paid to problems of legislation, with special reference to the act No. XXVIII/1998. by the passed Hungarian Parliament on 16th March 1998 on the protection of animals.

## Az ember és az állat közötti kapcsolat teoretikus megközelítése

### Történelmi visszapillantás

Az ember és az állat közötti viszonyról foglalkozó elméletek fejlődésében elsődleges szerepet játszottak a társadalmi fejlődés egymást követő korszakai (Coffey, 1995). A korai kereszténység azt vallotta, hogy az állatoknak nincs *lelkük* (πνευμα, – *pneuma*). Az ember és az állat egyaránt rendelkezhet *pszichével* (ψυχη), *pneumája* azonban csak embernek lehet. A fokozatos társadalmi fejlődés azután egyre inkább kezdte magáévá tenni azt a felfogást, hogy — miután az állatoknak van fájdalomérzetük — érzéseik is lehetnek. Az ember olyan sajátos tulajdonságokban különbözik tőlük, mint a beszéd, a két lábón járás, a kéz használata és a gondolkodás az összetett feladatok megoldásában. Felmerül a kérdés, vajon magasabb pozíciót foglal-e el az ember a világban, mint az állatok? Megadtott-e az embernek, hogy uralkodjék és gondoskodjék az élet rajta kívül létező formáin?

Az ókorban az ember állatokkal szembeni magatartását elsősorban a nagy világvallások határozták meg. Számos, témakört tárgyaló szerző számára első megközelítésben a kiindulási pont a *Szentírás* (1991), melyben az áll:

*„Akkor ezt mondta Isten: Alkossunk embert a képmásunkra, hozzánk hasonlóvá: uralkodjék a tenger halain, az ég madarain, az állatokon, az egész földön és mindenben, ami a földön csúszik-mászik.*

*Megteremtette Isten az embert a maga képmására, Isten képmására teremtette, férfivá és nővé teremtette őket, Isten megáldotta őket és ezt mondta nekik Isten: szaporodjatok, sokasodjatok, töltsétek be és hódítsátok meg a földet. Uralkodjatok a tenger halain, az ég madarain és a földön mozgó minden élőlényen.”* (Ószövetség, Mózes 1, 26–28)

Az ember állatok fölötti uralmának bibliai, zsidó-keresztény koncepciója az alapja a legtöbb nyugati kultúra állatok iránti magatartásának. Így van ez annak ellenére is, hogy az Ószövetség más részein található, régi, héber írások felemelik a szavukat az állatokkal való humánus bánásmód érdekében. Legkifejezettebben a *Példabeszédek könyvében* jut kifejezésre az állatokkal szembeni emberséges bánásmód:

*„Az igaz törődik még állatjának kívánságával is, a bűnösnek még az irgalma is kegyetlen.”* (Példabeszédek könyve 12, 10)

Az Újszövetség az ember és állat kapcsolatát csak elvétve említi, mivel Jézus és az akkori teológia között a kérdés nem volt vitatéma.

A keleti vallások, a *jainizmus*, a *hinduizmus* és a *buddhizmus* lemondanak az állatáldozatokról. Az élet szükségtelen elpusztításával szembeni ellenérzés elősegítette a vegetarizmus terjedését. Mindegyik vallás két felfogást képvisel az ember és állat viszonyára nézve: (1) ne okozunk kárt az élőlényekben (*ahimsa*) és (2) minden élőlény ismételt, ciklikus megtestesülése (*samsara*). Az *ahimsa* az erőszakmentesség, az ölés kerülésének a doktrínája (a szankszritben az „a” a fosztóképző, a „*himsa*” a sérülést jelenti), ami a hindi és buddhista filozófiákból származik. Az *ahimsa* felfogásra vezethető vissza az, hogy minden hindu és a legtöbb buddhista szigorúan vegetáriánus. Egész életük során kerülnek minden élőlény életének a kioltását. A felfogás másik eleme a reinkarnáció, az, hogy az ember lelke akár állat formájában is újra testet ölthet és viszont. Egyik vallás sem vallja az isteni eredetű teremtést. A buddhizmus forrása eredetileg a hinduizmus, mindkettő hisz a lélek-vándorlásban. Buddha saját maga is tiszteletben tartotta az állatok életét, azt taní-



totta, hogy bármely élőlény megölése bűn, s úgy nyilatkozott, hogy az új civilizáció kulcsa a *Maitri* szelleme, a jóakarát minden élőlény iránt (Ryder, 1989).

Az *ahimsa*-ra nézve a hinduizmus már nem annyira szigorú, mint a *jainizmus*, vagy a buddhizmus, s a vallási szertartások során korlátozott mértékben megengedi az állatáldozatot. A hinduizmusban a legszentebb állat a tehén. Az állatokkal való jó bánásmód legalább olyan szent és fontos a hindu számára, mint az üdvösség. A modern hinduizmus ma is azt tanítja, hogy az emberi lélek más formában (állat, rovar) újra testet ölthet.

Az *iszlám* tanítása szerint Allah az embernek adományozta az állatok feletti uralmat, de az állatokkal szembeni rossz bánásmód, engedetlenség Allah akarata elleni. Hisznek abban, hogy a világ Allah tulajdona és hogy az ember neki felelős az állatokkal szembeni viselkedéséért. Helytelen cselekedet tehát csupán kedvtelésből vadászni rájuk, céltáblául használni, természetellenes módon felizgatni, vagy molesztálni őket, bőrüket feldolgozni, állatviadalokat tartani. Mohamed próféta tanítása szerint csak szükség esetén szabad leölni állatot, egyébként az állatok megölése bűn.

A vallásokon kívül, az ember és állat kapcsolatára kifejtett hatásokat tekintve, a görög és a római társadalom szerepe szintén jelentős volt. Az ókori társadalmak az állatokat és az embereket eltérő módon ítélték meg ebből a szempontból. Az ókori Görögországban az ember és állat viszonyában négy alapvető iskola különböztethető meg: az *animizmus*, a *mechanizmus*, a *vitalizmus* és az *antropocentrizmus*. Az animizmus központi alakja *Püthagorasz*, a Kr.e. 530 körül tevékenykedő, híres matematikus volt, aki határozottan állította, hogy az emberhez hasonlóan az állatnak is van lelke. A lélek halhatatlan, tűzből és levegőből áll, átvándorolhat emberből állatba és viszont a *reinkarnáció* során. A *vitalizmus* felismerte a szerves és szervetlen közötti különbség lényegét. De az animistáktól eltérően a vitalisták, egyebek között *Arisztotelész* (Kr.e. 382-322) a lélek és a test közötti kölcsönös összefüggést hangsúlyozták (Ryder, 1989). *Arisztotelész*, a természetben, létrához hasonló fokozatokat vélt felfedezni, s ezen belül az élet magasabb formái az egyszerűbb életfunkciókban azonosak az alacsonyabb fokozatú formákéval, de az előbbieket viselkedése összetettebb. A kontinuitás vázolt sémája összefüggésbe hozható, kombinálható ugyan az evolúció elmélettel, valójában azonban a „természet végtelen rendje” fogalmat takarja, s ebben az értelmezésben a típus-csoportok mindig változatlanok voltak (Brumbaugh, 1978). A következő görög felfogás a mechanizmus. A mechanisztikus nézet szerint az ember és az állat pusztán gép. Mint lények, szükségképpen nem különböznek egymástól, az állat lélek nélküli lény, s így semmi sem különbözteti meg az élettelen tárgyaktól. Az *antropocentrizmus* a világmindenség végső céljaként az embert, az ember létezését, jólétét, és jó közérzetét helyezi a központba. Az univerzum minden részét az ember és az emberi értékek szempontjából értelmezi.

*Assisi Szent Ferencc* (1182–1226), és *Aquinói Szent Tamás* (1225–1272) tanításai a 13. században születtek. A nyugati filozófiákban, az ember és állat közötti viszonyra nézve, a két személyiség egymással merőben eltérő megközelítése, mérföldkövet jelent. *Assisi Szent Ferenc* a természet minden elemében a Teremtő tükörképét látta, s a teremtett világnak nem csupán az élő részét tekintette testvéreinek, hanem a Napot, a Holdat, a szelet és a vizet is. *Singer* (1990) szerint az állatokról alkotott felfogása gátolta meg őt abban, hogy felhagyjon a húsvágó fogyasztásával. *Aquinói Szent Tamás* *Arisztotelész* befolyása alatt állt. Úgy vélte, hogy racionális lelke csak az embernek van, s bár az állat rendelkezik ugyan érzékelő lélekkel, gondolkodni azonban nem képes. „Isten célja azzal a paranccsal, hogy az értelem

nélküli teremtményekkel gyengéden bánjunk, az emberek egymás közötti irgalmát és együttérzését példázza” — jelenti ki *Aquinói Szent Tamás* (Ryder, 1989). Meglehetősen széles körben elfogadott az a vélemény, hogy az ember és állat közötti kapcsolat kérdésében napjainkban továbbra is az *Aquinói Szent Tamás* által vallott antropocentrikus filozófia érvényesíti a hatását a keresztyén magatartásban, ugyanis az álláspontja az, hogy noha az állatnak nincs lelke, mégis Isten teremtménye és ezért csupán értelmes és tisztességes célra lehet felhasználni.

A modern filozófia a reneszánsz és a felvilágosodás időszakában bontakozott ki. *Descartes* (1596-1650) a modern filozófia atyja erősítette meg azt a felfogást, amely az ember és állat közötti különbözőséget hangsúlyozza azzal az állítással, hogy a test csak gép, s ami az embert elválasztja az „állati gép”-től az a „beszéd tényleges hiánya” és az „ész”. *Descartes* követőiről tudjuk: kutyáikat megrugdosták csak azért, hogy a gépeket „nyikorogni” hallják (Friend, 1990). Az élveboncolás *Descartes* korában általános gyakorlattá vált, amikor a kutatók állatokon kísérleteztek a szervezet működésének tanulmányozása céljából. Ryder (1989) szerint *Descartes* azon állítása, hogy az állatok nem éreznek fájdalmat, vetette meg az alapját a tudatos és széleskörű kísérletezésnek az azt követő években.

*Singer* (1990) szerint a 18. századi felvilágosodás kora, s az akkori idők olyan nagy személyiségei, mint *Voltaire* (1694–1778), *Hume* (1711–1776) és *Rousseau* (1712–1778) kérdőjelezték meg azt a népszerű tételt, hogy az állatok nem éreznének fájdalmat, és tetszésünk szerint bánhatunk velük, sőt, azt tehetünk velük, amit akarunk. A felvilágosodás nem minden gondolkodót érintett egyformán abban a kérdésben, hogy az állat érez-e fájdalmat és hogyan használhatjuk azokat. *Kant* etikai előadásában a következőképpen szól hallgatóihoz: „Ami az állatokat illeti, nincsenek közvetlen kötelezettségeink. Az állatoknak nincs öntudatuk, s eszközként pusztán a véget szolgálják. A vég az ember”. Azonban nem az a kérdés, hogy van-e értelmük, képesek-e beszélni, hanem az, hogy szenvednek-e (*Singer*, 1990). Ugyanakkor az állatokkal szemben a kegyetlen bánásmódot *Kant* teljesen elveti, mert véleménye szerint fennáll a veszély, hogy az könnyen tért hódíthat az emberrel szemben is. Így tehát az állatvédelem az ember érdekét is szolgálja, akit óvni kell az állatkinzás eldurvult hatásától. *Singer* (1990) véleménye szerint talán *Jeremy Bentham* (1748–1832) 1780-ban volt az első, aki „az ember uralmá”-t inkább önkénynek tartotta, mintsem legitim uralkodásnak. Az állatvédők számára ez a mondat a sztenderd kiindulópont. Véleménye szerint az utilitarista, haszonelvű szemléletet is *Bentham* fogalmazta meg világosan első ízben és *John Stuart Mill* (1806–1873) fejlesztette tovább. A kettejük filozófiájából fejlődött ki a klasszikus utilitarizmus. A kérdés: valamely magatartás morális volta attól függ, hogy a helyes cselekedetek összmenyisége felülmúlja-e az általuk okozott rossz összmenyiségét. Ami a legtöbb egyed javát szolgálja, az jogos cselekedet. Az állatok felhasználása az emberiség javára elfogadható.

Európát és Amerikát nagymértékben befolyásolta a viktoriánus korszak prűdériája és bigottsága. Ebben az időszakban az állatok jogaival és védelmével kapcsolatos felfogás szélsőséges méreteket öltött, a társadalom a mezőgazdasággal, ezen belül az állattenyésztéssel kapcsolatos véleménye ennek ellenére mitsem változott. Az intenzív állattartási rendszerekben elkövetett visszaélések nem keltették fel a fogyasztók visszatetszését, ezzel ösztönözve teljesen új mezőgazdasági ipar kikényszerítésére (*Harrison*, 1964).

A „fajlemélet” az 1970-es években keletkezett. Egyszerűen egyoldalú előítélet, vagy magatartás, amely valamely faj egyedeinek az érdekeit előtérbe helyezi egy másik adott faj egyedeivel szemben (*Singer*, 1990). Sokan az állat jó közérzetének

a biztosításáért síkraszálló embereket fajgyűlölettel vádolják. Korábbi munkájában *Singer* (1987) kijelenti: a fájdalom és a szenvedés rossz és ezért meg kell előzni, s ha lehetséges, a minimumra kell csökkenteni függetlenül a fajtól, a nemtől és a szenvedő lénytől.

### *Az elméleti alapok konzekvenciái*

Az előbbieket összefoglalva az etikai megközelítés meglehetősen szélsőséges nézetekről vall. Az *antropomorf* koncepció az állatokat is emberi tulajdonságokkal ruhazza fel, az *abolicionisták* felfogása: az állatoknak az emberrel azonos jogaik vannak, hasonló vagy ugyanolyan érdekeltségekkel. Felteszik a kérdést, vajon helyénvaló-e az állatokat bármilyen módon felhasználni, akár táplálkozás, ruházkodás, kedvtelés és szórakozás, vagy kutatás céljából. Minden élőlény azonos jogokkal rendelkezik. Az állat felhasználása tehát az imént felsorolt célok érdekében teljesen elfogadhatatlan. A *dominionisták* úgy vélik, hogy az emberek az állatokkal tetszésük szerint bánhatnak, s csak az emberi fajnak vannak jogai. Amennyiben ez az értelmezés magában foglalja az állatokról való gondoskodás elhanyagolását, vagy bántalmazását, akkor az a társadalom számára teljesen elfogadhatatlan. A másik szélsőség: a tudományos kutatásban és kísérletezésben is fel kell hagyni az állatok használatával, fel kell számolni a termék-előállításra és a kedvtelés céljából tartott állatok tenyésztését, teljes mértékben ki kell iktatni a sport és egyéb célú vadászatot és az állatok befogását. A mérsékeltbb értelmezés az állatok korlátozott felhasználását megengedi ott, ahol az állatok és az ember közös érdekeit szolgálja, és az ki is mutatható. *Singer* (1990) filozófiája szerint: „amennyiben az állat nem tudatos lény, ritkítása és megölése élelemszerzés céljából aligha ítélnélhető el, feltéve, ha kellemes körülmények között élhet, s a megölését követően pótolható olyan állattal, amely szintén hasonló, kedvező viszonyok között él, azonban nem jöhetne létre, ha az előbbi egyedét már megölték volna”. Minden esetre az ember uralkodik az állat felett (hatalom és jog). Mint ilyen, felelősséggel tartozik az állat jó közérzetéért. Az állatok jó közérzetéhez hozzátartozik az, hogy a lehető legkevesebb fájdalmat, stresszt, szenvedést és hiányt okozzuk nekik, ugyanakkor kielégítsük fiziológiai és viselkedésszerű szükségleteiket.

Az ember és az állat közötti kapcsolat fejlődése tehát, a korai időktől kezdve napjainkig, egyértelműen visszatükrözi azt a törekvést, hogy az állatot ésszerűen besorolja az adott kornak megfelelő, értékrendekről kialakított hierarchikus rendbe (*Konrad*, 1989). Minden korban felismerhetők bizonyos állásfoglalások, legyenek azok mitológiai, vallási, filozófiai vagy természettudományos alapokra helyezettek, amelyek döntően meghatározták az ember és az állat közötti viszonyt. Az ember és az állat közötti kapcsolat napjainkban gyökeres átalakulásban van. Meg van terhelve bizonytalanságokkal, közöttük rossz lelkiismerettel, de egyúttal felelősségtudattal is. Az embernek a többi élőlényrel való etikus bánásmódja kapcsán, *Teutsch* (1983) kétféle megoldást javasol: vallási és filozófiai megközelítést. Az állatvédelem keresztény etikája az *Ószövetségben* gyökerezik. Alapja az embernek Istennel szembeni felelőssége. Az embert és az állatot rokonságban lévő teremtménynek tekinti. A közöttük lévő viszonyt különleges előírás szabályozza. A szeretet (*αγαπη* – *agapé*) parancsa a gyengébbel szemben arra kötelez, hogy a reánk bízott más teremtmények jólétét ugyanolyan mértékben vegyük figyelembe, mint a saját magunkét. A kiskorú és a védtelen feletti uralom az embertől etikus magatartást követel. *Assisi Szent Ferenc* etikája a testvériségről, eredményezte azt a szilárd meggyőződést, hogy az állat már nem lehet többé az ember által egyoldalúan kihasznált

és kizsákmányolt objektum, nem lehet az ember érdekében megölni, vagy elpusztítani, legyen az akár önvédelem, vagy értelmetlen szenvedés. *Albert Schweitzernek* (1875–1965) az élet tiszteletéből fakadó etikája a szeretetnek az általánosba kivetített formája. Tartja magát a testvériség etikájához, s kiterjeszti azt az egész teremtet világra. Ez a tétel fejtette ki a legtartósabb hatást a jelenlegi, keresztény állatvédelmi etikára. Hasonlóan kevés konkrét kezdeményezés ismeretes az etikus állatvédelemre nézve a hagyományos filozófiai gondolkodásmód részéről. A római jog viszont rendkívül kifejezetten foglalkozik az ember és az állat kapcsolatával. A jogalkotás az állatot még napjainkig is „tárgy”-nak tekinti és ezzel a jogfosztottság állapotába utalja. Az utóbbi időben viszont egyes országokban a törvényhozás az állatokat már nem tárgyaknak tekinti, sőt törvényes jogvédelem alá helyezi őket. Ezzel kétségkívül új korszak kezdődik az állatok jogállására nézve.

Az állatvédelemmel kapcsolatban, a legújabb időkben nyert teret a humanista szemlélet, s ennek a hatása érvényesül a leghathatósabbán. Abból az elképzelésből indul ki, hogy az embernek nem csupán embertársaihoz kell humánusan viszonyulnia, hanem a vele együtt teremtett állathoz is. Azaz még az állatokkal szemben is mutathat az ember humánus, vagy ezzel ellentétes, emberhez nem méltó viselkedést. A humanista etikával szemben gyakran felemlítik, hogy az embernek elő kell állítani értékes élelmiszereket, és segíteni kell a szenvedő embereken, ezért nem lehet eltekinteni az intenzív állattartástól, vagy az állatkísérletektől. Miért kell az állatvédelem szükségességéről beszélni akkor, amikor a Földön az ember sok helyen szenved a háborútól, az éhezéstől, az üldöztetéstől és az önkénytől — vetődik fel a kérdés. Az említett, jól érthető megfontolásokkal szemben csak akkor őrizhetjük meg álláspontunkat, ha az etika egy és oszthatatlan. Az emberrel szembeni etikus magatartás és az állattal szembeni durva bánásmód két össze nem egyeztethető viselkedésforma. Kiváltképp akkor, ha az emberek közötti és egymással szembeni, az állat fokozott védelmére irányuló törekvése, illetve a megszokott rend megoldatlan problémáinak az elhanyagolása nem elkerülne egymást, hanem találkozhatna, megvalósulhatnának azok az etikai alapelvek, amelyek a cselekedeteinket meghatározzák.

### *A korszerű állattenyésztés és az ember kapcsolata gyakorlati szempontból*

#### *Tenyésztői munka*

Amikor elkezdődött a gazdasági állatok különböző fajtáinak a nemesítése, az ember egyidejűleg nyilvánvalóan több szelekciós szempontot is figyelembe vett: az életképességet, a vérmérsékletet, a termékenységet és így tovább, még akkor is, ha az alapvető és elsődleges cél a tej, a gyapjú, vagy az erőtermelés volt is. Az utóbbi évtizedekben a teljesítmények növelésére törekedtek. A tejtermelésben a növekedés mértéke elérte a 60–70%-ot, a szarvasmarhában, a sertésben és a baromfiban fajtól és fajtától függően a súlygyarapodás a 15–100%-ot, az éves tojáshozam pedig a 80%-ot. Jelentősen módosult az állatok külső megjelenése is. A megtermékenyített petesejt, vagy az embriói genetikai manipulálásának következményeként az elért hatások igen messzire nyúltak, s az állatok hasznosítására nézve az eredmény még ennél is impozánsabb méreteket öltött. Exogén géneknek, vagy génstruktúráknak az embrionális élet korai szakaszában történő bevitelével a genom olyan területén avatkozunk be, ahol az idegen DNS szerencsétlen következményekkel járhat, s ez nem csupán elméleti lehetőség. Közvetlenül tapasztalhatjuk ezt a kedvezőtlen jelenséget egyes transzgenikus állatoknál. Módosul az endokrin rendszer, megvál-

tozik az anyagcsere, más lesz a hőháztartás és a libidó, csökken a termékenység, növekszik a fertőzésekkel szembeni fogékonyság. Előfordulhat persze ennek az ellenkezője is. Egyre több örökletes betegség kromoszómáját lehet lokalizálni, növelni lehet az ellenálló képességet, s ez a törekvés csak helyesíthető. Mégis, ahol lehetséges, a hagyományos tenyésztési eljárásokat kell előnyben részesíteni a genetikai manipulációval szemben, mert nem hordoz magában olyan kockázatot, amelyet a genomba integrált külső gének, vagy génstruktúrák okozhatnak. Ebben a helyzetben égetően szükség van a jelenleg használt gazdasági állatok megőrzésére, amelyeket a genetikai variabilitás fenntartásához elegendő létszámban kell tenyészteni.

### *Tartástechnológia*

A korszerű, vagy korszerűnek mondott állattermék-előállítási technológiák értékelésében gyakran és időnként újra és újra fellángol a vita a gazdasági állatok és az azokat tenyésztő, tartó ember kapcsolatáról, a kérdéskör etikájáról, de legfőképpen az állatvédelemről. A hazai kutatók közül korát messze megelőző affinitással elsőként *Czakó* (1982) foglalkozott a kérdéssel, külföldi, főleg német tapasztalatokat is felhasználva. Hangsúlyozta, hogy az állatvédelem és az állattartás egymástól el nem választható olyan feladatokat tartalmaznak, amelyekben az állatok igényeinek a biztosítása a legfontosabb. Ez csak komplex módon, multidiszciplináris megközelítésben lehetséges, amelyben figyelmet kell szentelni az európai konvencióknak, de szemléletváltásra is szükség van. A kérdéskörben *Ekesbo* (1991) a jelenlegi európai helyzetből kiindulva tekinti át és értékeli a helyzetet. Utal arra, hogy ez az igen hosszú, mintegy 10.000 évre visszanyúló közös történet során nem mutatható ki olyan drasztikus változás a gazdasági haszonállatok külső megjelenésében és környezetében, beleértve a menedzsmentet is, mint a legutóbbi fél évszázad alatt, egészen napjainkig. A gazdasági állatok tartása tehát alapvetően megváltozott. Előre még csak nem is sejthető ésszerűsítési folyamatok tapasztalhatók és a tartási módszerek mindinkább intenzívebbé válnak. A tojástermelésben, a brojler-előállításban, a sertéstartásban erősödik a koncentráció. A modern, intenzív technológiai rendszerekben azonban gátoltak az állatok fajspecifikus viselkedésformái, viselkedési zavarok jelentkeznek, az állatok sérülhetnek, a helytelen tartásmód következtében megbetegedhetnek. Mindezek következménye a termelés gazdaságosságának romlása. *Konrad* (1989) úgy véli, hogy egy adott technológiai rendszer alkalmazásától kiváltképp akkor kell eltekinteni, ha az az állatoknak szenvedést, fájdalmat okoz. A fajspecifikus igényeknek megfelelő állattartási technológiák kialakításához fokozni kell a kutatásokat, intenzívebbé kell tenni az oktatást és a szaktanácsadást, elsősorban az építészeti és műszaki megoldások terén.

Az állatok elhelyezését és tartását tekintve a hagyományos biológiai módszereken alapuló stratégiát felváltotta a technológia bázisán nyugvó stratégia. Az ezt megelőző időszakban a használt eszközök fejlődése több ezer évre tekinthet vissza, s a technikai megoldásokban az állat fajspecifikus biológiai igényeihez való alkalmazkodásra törekedtek. Később az állatot rákényszerítették arra, hogy alkalmazkodjék a műszaki környezethez a különböző technológiai rendszerekben, amelyek abnormális viselkedésformákhoz, megbetegedésekhez vezettek. Fajspecifikus igények figyelembevételének mellőzése a tartástechnológiai megoldásokban, pl. a hiányos almozás, vagy a rácspadozatos pihenőtér, növeli a tőgybimbóvégek letaposásának és ez által a tőgygyulladásos eseteknek a gyakoriságát. A szűkre szabott, zsúfolt élettér a sertés esetében farokrágást, a baromfinál csipkedést okoz. A *flat*

deck rendszerű kretrecben nevelt és 3–4. hetes korban választott malacok között aránytalanul gyakoribb az abnormális viselkedés, s ez sérüléseket okoz. A hígrágya kezelésekor a trágyából kiáramló mérgező gázok károsan hatnak az állatok egészségi állapotára. A nem megfelelő padozatokon tartott szarvasmarha, sertés és baromfi lába és lábvége sérül. A csülök megbetegedése a marhánál gyakoribb, ha hosszúszerű szalma helyett szécskázott almon tartják. A marhahízaló telepeken több a légzőszervi megbetegedés, ha a hízóalapanyagot különböző helyekről vásárolják fel, s a jelenség kiterjedhet az állománynak akár a háromnegyed részére is. Súlyossá válhat a helyzet akkor is, ha a hízósertéseket, fiatal hízómarhákat és a baromfiakat nem egyszerre telepítik be az istállóba, s nem egyszerre ürítik ki. Komoly kárt okoz a sertés- és a pulykatartásban a por, amelynek forrása a túl száraz levegő, a szellőztetés hiánya és az alkalmatlan műszaki megoldású takarmánykiosztó-berendezés. Hízósértés esetében az egyedenként 0,7 m<sup>2</sup>-nél kisebb alapterület és az 500-at meghaladó falkanagyság jelentős diszpozíciós tényezője a betegségek kialakulásának.

### *Emberi tényezők*

Az állat közérzete és egészségi állapota szempontjából a legfontosabb hatótényező maga az ember, az emberi magatartás és aktivitás, az általa hozott intézkedések, s természetesen ezt a körülményt a jövőben is figyelembe kell venni (Ekesbo, 1991). Aligha lehet csodálkozni azon, hogy a jövőben a fogyasztóknak és az állati termékek előállítóinak etikai megfontolásokkal is meg kell birkóznuk. A legtöbb állattenyésztő számára az etika személyes, belső megelégedettséget eredményez és elősegíti az egyén munkával kapcsolatos pszicho-szociális belső környezetét. A fogyasztók között végzett kutatások arra utalnak, hogy az állattenyésztésben az etika nagy jelentőséggel bír a termelőhöz és az állati eredetű termékek fogyasztásához kapcsolódó magatartás szempontjából.

Másfelől a tenyésztőnek az állat közérzete, illetve egészségi állapota és ezen keresztül a teljesítménye, jelentős, sőt, meghatározó szerepe lehet. Ha az ember és az állat között nincs pozitív kapcsolat, motiváció, az állattartó tevékenységében rendkívül fontos ösztönző faktort veszít el. Bár erre nézve alig, vagy egyáltalán nincs kísérletes vizsgálat, a tétel igazságát alátámasztják az évszázados tapasztalatok. Feltételezhető, hogy az ember és az állat közötti pozitív kapcsolat javítja a munka hatékonyságát és eredményességét, s a tenyésztő számára sikerélményt jelent és örömet okoz. Az állathoz való viszonyulás szoros összefüggésben van a szülők állatokkal szembeni viselkedésével, a példamutatással, az oktatással, és ez maradandó hatásokat eredményez a következő nemzedékek állatokkal kapcsolatos gondolkodásmódjában, mentális állapotában.

### *A technológiai fejlesztésben figyelembe veendő szempontok*

A legfontosabb feladat a fajspecifikus igényeknek megfelelő tartási rendszerek kifejlesztése. Ehhez feltétlenül szükséges a gazdasági állatok viselkedésének a tanulmányozása és kutatása. Czakó (1974), a gazdasági állatok viselkedésének a kutatásával foglalkozó etológia hazai megalapítója szerint, az állatok tevékenysége (viselkedése) az állat külső illetve belső ingerekre adott reakcióinak összessége. A korszerű termelési formák, rendszerek alkalmazása a tenyésztés, a takarmányozás és a tartás területén, valamint az állatállományok koncentrációja, az iparszerű termelési módszerekre való áttérés természetesen megváltoztatja az állatok tárgyi

környezetét és fajtársaikhoz való kapcsolatát. Számos kutatási eredmény bizonyítja, hogy intenzív termelési viszonyok között vannak az állatok a legkedvezőtlenebb környezeti feltételeknek kitéve. Az állatok a megváltozott környezetre megváltozott viselkedésmóddal reagálnak, és próbálnak alkalmazkodni a megváltozott környezethez. Ez az alkalmazkodás — a hozamok csökkenése nélkül — csak meghatározott keretek között eredményes. Az intenzív termelés új tartási körülményeket eredményez, amely megváltozott — gyakran káros — viselkedésformákban nyilvánul meg, hangsúlyozza.

Kovács (1984) szerint az alkalmazott állattetológiában alapvető fontosságú feladat azoknak a tényezőknek a kutatása, amelyek a gazdasági állatok tartásában fajspecifikusnak tekinthetők. Ez a feltétele annak, hogy az állat adott tartási rendszerben jól érezze magát. Jó közérzet alatt az állatnak azt az állapotát értjük, amikor önmagával és környezetével fizikai és pszichikai harmóniában van. A jó közérzet legfontosabb jelei a megfelelő egészségi állapot és a normális viselkedés mindenféle szempontból. Mindkettő előfeltétel a viselkedés és az életfolyamatok zavartalan, fajnak megfelelő lefolyásához. Az állatvédelemmel kapcsolatos etikából és az etológiai ismeretekből kiindulva az utóbbi 10–15 évben, több állatfaj esetében is kidolgoztak már alternatív tartási rendszereket.

A nem megfelelő állattartási módok által okozott anomáliák kiküszöbölése végett az egyoldalú, műszaki szemléletre alapozott módszerekről át kell térni a biológiai alapokra támaszkodó technológiákra, amelyekben a menedzsment, a tartás, az elhelyezés és a tenyésztés következetesen és harmonikusan hozzáidomul az állatok egészségi állapotának a megőrzéséhez, jó közérzetéhez és védelméhez. Kórártsem jelenti ez a műszaki eszközök használatának a teljes elvetését, inkább arról van szó, hogy azokat helyesen kell felhasználni. A biológiai alapokra támaszkodó stratégia biológiai ismereteket feltételez. A megváltozott gazdasági stratégiák megvalósításához további kutatások szükségesek. Elemezni kell a tenyésztésben, a környezetben és az üzemeltetésben megjelenő változások gazdaságosságát is, hogy az állattartók, az adott termeléstehnológiáról, reális ismeretek birtokába juthassanak.

Melyek azok a szempontok, amelyeket célszerű figyelembe venni a gazdasági állatok tartási módszereinek a továbbfejlesztését célzó kutatásokban? Az állat jó közérzetének előfeltétele az, hogy az adott tartási mód kielégítse az endogén viselkedési mintából eredő igényeket. Ez esetben az állat a környezetével harmóniában lesz. Ellenkező esetben az állatok megpróbálnak pótojektumokat keresni az igény kielégítéséhez. Ilyen jellegű, helyettesítő objektumok lehetnek a fajtársak, vagy az istálló felszerelése, berendezései, amelyeken az állatok a fajspecifikus viselkedésüket megvalósíthatják. Amennyiben a pótojektumok is hiányoznak, fellép a póto-, vagy üres cselekvés jelensége.

Az alom nélkül, kizárólag tejjel táplált borjak nyalogatják, szopják egymást, az istálló falait, az istálló felszereléseit. Az almozatlan sertésistállóban majdnem törvényszerű a kannibalizmus, a fül- és farokrágás, vagy a végbéltájéki dőfködés. Az alom nélküli állásban, lekötve tartott kocák rendszeresen végeznek rágómozdulatokat, harapdálják a rácselemeket, vagy ülnek mozdulatlanul, érzéktelenül és „szomorúan”. Kapirgálási lehetőség hiányában, a battériában tartott tojótyúkók egymás fejét, tollazatát és végbélnyílását csipkedik. A tehének a szoros lekötésre, vagy a nem megfelelően kialakított pihenőboxokra lefekvés közben faji sajátosságainak nem megfelelő mozgássorozattal reagálnak (Sambraus, 1981). Hasonló anomáliákról számol be kocákra vonatkozó, hazai vizsgálatai alapján Wittmann (1997). A kocák a nap 80%-át pihenéssel töltik, és ez idő alatt a hasukon vagy egyik oldalukon fek-

szenek. Az ülő helyzetben történő pihenés a végtagok vagy a medence sérülésére, illetve a hátulsó testfél bénulására utal. A végtagbetegségek a tömör padló vagy a ráccspadozat hiányosságai következtében alakulnak ki. A nem megfelelően méretezett rács, a csúszós járófelület súlyos sérülések forrása lehet. Agresszív megnyilvánulások esetén a sertés normálistól eltérő támadási formát választ, a fejre irányuló támadás helyett harapással reagál. Tömeges méreteket ölthet a farokrágás és keletkezhetnek más sérülések.

*Ráczné és Holló* (1998) a szarvasmarha példáján megállapítják: az állat jó közérzete olyan állapot, amelyben megvalósul az állat fizikai és pszichikai harmóniája környezetével. A kellemes közérzet jele a jó egészségi állapot és a fajra jellemző normális viselkedés, amely akkor biztosított, ha az alkalmazkodás nem haladja meg az állat képességeit.

A gazdasági állatok viselkedése és az ember által teremtett környezet megítélésében felmerül az a probléma, hogy miképpen lehet jellemezni objektív mérőszámokkal a viselkedést megalapozó szubjektív érzéseket. *Rist* (1984) a lehetséges értékelési szempontokat három részre osztja fel.

1) Etológiai:

- a) eltérések a fajspecifikus viselkedésminták lefolyásában, időtartamában és gyakoriságában,
- b) nélkülözhetetlen viselkedésformák kiesése (kényszerű semmittevés),
- c) viselkedési zavarok.

2) Fiziológiai:

- a) légzésszám és pulzus,
- b) vérnyomás,
- c) vérparaméterek (hemoglobin, hormonok, enzimek).

3) Patológiai:

- a) tartási rendszerrel kapcsolatos megbetegedések,
- b) tartási rendszerrel kapcsolatos sérülések,
- c) tartási rendszerrel kapcsolatos kiesések.

Az értékelési szempontok között az etológiai elbírálás kritériumai képezik a legfinomabb eszköztárat az állat és a környezet közötti diszharmónia megállapításához. Hangsúlyozni kell, hogy a termelési szint, a teljesítmény, önmagában véve nem alkalmas a közérzet elbírálásához, legfeljebb annak a megítéléséhez elegendő, hogy az állat táplálóanyag- és vízellátása kielégítő, a környezet mikroklimája a tűrészhatárok között volt és nem fordult elő termelést gátló megbetegedés.

### *Feladatok a jogalkotásban*

A korszerű, fajspecifikus igényeket kielégítő tartási rendszerekért kifejtett fáradások elmaradása késedelmet okozhat a jogalkotásban, az állatvédelmi törvények meghozatalában (*Konrad*, 1989), jöllehet az etológiában, a fiziológiában és az állathigiéniában kivívott etikai normák és elért tudományos ismeretek már korábban is polgárjogot nyertek. Ehhez kapcsolódóan átfogó és tárgyilagos vitát kell kezdeményezni keresve az állattartás jogi szabályozásának lehetőségeit a rendelkezésre álló etológiai, fiziológiai és higiéniai ismeretek, valamint a társadalom etikai normáinak a figyelembe vételével. Részletes minimum követelményeket kell meghatározni az állatszállítások méretezésére, minőségére, megvilágítására, csoportos tartás esetén a telepítési sűrűsége, leköttetéses tartásban a lekötteterendezésre nézve, amelyeket azután bizonyos átmeneti időszak után be kell vezetni a gyakorlatba. A törvény feladata az állat életének és jó közérzetének a védelme. Senkinek nem



lehet megengedni, hogy az állatnak indoklatlanul fájdalmat, szenvedést vagy károsodást okozzon. A jogalkotó még attól sem riadhat vissza, hogy ne vegye be pl. a „szervedés” fogalmát a törvénybe, ami az állat pszichéjében lévő diszharmonia kifejezője. A fogalmat végül is csak az ember etikai értékítéletében lehet számitásba venni. *Ekesbo* (1991) szerint is alapvető fontosságú az etikai kérdések jogi szabályozása. Az olyan etikai kérdések szabályozására nézve, mint az emberi jogok, vagy az állatvédelem, az Ó-világban kezdetben az Európa Tanács volt az illetékes. A gazdasági állatok esetében számunkra — különös tekintettel a harmonizációra — a jogi szabályozás az érdekes, amely az állatok tartására és szállítására vonatkozik.

A fejlesztés sarkalatos kérdése tehát az etikai előírások alkalmazása a gyakorlatban és az állatvédelem jogi szabályozása. Az erre vonatkozó írott és íratlan vezérfonal nélkülözhetetlen az állattenyésztésben. A tenyésztők biológiai alapokon nyugvó hagyományos magatartása az egymást követő nemzedékek során mindinkább mérséklődött, ezért minden gazdasági állatfajra vonatkozóan állatvédelmi törvényekben definiált, részletes előírásokra, szabályozásra van szükség. A jogi szabályozás lehetővé teszi a társadalom számára annak a megértését, hogy az állattenyésztés, még ha nagyon hatékony is, mégis biológiai tevékenység, ezért az állati termelésben az ipartól eltérő előírásokat kell alkalmazni. Legalábbis be kell tartani azokat az ajánlásokat, amelyeket kezdetben az Európa Tanács Állatvédelmi Állandó Bizottsága (Council of Europe, Standing Committee of Farm Animal Welfare) fogalmazott meg és dolgozott ki. *Bak és Györkös* (1997a,b) a szarvasmarha példáján részletesen mutatja be az ezen témát érintő kérdéseket. Összefoglaló tanulmányában *von Borell és Madec* (1998) arról közöl adatokat, hogy a legtöbb fejlett országban megszülettek már azok az irányelvek, amelyek a gazdasági és egyéb célra tartott állatok környezettel szembeni minimális igényeit meghatározzák. Az általános alapelveket a gazdasági állatok védelmével kapcsolatos európai konvenció (*European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes*, 1976) fogalmazta meg, amelyet 1992-ben kiegészítettek a biotechnológiában elért fejlődés szempontjaival is. Az Európai Unió egységes piacot képvisel, és ezért az állatvédelem jogi szabályozásának a kérdésében szorosan együttműködik a tagországokkal. Eddig a tojótyúkokra (88/166/EEC), a borjakra (91/629/EEC) és a sertésekre (91/630/EEC) fogadták el a tagállamok a direktívák beépítését országaik jogrendszerébe. Az általános irányelveken túlmenően a direktívák részletes előírásokat tartalmaznak az állatok férőhelyszükségletére, bizonyos tartási formák tiltására (kocák leköltése), és technológiai rendszerekre nézve. Hasonló, kötelező erejű szabályozás lépett hatályba az Európa Tanács által korábban megfogalmazott direktívák (*Convention for the Protection of Animals during International Transport*, 1968) módosítása után az állatszállításra (ló, sertés, szarvasmarha, kecske és baromfi) nézve is (91/628/EEC, 90/425/EEC, 91/496/EEC, 95/29/EEC).

Hazánkban a gazdasági állatok, a vadászható és halászható állatfajok védelméről és kíméletéről az Országgyűlés 1998. március 16-i ülésnapján elfogadott 1998. évi XXVIII. eurokonform törvény rendelkezik. A törvény az általános rendelkezéseken túlmenően külön szabályozza az állatszállítást, a vágóállatok tartását, vágását és kíméletét. Kifejezetten tiltja az állatok kínzását, továbbá kiter az állatki-séreltek előfeltételeire is.

#### IRODALOM

- Bak J. – Györkös I.*(1997a): Holstein Magazin. Budapest, 1. 51–54. p.  
*Bak J. – Györkös I.*(1997b): Holstein Magazin. 2. 67–70.p.

- Borell, von E. – Madec, F.*(1998): Animal Welfare Regulations in Production, Trade and Laboratory. Proceedings Special Symposium and Plenary Sessions. The 8<sup>th</sup> World Conference on Animal Production, June 28 – July 4, 1998., Seoul National University, Seoul, Korea. 615–618. p.
- Brumbaugh, R.S.*(1978): Of Man, Animals and Morals: A Brief History. In: Fox, M.W. and Morris, R.X.: On the Fifth Day. Acropolis Books Ltd., Washington D. C.
- Coffey, D.M.*(1995): Animal Welfare. National Foundation, P.O. Box 45205, Madison, Wisconsin, 53744–5205
- Czakó J.*(1974): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Czakó J.*(1982): Állattenyésztés és Takarmányozás, 31. 2. 105–108.p.
- Ekesbo, I.*(1991): Welfare and ethics in European animal husbandry problems and prospects. Round table on livestock production sector in Eastern Europe as affected by current changes. Budapest
- Friend, T.H.*(1990): J. Anim. Sci., 68. 3462–3467.p.
- Harrison, R.*(1964): Animal Machines – The New Factory Farming Industry. Vincent Stuart Ltd., London
- Konrad, S.*(1989): Landwirtschaftliche Nutztierhaltung. In: Umweltbericht – Tierwelt. 1. Auflage. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien, 122–143.p.
- Kovács F.*(1984): Sertésenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Ráczné Cservenák N. – Holló G.*(1999): Holstein Magazin,
- Rist, M.*(1984): Artgerechte Legehennenhaltungssysteme. ÖKL-Mitteilungen, Wien, 37. 226–229.p.
- Ryder, R.D.*(1989): Animal Revolution: Changing Attitudes Towards Speciesism. Basil Blackwell, Inc., Cambridge, Massachusetts
- Sambraus, H.H.*(1981): Der Nachweis von Leiden bei Tieren. Natur und Mensch, 23. 2–3.p.
- Singer, P.*(1987): The Animal Liberation Movement. Old Hammon Press, Nottingham, England
- Singer, P.*(1990): Animal Liberation. 2nd Edition, New York Review, New York
- Teutsch, G.*(1983): Tierversuche und Tierschutz. Verlag Ferdinand Enke, München
- Wittmann M.*(1997): Új minőség, új irányzatok a sertéstartásban és a kistermelésben. „AGRO-21” füzetek. Az agrárgazdaság jövőképe. Magyarország az ezredforduló stratégiai kutatási program. MTA, Budapest
- (1968): Convention for the Protection of Animals during International Transport. Council of Europe, Strasbourg
- (1976): European Convention for the Protection of Animals kept for Farming Purposes. Council of Europe, Strasbourg
- (1988): Council Directive 88/166/EEC complying with the judgement of the Court of Justice in Case 131/86 (annulment of Council Directive 86/113/EEC) laying down minimum standards for the protection of laying hens kept in battery cages. Official Journal of the European Communities, No L 74. 83.p.
- (1991): Biblia. Istennek az Őszövetségben és Újszövetségben adott kijelentése. Református Zsinati Iroda Sajtóosztálya, Budapest
- (1991): Council Directive 91/628/EEC on the protection of animals during transport and amending Directives 90/425/EEC and 91/496/EEC. Official Journal of the European Communities, No L 340.p.
- (1991): Council Directive 91/629/EEC laying down minimum standards for the protection of calves, Official Journal of the European Communities, No L 340 28.p.
- (1991): Council Directive 91/630/EEC laying down minimum standards for the protection of pigs. Official Journal of the European Communities, No L 340. 33.p.
- (1995): Council Directive 95/29/EC on the protection of animals during transport and amending Directive 91/628/EEC. Official Journal of the European Communities, No L 148. 52.p.
- (1998): 1998. évi XXVIII. törvény az állatok védelméről és kíméletéről. Magyar Közlöny, 28. 2407–2424.p.

**Érkezett:** 1998. szeptember  
**Szerző címe:** Gödöllői Agrártudományi Egyetem  
**Author's address:** Gödöllő University of Agricultural Sciences  
 H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

# AZ ÉLESZTŐ- ÉS A KRÓMMAL DÚSÍTOTT ÉLESZTŐ-KIEGÉSZÍTÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA SERTÉSEKBEN\*

FEKETE SÁNDOR — KÓSA EMMA — PUCSOK ALBERT

## ÖSSZEFOGLALÁS

A hajdúböszörményi „Béke” Agrár Szövetkezet sertéstelepeén, üzemi körülmények között, 28. napos választású hűssertés malaccal, 5 hónapon át, az élesztő- és a krómmal dúsított élesztő (VIRECO Kft) hatását vizsgálták, négy csoportban, csoportonként 36 állattal. A kontroll (K) csoport állatai a telepen szokásos takarmányt kapták, a második csoportban az alaptáphoz 1% pékélesztőt (É), a harmadikban ugyancsak 1% pékélesztőt (krómos élesztő=C-I) kaptak, 0,5 mg/kg krómmal kiegészítve. A negyedik csoport sertései, a Cr-élesztőt (C-II) csak 35 kg-os súlyuktól kapták, a hizlalás befejezéséig.

A kísérletben az adalékanyagoknak az állatok súlygyarapodására és takarmányértékesítésére, az estleges megbetegedésekre és kiesésekre gyakorolt hatását vizsgálták, valamint meghatározták a hasított féltestek színhúsarányát és a hátszalonna vastagságát.

A kísérleti csoportokban a sertések átlagos záró testsúlya: az élesztős- (É) csoportban, (122,3±1,02 kg) 0,9%-kal, a krómos élesztővel etetett csoportban (C-I.) (125,5±0,95 kg) 3,5%-kal, a C-II. jelű csoportban (123,2±1,23 kg) 1,6%-kal statisztikailag szignifikánsan ( $P<0,05$ ) nagyobb volt, mint a kontrollcsoportban (121,3±1,46 kg).

A fajlagos takarmány-felhasználás az élesztős csoportban (É), (3,40 kg/kg) 5,6%-kal, a krómmal kiegészített élesztővel etetett csoportban (C-I.) (3,33 kg/kg) 8,4%-kal, a C-II. csoportban (3,52 kg/kg) 2,3%-kal kisebb volt, a kontrollcsoporténál (3,64 kg/kg). A kísérlet egyértelműen az élesztő-, illetve a krómmal kiegészített élesztő adagolásának pozitív hatását igazolta a sertéshizlalásban.

## SUMMARY

*Fekete, S. – Kósa, E.Ms. – Pucsok, A.: STUDY OF THE EFFECT OF YEAST AND Cr-YEAST ON FATTENING PIGS*

In a field study ("Béke" Agricultural Cooperative, Hajdúböszörmény) a test was conducted on the effect of yeast and Cr-yeast treatment for weaned piglets. The control group consisted of 36 piglets, as well as each of the three experimental groups. All piglets were 28 days old and weaned. The trial lasted 5 months following weaning till slaughtering. Besides the control (K), the second group was given 1% baker's yeast/kg feed (*Saccharomyces cerevisiae*) (É), and third group's chromium concentration was 0.5 mg in 1% yeast/kg feed (C-I), from weaning till slaughtering. The fourth group received the chromium-yeast (C-II), not from weaning but only from the weight of 35 kg till slaughtering. Chromium-yeast was produced and supplied by VIRECO Ltd.

During the course of the trial the following parameters were collected: clinical status, losses (mortality and technical culling) with date and cause, initial and final body weight and feed intake.

The clinical status of the tested animals was as normal as that of those in the control group. However, the average final body weight of the baker's yeast (122.3±1.02 kg) fed pigs proved to be higher than that of those by 0.9%. While Cr-yeast C-I. (125.5±0.95 kg) and C-II. (123.2±1.23 kg) fed pigs proved to be higher by 3.5% and 1.6%, respectively (121,3±1.46 kg) in the control group. The differences are significant ( $P<0.05$ ). The feed conversion efficiency (FCE=feed intake/weight gain) in the control group was 3.64, as opposed to that of the experimental groups which was 3.40, 3.33 and 3.52 respectively. This indicates an improvement of 5.6% 8.4% and 2.3% in feed utilization owing to the yeast (É) and Cr-yeast (C-I., C-II.) treatments. The data justify the use of chromium-rich yeast in the feeding of weaned and finisher pigs.

\* A kutatást támogatta a FKFP-0644/1997, az OMFB-05424 és az OTKA-T026606

## BEVEZETÉS

A króm, táplálkozásban betöltött szerepéről már 1969-ben (Mertz, 1969) megjelent egy átfogó munka. Az ebben a krómról összefoglalt kutatási eredmények és az akkor elfogadott szakmai ismeretek, az elmúlt évek kutatási eredményei, a kutatási módszerek fejlődése nyomán sokat változtak (Mertz és Roginski, 1971, Mertz, 1975, Murry, 1994, Veum és mtsai, 1995), új ismeretekkel gyarapodtak (Kornegay és mtsai, 1994, 1995, Jurgens és mtsai, 1997). Ma már nem fogadjuk el például a króm hatásmódjára vonatkozó azon megállapításokat, amelyeket kizárólag analitikai módszerekkel nyert adatokra alapoztak.

Az élelmiszerek krómtartalmára vonatkozó előírások az USA-ban kiadott ajánlásban találhatóak (Food és Nutrition Board, 1980).

A  $\text{Cr}^{3+}$ -nal kiegészített élesztőnek a hizlalási teljesítményre és a vágottáru minőségére, dózistól függő hatását Lemme és Wenk (1997) vizsgálták. Az eddigi adatok szerint a hizlalási teljesítményre legkedvezőbb hatást a takarmányhoz a 200  $\mu\text{g}/\text{kg}$  mennyiségben adott  $\text{Cr}^{3+}$  gyakorolta. A krómnak a hizlalási teljesítmény kialakulásában, annak kémiai formája mellett, valószínűleg szerepet játszik az állat kezdősúlya, a kezelés időtartama és az adagolás mikéntje is (Rhein-Welker és mtsai, 1992; Kornegay és mtsai, 1994, 1995; Jurgens és mtsai, 1997).

Az okok, amiért éppen az élesztő- és a krómélesztő-kiegészítést választottuk, röviden a következőkben foglalhatók össze. Elméletileg a takarmányok természetes krómtartalma elégséges az állatok számára (Schmidt, 1995), mi azonban arra voltunk kíváncsiak, hogy a kiegészítés milyen hatást gyakorol a hússertésekre. A kísérlet során azért használtunk krómélesztő-kiegészítést, mert arra szerettünk volna választ kapni, hogy a hússertések esetében az ilyen kiegészítés milyen hatással van a hizlalási mutatók alakulására és a takarmányértékesítésre. Az élesztő-kiegészítést egyfajta kontrollként használtuk. Így megtudhattuk, hogy a króm-kiegészítés során a króm javítja-e a termelési paramétereket, vagy csupán az élesztő bír jótékony hatással. Jelen közleményünkben a választási kortól a hizlalás befejezéséig (11 és 125 kg) végrehajtott kísérleti etetés tapasztalatait foglaljuk össze.

Számos nemzetközi (Kornegay és mtsai, 1994, 1995, Jurgens és mtsai, 1997) és hazai szakközleményben olvashatók adatok a krómnak és a krómélesztőnek adagtól függő befolyásáról a hizlalási eredményekre, és a testminőség alakulására. Az utóbbi években egyre inkább előtérbe került a szerves kötésben lévő króm sertések takarmányozásában való alkalmazása, amire lehetőséget ad a krómmal dúsított élesztő is (Lemme és Wenk, 1997). Ma még kevésbé ismert ennek az összetett anyagnak a lehetséges dózis-hatás kapcsolata. Ez részben abban rejlik, hogy az eddigi kutatás ilyen anyaggal leginkább, mint krómpikolináttal, illetve -nikotiláttal foglalkozott.

Az említetteken kívül, kísérleti munkánk további célja az volt, hogy a vágott sertés testfelének számítógépes értékelése során eredményeinket összehasonlítsuk az (S)EUROP minősítés követelményrendszerével.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A hajdüböszörményi „Béke” Agrár Szövetkezet sertéstelepén, üzemi körülmények között, négy csoportban, csoportonként 36-36, 28. napos választott hússertés malacot állítottunk kísérletbe. Az 5 hónapon át tartó vizsgálatban az élesztő (É) és a krómmal-kiegészített élesztő (C-I., C-II.), élettani hatását ellenőriztük. A kísérleti állatok takarmányához 1%-nyi mennyiségben olyan pékélesztőt kevertünk, amivel az etetett takarmány 1 kg-jában 0,5 mg króm volt. A szükséges mennyiségű szerves kötésű krómkészítményt a VIRECO Kft. biztosította rendelkezésünkre.

A kontrollcsoport állatait a telepen addig szokásos takarmánnyal etettük (K). A kísérleti állatokkal, a választástól a hizlalás befejezéséig folyamatosan etettük az élesztőt-(É), illetve a krómtartalmú 1% pékélesztőt (C-I.) tartalmazó takarmányt.

A C-II. kísérleti csoport állatainak, technikai okok miatt, csak a 35 kg-os súly elérése, a battériáról való lekerülés után kezdtük el a krómmal dúsított élesztőt tartalmazó takarmányt adagolni. A kontroll és a kísérleti állatokat csoportonként (36 malacot) battérián (ketrecben) helyeztük el. A hizlalás során, a telepen szokásos tartási, takarmányozási és itatási technológiát alkalmaztuk.

A tápokot a Szövetkezet saját keverőüzemében keverték. A malacok takarmánya a választása után Prestarter malactáp (DEs=13,42 MJ/kg, nyersfehérje=18%), a választás utáni 21. naptól — 3 nap átmenettel — starter malactáp (DEs=13,30 MJ/kg, nyersfehérje=16%) volt. A hizlalás ideje alatt a sertések a Hízó-I. (DEs=13,50 MJ/kg, nyersfehérje=16,8%), illetve a Hízó-II. (DEs=13,50 MJ/kg, nyersfehérje=15%), tápot kaptak.

A kísérlet folyamán, mind a kontroll, mind a kísérleti csoportokban regisztráltuk: a kísérlet indulásának napját, az induló állatlétszámot, az állatok kísérletbe helyezéskori testsúlyát, a takarmányfogyasztást csoportonként, az állatok egészségi, klinikai állapotában bekövetkező változásokat, az esetleges megbetegedések és elhullások okát, a kísérlet befejezésének napját, a záró állatlétszámot, a záró egyedi átlagos és összes testsúlyt és a vágóhídon felvett mutatókat, (S)EUROP-minősítést (átlagos színhús arány %, hátszalonna vastagság).

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSE

A kísérlet ideje alatt a kontroll-, illetve a krómmal dúsított élesztő-kiegészítést kapott csoportok állataiból (C-I) 2-2 állat szívelégtelenség miatt elhullott, egyéb kóros klinikai tünetet a kísérlet ideje alatt nem lehetett észlelni. A hizlalási mutatók alakulását az 1. táblázatban és 1. ábrán mutatjuk be.

**Súlygyarapodás:** A kísérleti csoportokban az állatok záró egyedi testsúlya, az egyes kezelések szerint, az élesztő- (É) 1,1 kg/állat, (0,9%), illetve a krómmal dúsított élesztős-kiegészítés (C-I.) 4,3 kg/állat (3,5%) és a C-II. 2,0 kg/állat (1,6%) volt nagyobb, mint a kontrollcsoport állataié. A kontroll csoporthoz viszonyított különbségek (a), a kezelt csoportokban (b) statisztikailag  $P < 0,05$  szignifikánsak.

A hizlalási mutatók alakulása az élesztő- és Cr-élesztő etetése után (n=4x36)

		K.*	É.**	C-I.***	C-II.****
Induló összsúly, választáskor hízó I-től(1)	kg	410,4	403,2	406,8	—
		1278	1252	1231	1245
Induló átl. egyedi élő súly, választástól hízó I-től(2)	$\bar{x}$ , kg	11,4	11,2	11,3	—
	SD	±1,2	±0,9	±1,06	—
	$\bar{x}$ , kg	35,5	34,8	34,2	34,6
	SD	±1,68	±1,47	±1,95	±1,36
Záró állat létszám(3)	n	34	36	34	36
Záró össz. testsúly(4)	kg	4120	4402	4267	4435
Záró átlagos egyedi élő súly(5)	$\bar{x}$ , kg	121,3 <sup>a</sup>	122,3	125,5 <sup>b</sup>	123,2 <sup>b</sup>
	SD	±1,46	±1,02	±0,95	±1,23
	%	100	100,9	103,5	101,6
Összes elfogyasztott takarmány(6)	kg	10235	10710	10019	11165
Összes testsúlygyarapodás(7)	kg	2843	3150	3036	3190
Fajlagos takarmány-felhasználás(8)	$\bar{x}$ , kg	3,60 <sup>a</sup>	3,40 <sup>b</sup>	3,33 <sup>b</sup>	3,52
	SD	±0,51	±0,36	±0,29	±0,82
	%	100	94,4	91,6	97,7

\*kontroll=control, \*\*élesztő=Yeast, \*\*\*króm+élesztő=Cr+Yeast, \*\*\*\*króm+élesztő=(Cr+Yeast), 35 kg-tól vágásig (9)

*Production traits of control-, yeast- and Cr-yeast treated pigs (n=4x36)*

initial total body weight at weaning, – at the beginning of the fattening(1), initial average live weight(2), final number of animals(3), final total body weight(4), final average live weight (5), total feed intake(6), total body weight gain(7), feed conversion efficiency (FCE)(8), from 35 kg till slaughtering(9)

1. ábra: A súlygyarapodás és a takarmányértékesítés alakulása a kontroll %-ában

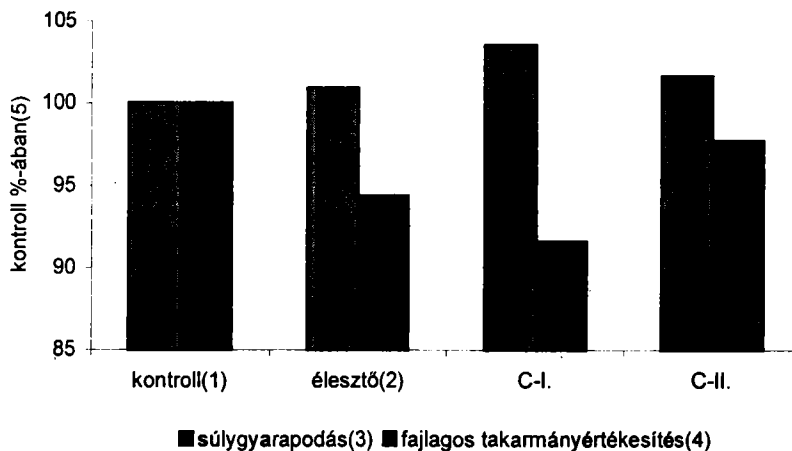


Fig. 1.: The differences between the experimental and control groups control(1), yeast(2), live weight gain(3), feed conversion efficiency (4), % in the control(5)

**Takarmányértékesítés:** A fajlagos-takarmányfelhasználás (takarmány kg/súlygyarapodás kg) mennyisége az élesztővel kiegészített takarmányt fogyasztó csoportban (É) 3,40 kg/kg, 5,6%-kal, a krómmal dúsított élesztővel kiegészített takarmányon élő csoportban (C-I) 3,33 kg/kg, 8,4%-kal, a C-II. jelzésű csoportban 3,52 kg/kg (2,3%)-kal kisebb volt, mint a kontroll csoportban. A tendencia egyértelműen az élesztő és a krómmal dúsított élesztő takarmányban történt adagolásának a hasznosságát igazolja. A kontroll csoporthoz viszonyított különbségek (a), a kezelt csoportokban (b) statisztikailag  $P < 0,05$  szignifikánsak.

**Vágóhídi minősítés:** A vágóhídon fölvetett paraméterek különbséget mutatnak. A krómmal dúsított élesztő-kiegészítést kapott csoportokban (C-I, C-II) az állatok 75%-a (S)EUROP első osztályba került, míg a kontrollcsoport állatai csak 55%-ban érték el ezt a minősítést. Az I. osztályba soroláskor a színhúsarány átlagosan elérte az 54,8%-ot. A II. osztályba sorolt vágott testfél színhúsaránya átlagosan 50,8% volt. A III. osztályba minősített állatok a vágott testfél színhúsaránya 49,2% volt. A hátszalonna vastagságának 5%-os csökkenését tapasztaltuk az élesztővel, 7,5%-osat a krómmal dúsított élesztővel kiegészített takarmányt fogyasztó C-I csoportokban. A C-II. jelzésű, illetve a kontrollcsoport állatai között az említett paraméterekben nem találtunk különbséget. Megállapításunk azonos *Lemme és Wenk* (1997) tapasztalatával, akiknek az adatai részben a krómkiegészítéssel összefüggésben a hátszalonna vastagságának csökkenését jelzik. Jelen kísérletünk is ezt a megállapítást támasztja alá. Ebben a vizsgálatban a krómmal dúsított élesztő-kiegészítés, mint sertéstakarmánykiegészítő, javító hatást gyakorolt a hizlalási paraméterekre és a vágott testfél színhúsarányának alakulására is.

## IRODALOM

- Food and Nutrition Board, National Research Council*(1980): Recommended Dietary Allowances, 9th ed., 159–161.p., National Academy of Sciences, Washington D. C.
- Jurgens, M.H. – Ribaki, R.A. – Zimmermann, D.R.*(1997): *J. Anim. Sci.*, 75. 593–597.p.
- Kornegay, E.T. – Rhein-Welker, D. – Lindemann, M.D.*(1994): *J. Anim. Sci.*, 72. 2.19.p.
- Kornegay, E.T. – Rhein-Welker, D. – Lindemann, M.D.*(1995): *J. Anim. Sci.*, 73. 1381–1389.p.
- Lemme, A. – Wenk, C.*(1997): *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 6. 134.p.
- Mertz, W.*(1969): *Physiol. Rev.*, 49. 163–193.p.
- Mertz, W.*(1975): *Nutr. Rev.*, 33. 129–135.p.
- Mertz, W. – Roginski, E.E.*(1971): In: *Newer Trace Elements. in Nutrition* (Mertz, W.–Cornatzer, W.E., eds.), Marcel Dekker, New York, 123–153.p.
- Murry, A.C.*(1994): *J. Anim. Sci.*, 72. 2. 18.p.
- Rhein-Welker, D. – Kornegay, E.T. – Lindemann, M.D.*(1992): *J. Anim. Sci.*, 70. 1. 67.p.
- Schmidt J.*(1995): *Gazdasági állatok takarmányozása. Mezőgazda Könyvkiadó, Budapest, 146–179.p.*
- Veum, T.L. – Reyes, J. – Ellersieck, M.*(1995): *J. Anim. Sci.*, 73. 1741–1745.p.

**Érkezett:** 1998. március

**Szerzők címe:** *Fekete, S. – Kósa, E.*: ÁOTE, Állattenyésztési és Takarmányozástani Tanszék

**Authors' address:** University of Veterinary Science, Department of Animal Breeding and Nutrition H-1400 Budapest, Pf. 2.

*Pucskó, A.*: Hajdúböszörményi Béke Agrárszövetkezet  
H-4220 Hajdúböszörmény, Hajdúkerület u. 6.

## KÖNYVISMERTETÉS

„**A szellemi munka technikája**” címen jelent meg *Tóvári Judit* összeállításában a Dialógus Informatikai Iskola kiadásában, a nyitott szakképzés tananyagai sorozatban (Nyíregyháza, 1999) a szakirodalmi információk keresésére vonatkozó feldolgozás, amely két fő problémakörrel foglalkozik:

- honnan és hogyan történjek a témához tartozó irodalom gyűjtése,
- az összegyűjtött, publikált vagy egyéb módon tudomásra jutott eredmények etikus felhasználása.

Az összeállítás elsősorban a kezdő kutatóknak szeretne segítséget adni az irodalom gyűjtésben, a hagyományos és az elektronikus könyvtári adatbázisok felhasználásában, továbbá az eltérő forrásokból származó irodalmi adatokra való helyes hivatkozásban. Tájékoztatót ad a bibliográfiai rész összeállítására és egy dolgozat szerkezeti tagolására vonatkozóan.

A kiadvány figyelembe veszi az 1982. óta érvényes könyvtári szabványokat, az idézés és referencia formáira vonatkozó ISO 690–09897-es szabványt, amely 1991. óta érvényes Magyarországon. Egyes kiadók saját referencia előírásokat írnak elő, amelyek eltérhetnek a szabványos formától és amelyekhez adott esetben a szerzőnek alkalmazkodnia kell.

Az összeállítás hasznos lehet a könyvtári tájékozódásban, a szakirodalom bemutatásában, a hivatkozások készítésében és az empirikus információkra való hivatkozások helyes közreadásában is.

A szellemi munka technikája c. összeállítás a demonstrációs anyagot tartalmazó dokUMENTÁCIÓVAL együtt megrendelhető a kiadónál.



## A BÚZA VISZKOZITÁSÁNAK ÉS TAKARMÁNYÉRTÉKÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSEI

SZÜCSNÉ PÉTER JUDIT — ROSE, PAUL — CSIZMADIA MIKLÓS — ALDER, DAVID

### ÖSSZEFOGLALÁS

A témakörben megjelent tanulmányok arról számolnak be, hogy a nem-keményítő poliszacharidok (NSP) erősen viszkózus természetűek, és megnövelik a béltartalom viszkozitását a brojler csirkék bélcsatornájában. Ennek következtében csökkenhet a keményítő emészthetősége és ezáltal kisebb lesz a takarmány metabolizálható energiatartalma. A béltartalom viszkozitás növekedése csökkenti takarmányfelvételt és hasznosítást, ezáltal gyengébb növekedést eredményez a brojlekben.

A szerzők bemutatják a magyar búzafajták viszkozitásának változékonyságát, a feltételezett összefüggést a búza kémiai összetétele és viszkozitása között, a viszkozitás hatását a brojler csirkék takarmányfelvételére, valamint az *in vivo* és *in vitro* technikával megállapított viszkozitás összefüggését az ún. béltartalom viszkozitás előrejelzésére.

Az eredmények azt mutatják, hogy a búzafajtákon belül és a fajták között szignifikáns összefüggés van ( $P < 0,001$ ). Az *in vitro* és *in vivo* viszkozitás között az összefüggés szoros és szignifikáns ( $P < 0,05$ ). A brojler csirkék béltartalom-viszkozitása 73%-os biztonsággal ( $R=0,73$ ) függ az *in vitro* viszkozitás érték alakulásától ( $P < 0,05$ ).

Nem volt összefüggés a kémiai összetétel (nyersfehérje, nyerszsír, NDF) és a búzafajták viszkozitása között, és nem találtak korrelációt a takarmányfelvétel és a viszkozitás között sem.

Megállapították, hogy az *in vitro* technikával csak a nagy viszkozitási értékek jelezhetők biztonsággal a takarmányipar és a felhasználók számára.

### SUMMARY

Szűcsné, Péter J.Ms. – Rose, P. – Csizmadia M. – Alder, D.: RELATIONSHIP BETWEEN THE VISCOSITY AND THE FEED VALUE OF WHEAT

Recent reports have shown that there is an increase in the amount of non-starch polysaccharides (NPS) contained in grain. These polysaccharides have a highly viscous nature and act in increasing viscosity within the intestines of broiler chickens, which in turn reduces starch digestibility, leading to low nutritive values (AME). Research has found that an increase in gut viscosity leads to poor growth and productivity in broilers due to reduced feed intake and efficiency of utilization.

This study set out to show the variability in viscosity in Hungarian wheat, the probable relationship between chemical composition and viscosity and possible relationship between viscosity and feed intake. It also attempted to show a relationship between *in vitro* and *in vivo* viscosities for the forecast of digesta viscosity.

Results showed that there was significant variation within ( $P < 0,001$ ) and between ( $P < 0,001$ ) the wheat varieties. There was significant relationship between *in vitro* and *in vivo* viscosities ( $P < 0,05$ ) with *in vitro* viscosity accounting for 73% of the variation seen in the digesta viscosities of the broiler chickens.

No relationship was found between the chemical composition and the viscosities of the wheat, there was no correlation between feed intake and the viscosity levels neither.

It was found that only high level of viscosity of wheat can be predicted surely by the *in vitro* technique for the feed-manufacturing industry or for the farmers .

## BEVEZETÉS

Az *International Wheat Council* (1992) felméréséből kiderül, hogy a világ összes búzatermésének egyötödét állati takarmányozásra használják. A búzafajták között, de még egy fajtan belül is nagy táplálóanyag különbségek vannak, amelyet részben a fajtáknak, részben a termesztés környezeti és technológiai tényezőknek tulajdonítanak, de egyértelműen nem bizonyítottak (*Mollah és mtsai*, 1983; *Annison*, 1990; *Bedford*, 1993; *Rose és mtsai*, 1995; *Wiseman és McNab*, 1995; *Nix*, 1996; *Morris és Rose*, 1996).

A búzában előforduló legfontosabb táplálóanyag a keményítő, ami szárazanyag-tartalmának 60–70%-a. Különböző tanulmányokban a szerzők azt állítják, hogy néhány búzafajtának gyenge a keményítő emészthetősége, a benne magas koncentrációban található nem-keményítő poliszacharidok (NSP) miatt (*Annison*, 1990, 1991, 1992; *Choct és mtsai*, 1992; *Bedford és Classen*, 1992).

Ezek a poliszacharidok (arabinoxilánok,  $\beta$ -glükánok) azáltal gátolhatják az emésztést, hogy viszkózus környezetet alakítanak ki a bélben, amely gátolja a takarmány passzázst és csökkenti az enzim-szubsztrát interakciót. A búzában található pentozánok általános inhibitorai nemcsak a keményítő, de a zsír és fehérje emésztésnek is, amely a baromfi félék gyenge növekedéshez és termeléshez vezet (*Ikedá és Kusano*, 1983; *Bedford*, 1995). Az emésztés csökkenés nem csupán a megnövekedett viszkozitásnak a következménye, mert vannak bizonyítékok arra, hogy a pentozánok antinutritív hatása a csirkék bélflórájára gyakorolt hatásán keresztül is érvényre jut. Mivel a béltartalom viszkozussága lassítja a továbbhaladását, ennek következtében a takarmány „tisztító” hatása lecsökken, és a baktériumok képesek felvándorolni a vékonybél felső szakaszába, ahol az emésztő enzimek közvetlen konkurensévé válnak a fehérje és a keményítő emésztésében. Ezt a hatást — a mikroflóra megszaporo-dását a vékonybélben — világosan bizonyítja az, hogy antibiotikum etetés esetén, a cereáliák táplálóanyagainak emészthetősége nagymértékben javul.

Egyes szerzők szerint az NSP-anyagok kapszulaként körbevonhatják az endospermium anyagait, és emiatt az érintetlen, sértetlen endospermium sejtek rezisztensekké válnak az emésztés szempontjából és az emésztés mértékének csökkenését eredményezik (*Bedford*, 1993).

Néhány bélbaktérium epesavat termel, amellyel módosítja a gazdaszervezet zsírbontó enzimeinek aktivitását (*Bedford*, 1995).

Az is ismert, hogy a megnövekedett béltartalom-viszkozitás okozta takarmány passzázst lassulás miatt, csökken a takarmányfelvétel, ami limitálja az állatok termelését.

A nem keményítő poliszacharidok (NSP) nedvesség hatására viszkózussá válnak és a hosszú polimerek hálószerű szerkezetet alkotnak. A hosszú polimerek hálózatos szerkezetének bontása enzimekkel lehetséges. Ezért a nem-keményítő poliszacharidok (NSP) hatásának ellensúlyozására a pentozán bontó enzimek takarmányba keverése jó eredménnyel járt. Több kísérlet eredménye megegyezik abban, hogy a takarmányba kevert pentozán bontó enzimek, a béltartalom-viszkozitást csökkentő hatásuk által, nemcsak a gabonafélék, de a többi takarmánykomponens emészthetőségét is jelentős mértékben javítják (*Graham* 1988, *Petterson és Aman*, 1989; *Bedford*, 1995).

Vetési és mtsai (1998) az árpa és a zab NSP-tartalmának antinutritív hatását állapították meg a brojlerek és a pecsenyekacsák hizlalása folyamán. A takarmányértékesülés javítására speciális enzimek készítmények alkalmazását javasolják.

A sűrűn folyó folyadékok viszkozitásának mérésére a Brookfield Digital Viscometer Modell, DV II. típusa alkalmas. A viszkozitás mérésére kifejlesztett eszköz a következő alapelven működik: a viszkozitás a folyadék folyási ellenállásának mértéke, centipoise (cP) egységben mérhető. A víznek, pl. 1 cP a viszkozitása, ugyanakkor az olajé mintegy 150 cP. A Brookfield viszkoziméterrel a folyadékok nyírószilárdságát és adott nyírási sebesség melletti viszkozitását lehet mérni. A viszkozitás a folyadékok folyási ellenállásának a mérőszáma.

A DV II. típusú viszkoziméter működési alapelve: egy orsót (amely a vizsgálendő folyadékba merül) egy kalibrált rugón keresztül hajtanak meg. A folyadéknak az orsó mozgásával szembeni viszkózus ellenállását a rugó deformációjával mérik. A rugódeformációt egy forgó jelátalakító elektromos jellé alakítja, s a műszerről leolvasható a viszkozitásérték centipoise (cP) vagy mPas mérték egységben. Kísérletünkhöz a viszkozitást cP-ban mértük.

Kísérleteink célkitűzése az volt, hogy néhány magyar búzafajta viszkozitását *in vitro* és brojlereken alkalmazott *in vivo* technika segítségével kimutassuk. A viszkozitás, a búza etetésekor, a baromfiak bélcsatornájában kialakuló bél-tartalom nyúlóságát, viszkózus állapotát jellemzi.

Összefüggést kerestünk az *in vitro* és *in vivo* mérések eredménye között a bél-tartalom viszkozitás előrejelzésére, továbbá arra, hogy mely kémiai összetevő áll összefüggésben a búza viszkozitásával.

Célunk volt megállapítani azt, hogy a búza etetés hatására, a bélcsatornában kialakult viszkozitás miként befolyásolja a brojler csirkék takarmányfogyasztását.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket és a laboratóriumi vizsgálatokat a DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar állatházában és laboratóriumában, Hódmezővásárhelyen, valamint az Egyesült Királyságban, a Harper Adams Agricultural College laboratóriumában, Newportban végeztük. Hat kenyérbúza fajtát vizsgáltunk, melyeket a Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézetben termesztettek és 1995. júliusában takarítottak be. A GKI búzafajtái: GK Góbé, GK Zugoly, GK Csürös, GK Jubilejnaja, GK Óthalom, GK Kata. Valamennyi búzafajtának *in vitro* és *in vivo* módszerekkel is megállapítottuk a viszkozitását.

*In vitro* viszkozitás mérés: búzafajtánként 30-30 minta állt rendelkezésünkre, amelyeket a GKI kísérleti parcelláiról gyűjtöttünk. A viszkozitást a brit gyártmányú Brookfield Modell DV II. digitális viszkoziméterrel mértük, két ismétlésben. A megőrölt búzaminták 1-1 g-ját 2 ml desztillált vízzel elegyítettük, majd 40 °C-os vízfürdőben inkubáltuk, és 10 000-es fordulatszámon, 2 percig, centrifugáltuk.

A takarmányrészek leülepedése után visszamaradó folyadékot (továbbiakban vizsgálati anyagot) tesztcsőbe öntöttük és szobahőmérsékleten 15 percig állni hagytuk. (A 15 perc várakozási idő kritikus, mivel a kivonat viszkozitása

ezalatt rohamosan csökken, de a rákövetkező 1 órában változás már nem tapasztalható.) 0,5 ml vizsgálati anyagot viszkoziméterbe csepegtettünk, majd leolvastuk az eredményt, centipose P mértékegységben.

*In vivo* viszkozitás mérés: a búzafajták *in vivo* viszkozitását a kísérleti búzafajtát hat napon át fogyasztó brojlerek vékonybél-tartalmából határoztuk meg. Az etetési kísérletet búza alapú startertápon (1. táblázat) nevelt, 7–13 napos életkorú brojler csirkékkel állítottuk be. A kísérletet 72 csirkével folytattuk úgy, hogy minden egyes búzafajtát 12 egyeddel etettük. A csibéket zárt tartásban, kétsoros ketrec rendszerben, helyeztük el. A takarmányfogyasztást naponta feljegyeztük.

1. táblázat

Az etetett tápok összetétele

Takarmány(1)	Összetétel, %(2)
Búza (kísérleti fajták)(3)	41,9
Kukorica(4)	35,4
Extrahált szójadara(5)	17,5
Halliszt(6)	2,9
DL-Metionin	0,1
Mészke(7)	1,0
Só(8)	0,5
Premix(9)	0,7
Összesen(10)	100,0

*Composition of concentrates during the experiment*  
feed(1), composition, %(2), wheat (experimental varieties)(3), maize(4), extr.soybeanmeal(5), fish-meal(6), limestone(7), salt(8), mineral and vitamin supplement(9), total(10)

A hatodik nap után a béltartalom viszkozitását a következő módon vizsgáltuk: a csirkéken *cervicalis dislocatio*-t végeztünk. Az emésztőtraktust a madaraktól kiemeltük, a duodenumot felmetszettük, és az itt talált béltartalom teljes mennyiségét összegyűjtöttük. Valamennyi csirkéből két béltartalom mintát vettünk, amit 10 000 fordulatszámra, 2 percig centrifugáltunk. A centrifugálásal nyert folyadék viszkozitását a viszkoziméterrel azonnal megmértük.

A búzaminák kémiai összetételét az angliai Harper Adams Agricultural College laboratóriumában vizsgáltuk, ahol elvégeztük a fehérje, a zsír, a hamu és a neutrális detergens rosttartalom meghatározását a brit szabvány — amely alapvetően megegyezik a magyar szabvánnyal — előírásoknak megfelelően.

## EREDMÉNYEK, ÉRTÉKELÉS

A búzafajták *in vitro* és *in vivo* módszerrel megállapított viszkozitását, a brojlerek takarmányfelvételét, a búzafajták kémiai összetételét és a felsorolt körben gyűjtött adatok statisztikai feldolgozásának eredményét a 2., 3., 4. és 5. táblázatok tartalmazzák.

A kísérletbe vont hat magyar búzafajta kémiai figyelemreméltó eltérések mutatkoznak (2. táblázat). Az *in vitro* összetételében viszkozitás értékek nagy változékonyságát tapasztaltuk a búzafajtánként vizsgált 30-30 mintán belül (3. táblázat), bár a párhuzamosan elvégzett vizsgálatok eredményei között szo-

ros volt a korreláció. A variabilitás okát kereshetjük a termesztési, a mintavételi és a vizsgálati hibák között egyaránt. A legmagasabb viszkozitás értékeket a GK Csürös a GK Kata fajták mintái között találtuk ( $P < 0,001$ ). Meg kell jegyezni, hogy ezen két fajta viszkozitási értékei nagy változékonyságot mutattak.

2. táblázat

A búzafajták kémiai összetétele, g/kg

	Zugoly(1)	Góbé(1)	Jubilejnaja(1)	Csürös(1)	Kata(1)	Óthalom(1)
Nyersfehérje(2)	138,0	150,0	139,3	121,8	131,2	131,9
Nyerszsír(3)	0,8	1,5	1,4	1,0	0,9	0,7
Nyershamu(4)	16,5	17,0	14,5	13,5	12,7	13,7
NDF(5)	96,0	94,4	88,2	82,0	95,1	90,9

Chemical composition of wheat varieties g/kg  
name of variety(1), crude protein(2), ether extract(3), ash(4), neutral detergent fibre(5)

3. táblázat

A búzafajták átlagos *in vitro* viszkozitása

Búzafajta(1)	n	Átlagos <i>in vitro</i> viszkozitás, cP(2)	s	CV%
GK Zugoly(1)	30	3,47	0,609	17,55
GK Góbé(1)	30	3,19	0,386	12,10
GK Jubilejnaja(1)	30	3,26	0,983	30,49
GK Csürös(1)	30	4,63	1,776	37,76
GK Kata(1)	30	5,44	0,683	12,46
GK Óthalom(1)	30	3,05	0,461	15,14
SzD <sub>P%</sub>	30	0,1722***		

\*\*\* =  $P < 0,001$

Means of the *in vitro* viscosity of wheat varieties  
wheat variety(1), mean of the *in vitro* viscosity(2)

Általánosan elfogadott, hogy a viszkózus természetű poliszacharidok jelenléte az emésztőtraktusban — örölt gabonák fogyasztásakor — magas viszkozitást okoz a bélben (Choct és mtsai, 1992). Graham (1994) rozs alapú tápoktat etetett brojlerekkel és igazolta, hogy a nagy *in vitro* viszkozitással bíró rozs magas béltartalom viszkozitást okoz. Ez az eredmény arra engedett következtetni, hogy a nagy *in vitro* viszkozitás értékű Csürös és Kata búzafajták valószínűleg nagy béltartalom-viszkozitást okoznak a brojlerekben. Az is lehetséges, hogy emellett számos más fiziológiai hatás is érvényesül, mint például a takarmány passzázs lassulása (Bedford, 1995), a mikroba populáció megnövekedése a vékonybélben (Choct és mtsai, 1992) és a táplálóanyagok emésztésének gátlása (Choct és Annonson, 1990).

Az ok, hogy az említett fiziológiai hatások nem azonosak valamennyi búzafajtánál, nem teljesen ismert, de feltételezhető, hogy a termesztési-, környezeti tényezők, a talajtípus, de maguk a fajták is befolyást gyakorolnak.

Az *in vitro* módszerrel mért viszkozitási értékekhez hasonlóan az *in vivo* béltartalom viszkozitás értékek is szignifikánsan különböztek a fajták összeha-

sonlításakor ( $P < 0,05$ ). A Csürös és a Kata fajták okozták a legnagyobb viszkozitást a béltartalomban (4. táblázat). A 6,57–11,3 cP viszkozitás értékek nagyon hasonlóak a brit búzafajtákéhoz, melyek Bedford (1995) mérései alapján 5–15 cP között ingadoznak.

4. táblázat

A brojler csirkék takarmányfelvétele az eltérő búzafajta tartalmú keverékekből és az *in vivo* viszkozitás alakulása

Búzafajta(1)	Napi takarmányfelvétel, g(2)	Átlagos <i>in vivo</i> viszkozitás, cP(3)
GK Zugoly(1)	79	8,64
GK Góbé(1)	66	7,54
GK Jubilejnaja(1)	67	6,57
GK Csürös(1)	65	9,23
GK Kata(1)	68	11,37
GK Óthalom(1)	65	8,63
SzD <sub>P%</sub>	NS	0,17*

\* =  $P < 0,05$

*Feed intakes and digesta viscosities in broiler chickens fed six different wheat varieties*  
wheat variety(1), daily feed intake(2), mean of the *in vivo* (digesta) viscosity(3)

Waldron és mtsai (1993) két brit búzafajta a Dean és a Beaver *in vivo* viszkozitását vizsgálták és megállapították, hogy az értékek változékonysága nagymértékben függ a termesztési évrattól. Az 1991-es búzák viszkozitása jelentős mértékben eltért az 1992-ben termesztettétől ( $P < 0,001$ ). A fajták közötti különbség  $P < 0,01$  szinten mutatott szignifikáns eltérést.

Wiseman (1990) valamint Waldron és mtsai (1993) azt is tapasztalták, hogy a búza okozta béltartalom viszkozitás mértéke, függ a búzát fogyasztó brojler életkorától is. A 24–49. napos brojlerek béltartalom viszkozitása kisebb volt, mint a fiatalabbaké, ami azzal magyarázható, hogy a brojlerek NSP emésztésére alkalmas enzintermelése az életkor előrehaladtával fokozódik.

Az *in vitro* és *in vivo* értékek között szoros lineáris korrelációt találtak ( $r = 0,74$ ;  $P < 0,05$ ; 5. táblázat). Az *in vivo* viszkozitást 73%-ban befolyásolja az *in vitro* viszkozitás alakulása ( $R = 0,73$ ).

Az *in vivo* viszkozitás (Y) az *in vitro* viszkozitás értékének (X) ismeretében a következő lineáris regressziós egyenlettel számítható ki:

$$Y = 3,1469 x (\pm 1,72) + 1,4366 (\pm 0,4365)$$

A búzára a fenti vonatkozásban nem találtunk irodalmi adatokat.

Megállapítottuk, hogy laboratóriumi körülmények között — az *in vitro* méréssel — nehéz megállapítani és előre jelezni, hogy a kis viszkozitású takarmányok közül melyik, milyen mértékű viszkozitást idéz elő a baromfiak bélcsatornájában. Kísérletünkben például a legkisebb *in vitro* viszkozitást mutató Óthalom búzafajta adta a majdnem legnagyobb *in vivo* viszkozitást. A nagy *in vitro* viszkozitású búzafajták esetében azonban a béltartalom viszkozitás mértéke is nagyobb volt.

Tehát a laboratóriumi *in vitro* módszer gyors, viszonylag könnyen elvégezhető teszt, de e módszerrel csak a nagy viszkozitású búzák között lehet különbséget tenni, és pontosan előre jelezni azt, hogy etetésük következtében mekkora lesz a béltartalom viszkozitása.

Az *in vitro* teszt sokkal olcsóbb, mint az *in vivo* mérési mód.

Ahhoz azonban, hogy segítségével a takarmány-felhasználók előre tudják megítélni azt, hogy melyek azok a gabonafélék, amelyek magas béltartalom-viszkozitást idéznek elő a csirkékben, sokkal érzékenyebb viszkoziméterre és jobb extrakciós módszerre volna szükség.

Az *in vivo* viszkozitás meghatározására végzett kísérletben a brojler csibék napi takarmányfogyasztását is felmértük (4. táblázat). Feltételeztük, hogy a nagy viszkozitású GK Csürös és Kata fajtákból lesz a legkisebb a takarmányfelvétel a lassúbb takarmánypasszázs miatt. Ez a feltételezés azonban nem igazolódott a kísérletünkben, mivel valamennyi búzafajtával készült tápból közel azonos volt a takarmányfogyasztás. A többi fajtához viszonyítva egyedül a Zugoly fajtából vettek fel sokkal többet a brojlerek, de a különbség nem volt szignifikáns ( $P > 0,05$ ).

A kémiai összetevők közül a neutrális detergens rostot (NDF) lehet figyelembe venni azon takarmány alkotóként, amely a nem keményítő poliszacharidokat (NSP) tartalmazza. Mivel a gabonafélék oldható NSP tartalma döntően meghatározza az *in vivo* viszkozitást (Choct és mtsai, 1992), ezért arra számítottunk, hogy a búzafajták NDF tartalma kapcsolatot jelez azok béltartalom viszkozitásával.

Korrelációs mátrixot készítettünk a búzafajták kémiai összetétele és a viszkozitás összefüggésének igazolására (5. táblázat). Látható azonban, hogy nincsen kapcsolat sem az NDF, sem más kémiai komponensek és a viszkozitás között. A feltételezett oka ennek az eredménynek az lehet, hogy az összes NSP (nem-keményítő poliszacharid) tartalom a legtöbb búzafajtában 10% körüli, melyből csak mintegy 2% az oldható NSP (Bedford, 1995). Ezért az NDF analízissel nem lehet nyomon követni a viszkozitást.

5. táblázat

Korrelációs mátrix a búzafajták kémiai összetétele valamint az *in vitro* és *in vivo* viszkozitás kapcsolatának vizsgálatára

	<i>In vivo</i> viszkozitás(1)	<i>In vitro</i> viszkozitás(2)	Nyers- fehérje(3)	Nyers- zsír(4)	Nyers- hamu(5)	NDF	Takarmány felvétel(6)
<i>In vivo</i> (1)	—						
<i>In vitro</i> (2)	0,739*	—					
Nyersfehérje(3)	0,287	0,254	—				
Nyerszsír(4)	0,403	0,081	0,579	—			
Nyershamu(5)	0,338	0,414	0,438	0,205	—		
NDF	0,351	0,017	0,120	0,015	0,120	—	
Takarmány felvétel(6)	0,001	0,019	0,008	0,092	0,265	0,339	—

\* =  $P < 0,05$

Correlation matrix to examine the relationship between the chemical composition of the wheat varieties and the *in vitro* and *in vivo* viscosities  
*in vivo* viscosity(1), *in vitro* viscosity(2), crude protein(3) ether extract(4), ash(5), feed intake(6)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet búzafajtáinak (GK Zugoly, GK Góbé, GK Jubilejnaja, GK Csürös, GK Kata, GK Őthalom) *in vitro* teszt vizsgálattal megállapított viszkozitása között szignifikáns különbség van ( $P < 0,001$ ) a fajtán belüli jelentős változékonyság ellenére.

Az *in vivo* módszerrel megállapított béltartalom viszkozitás értékek nagy változékonyságot mutatnak a hat búzafajta között ( $P < 0,05$ ).

Az *in vivo* és *in vitro* viszkozitás között szoros lineáris összefüggés van ( $P < 0,05$ ;  $R = 0,73$ ), amely az  $Y = 3,1469x + 1,4366$  egyenlettel írható le.

A búza kémiai összetevőinek a viszkozításra gyakorolt hatása statisztikailag nem bizonyított ( $P > 0,05$ ).

Vizsgálataink szerint a búza viszkozitása nem befolyásolja szignifikánsan a takarmányfelvételt ( $P > 0,05$ ).

A búzaminták nagy viszkozitást okozó hatása a bélcatornában biztonságga előre jelezhető a Brookfield Modell DV II. típusú digitális viszkozitás mérő készülék segítségével *in vitro* teszttel. Ez az eljárás a keveréktakarmány iparban olcsó és pontos vizsgálati módszerként alkalmazható. A kis viszkozitásértékek hatásainak előrejelzésére azonban az általunk használatosnál pontosabb készülékekre és vizsgálati eljárásra van szükség.

## IRODALOM

- Annison, G.(1990): Aust. J. Exp. Agric., 30. 183–186.p.
- Annison, G.(1991): J. Agric Food Chem., 39. 1252–1256.p.
- Annison, G.(1992): Anim. Feed Sci. Technol., 38. 105–121.p.
- Bedford, M.R.(1993): J. App. Poult. Res., 2. 85–92.p.
- Bedford, M.R.(1995): Anim. Feed Sci. Technol., 53. 145–155.p.
- Bedford, M.R. – Classen, H.L.(1992): J. Nutr., 122. 560–569.p.
- Brookfield Engineering Laboratories, Inc. Brookfield Digital Viscometer (Modell DV II+) Operating Instructions. Manual No. M/92-161-G894
- Choct, M. – Annison, G.(1990): Br. Poult. Sci., 31. 811–822.p.
- Choct, M. – Annison, G. – Trimble, R.P.(1992): Soluble wheat pentosans exhibit different anti-nutritive activities in intact and cecectomized broiler chickens. American Institute of Nutrition. 2457–2465.p.
- Graham, H.(1994): Digesta viscosity affects broiler performance. Zootechnica International., 1. 54–57.p.
- Graham, H. – Fadel, J.G. – Newman, C.W. – Newman, R.K.(1988): J. Anim. Sci., 67. 1293–1298.p.
- Ikeda, K. – Kusano, T.(1983): Cereal Chemistry 60. 260–263.p.
- Mollah, Y.– Bryden, W.L.– Wallis, I.R.– Balnave, D. – Annison, E.F.(1983): Br. Poult. Sci., 24. 81–89.p.
- Morris, C.F. – Rose, S.P.(1996): Weat. In: Cereal grain quality. Henry, R.F. – Kettlewell, P.S. (Eds). Chapman and Hall, London, 41–54.p.
- Nix, J.(1996): Farm management pocket book. 27 Ed. Agricultural Economics Publications, Wye College
- Pettersson, D. – Aman, P.(1989): Br. J. Nutr., 62. 139–149.p.
- Rose, S.P. – Hernadi J. – Szűcs, J.P.(1995): Comparison of the nutritive values for poultry of Hungarian and British wheat samples. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok. Hódmezővásárhely, 371–372.p.
- Vetési, M. – Mézes, M. – Baskay, Gy. – Orosz, Sz.(1998): Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 1. 59–70.p.



- Wardron, L.A. – Rose, S.P. – Kettlewell, P.S.* (1993): Difference in the productive performance broiler chicks fed two wheat varieties. *Aspects of Applied Biology* 36, Cereal Quality III., 485–489.p.
- Wiseman, J.*(1990): Quality requirements of wheat for poultry feed. *Aspects of Applied Biology* 25, Cereal Quality II, 41–52.p.
- Wiseman, J. – McNab, J.*(1995): The nutritive value of wheat varieties fed to non-ruminants. Project Number 111, Home Grown Cereals Authority

*Érkezett:* 1998. április  
*Szerzők címe:* Szűcsné P. J. – Csizmadia M.: DATE, Mezőgazdasági Főiskolai Kar,  
*Authors' Address:* Takarmányozástani Tanszék  
DATE, College of Agriculture, Department of Animal Nutrition  
H-6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.  
*Rose, P.– Alder, D.:* Harper Adams Agricultural University College  
Newport, Shropshire  
TF 10 / 8NB UK

## SZARVASMARHA AZONOSÍTÁS ÉS TEJTERMELÉS NYILVÁNTARTÁS A KÖZÉP- ÉS KELET-EURÓPAI ORSZÁGOKBAN (VARSÓ, 1998)

Az ICAR Állatnyilvántartás Nemzetközi Bizottsága Lapjában (International Committee for Animal Recording) jelent meg ez évben (1999. május) a Varsóban tartott konferencián elhangzott előadások anyaga. Az előadások elsősorban tájékoztatást adtak a közép- és kelet-európai országok szarvasmarha azonosítási és tejnyilvántartási rendszerekről és azokról a törekvésekről, amelyek a nyilvántartás és ellenőrzés nemzetközi standardizálására törekszenek.

Az ICAR elnöke (*Crettenand J.*) ismertette a szervezet megalakulásának történetét, céljait, stb. A konferencián a Különböző közép- és kelet-európai országok képviselői 18 előadást tartottak, melyekben beszámoltak az alkalmazásban lévő nyilvántartási és ellenőrzési rendszerekről, illetve ennek jelentőségéről. Ez utóbbiról és kialakulásáról, valamint általános jellemzőiről *Hodges* professzor (Ausztria), valamint az EU országokban érvényes előírásokról *Claus* (Németország) a közép- és kelet-európai országokban szükséges előírások és szabályok bevezetésének fontosságáról beszélt, majd az abban (*Mati és mtsai*) a belorusz (*Kyssa*), a bolgár (*Vafiler*), a szerb (*Ernoic és Kljujev*), a cseh (*Krban*), az észt (*Murulo, Pedastsaar és Murilo*), a magyar (*Lejtényi és Mészáros ill. Zsiliniszky és Sebestyén*), a lett (*Stasaus, Svitojus és Donbravsky*), a litván (*Petrushевичius és Svitojus*), a lengyel (*Krencik*), a szlovák (*Ryba*), a szlovén (*Pogacar és mtsai*) helyzetet ismertették.

A konferencia zárásaként az Európai Állattenyésztők Szövetsége nevében *Zjalic* (Olaszország) értékelte az elhangzottakat, különleges figyelmet fordítva az EU rendszerre való áttérés lehetőségére a különböző országokban.

## NÉHÁNY KÖRNYEZETI TÉNYEZŐ HATÁSA A SERTÉSHÚS MINŐSÉGÉRE (Ph.D. ÉRTEKEZÉS)

VÍGH LÁSZLÓ

Az értekezés opponensei voltak:

Kovács József, a mezőgazdaság tudomány kandidátusa

Hárskuti László, a mezőgazdaság tudomány kandidátusa

A szerző disszertációjában arra vállalkozott, hogy a sertéshús végső minőségét befolyásoló, ill. kialakító néhány környezeti tényező (szállítás, pihentetési formák, motorikus terhelés, tartós hőstressz a kihajtás alatt, időjárási és klimatikus tényezők, stb.) hatását vizsgálva, felhívja a figyelmet, a húsminőséget károsan érintő környezeti ártalmakra. Javaslatot tesz ezek mérséklésére, esetleg megszüntetésére. Mindezek alapján szükségesnek tartja egy módszer kidolgozását a sertések vágásra történő előkészítéséhez.

A Bíráló Bizottság az alábbi új tudományos eredményeket fogadta el:

1. A genetikai hatásoknál fokozottabban érvényesülnek a környezeti hatások a húsminőségre, a disszertációban alkalmazott módszerekkel történt meghatározása alapján.

2. A hosszú hátizom érzékenyebben jelzi a környezeti hatásokra bekövetkező minőségi változásokat, mint a comb adduktor izma.

3. Az évszaki hatások közül a téli tükröződik legjobban a hosszú hátizom minőségi jellemzőiben. Nem hasonlítható össze, és ezért nem képezheti az értékelés alapját, az ivadék vizsgálat részeként helyben, szállítás nélkül levágott állatok húsminősége, a különböző évszakokban, más vágóhidakon levágott állatok húsminőségével.

A Pannon Agrártudományi Egyetem (Keszthely) Doktori Tanácsa a jelölt értekezését elfogadta és a Ph.D. fokozatot megadta 1999. július.

Az értekezés megtekinthető a PATE (Keszthely, Deák F. u. 16.) valamint az ÁTK Könyvtárában (Herceghalom, Gesztenyés út 1.).

**Szerző címe:** Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

## INFLUENCE OF SOME ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE QUALITY OF PIG MEAT (Ph.D. THESIS)

VÍGH, LÁSZLÓ

### Opponents:

Kovács, József Ph.D.

Hárskúti, László Ph.D.

The author investigated the effects of some environmental factors (transport, resting forms, motoric load, permanent heat stress in the stall, weather and climate conditions). He calls attention to the harming effect of some of these environmental factors on meat quality. He makes proposals for the reduction, or possible elimination of these. Based on these researches, the author suggests the elaboration of a system for the preparation of pigs for slaughter.

The following new scientific results were accepted by the Jury:

1. Environmental influences had more expressed effects, than genetic ones on meat quality, as defined by the methods described in the dissertation.

2. *Musculus longissimus dorsi* is a more sensitive indicator of quality changes on the effects of environment, than *musculus adductor femoris*.

3. Among seasonal effects, winter is the most expressed in quality characters of *musculus longissimus dorsi*. Meat quality of animals slaughtered in different seasons in different slaughterhouses, and that of animals slaughtered locally without transportation as a part of progeny tests, can not be compared, therefore can not serve as a base of evaluation.

The applicant's dissertation was accepted by the Doctoral Committee of the Pannon Agricultural University (Keszthely, Hungary), and the degree Ph.D. was given (Jul. 1999) to him.

The dissertation can be found in the Library of the Pannon Agricultural University (Keszthely, Deák F. u. 16.) and in the Library of the Research Institute for Animal Breeding and Nutrition (Heceghalom, Gesztenyés út 1.).

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

## AZ EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGÉNEK (EAAP) 51. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

2000. AUGUSZTUS 21–24. HÁGA (HOLLANDIA)

Az EAAP következő tudományos ülészekát és közgyűlését 2000. augusztusában Hágában tartja. A programról és a jelentkezési feltételekről bővebb tájékoztatást az ÁTK-ban (Herceghalom, Tel/Fax: 23/319-133) vagy közvetlenül a rendezőktől lehet kérni: (Organizing Committee EAAP 2000. c/o S. van der Beek CR Delta P.O. Box 454 NL 6800 AL Arnhem, The Netherlands Tel.: +31 26 3898 700, Fax: +31 26 3898 777, E-mail: [eaap2000@alg.vf.wau.nl](mailto:eaap2000@alg.vf.wau.nl), Web: [eaap2000.wau.nl](http://eaap2000.wau.nl)).

Congress Agency EAAP-2000 (registration only) c/o Bernie Brilman PCO BV Huygensstraat 1, 2271 BV Voorburg, The Netherlands, Tel.: +31 70 387 00 70, Fax: +31 70 386 33 72, E-mail: [eaap2000@bbpco.nl](mailto:eaap2000@bbpco.nl)).

Részvételi díj: 500 Euro (2000. máj. 31-ig), ill. 625 Euro  
Kísérők részére: 250 Euro (2000. máj. 31-ig), ill. 375 Euro

Az előadások címét és rövid összefoglalóját 2000. március 1-ig, a hivatalos nyelvek egyikén (angol, német, francia) egy eredeti és egy másolatban, valamint mágneses lemezen (disketten) vagy e-mailen kell megküldeni (Book of Abstracts c/o A.F.M. Jacobs, Wageningen Pers, P.O. Box 42 6700 AA Wageningen, The Netherlands, E-mail: [eaap2000@wageningenpers.nl](mailto:eaap2000@wageningenpers.nl), Web: [www.WageningenPers.nl/eaap/eaap2000](http://www.WageningenPers.nl/eaap/eaap2000)).

A tárgyalásra kerülő témák összefoglaló táblázata lapunk 572–573. oldalán található.

Szatelit szimpózium (2000. aug. 20., vasárnap) The use of Information and Communication Technology (ICT) in teaching and learning in animal sciences. Bővebb tájékoztatás: Dr. Simon Heath, University of Aberdeen, Aberdeen AB24 5UA, UK, Tel.: +44 1224 273755, Fax: +44 1224 273752, E-mail: [clues@abdn.ac.uk](mailto:clues@abdn.ac.uk), Web: <http://www.clues.abdn.ac.uk:8080/>

Fiatalkutatók (30 éves korig) részére a szokásos ösztöndíj megpályázható (határidő: 2000. február 1.), további lehetőség 100 Ph.D. hallgató részére 50%-os részvételi díj kedvezmény.

2003

SK

# AZ EAAP 51. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKÁNAK PROGRAMJA

## HÁGA, 2000.

Róma 2003.

Study Commissions	Monday August 21 10:30 - 12:30 Session I	Monday August 21 14:00 - 17:30 Session II	Tuesday August 22 8:30 - 12:00 Session III
<b>Genetics (G)</b>	Advances in molecular genetics and its application	Free communications	(G* + C + P) Adaptation of breeding to meet a wide range of environments
Chairperson	C.S. Haley (UK)	M. Perez-Enciso (E)	J. Merks (NL)
<b>Animal Nutrition (N)</b>	Free communications/ Emerging issues	<i>Designer made milk and meat products: possibilities and demands for research</i> <sup>T</sup>	(N + H*) Management and nutrition of young sport horses in relation to their health
Chairperson	T. Zebrowska (PL)	S. Korver (NL)	G. Dalin (SE)
<b>Animal Management and Health (M)</b>	Livestock production and water quality	<i>Management of health and welfare, part I: Measuring and Monitoring</i> <sup>T</sup>	<i>Management of health and welfare, part II: Process control and certification</i> <sup>T</sup>
Chairperson	M. Benoit (F)	H. Blokhuis (NL)	D. Ekkel (NL)
<b>Animal Physiology (Ph)</b>	(Ph* + P) Factors affecting mammary gland development and milk production in the Sow	(Ph* + C) <i>Milking technologies: mammary gland function and udder health</i> <sup>T</sup>	Physiological role of leptins in farm animals
Chairperson	M.T. Sørensen (DK)	E. Hillerton (UK)	K. Sejrsen (DK)
<b>Cattle Production (C)</b>	<i>Innovation in Transferring research into practice</i> <sup>T</sup>	(C + Ph*) <i>Milking technologies: mammary gland function and udder health</i> <sup>T</sup>	(C + G* + P) Adaptation of breeding to meet a wide range of environments
Chairperson	C. Thomas (UK)	E. Hillerton (UK)	J. Merks (NL)
<b>Sheep and Goat Production (S)</b>	The influence of the Texel breed on European sheep production	Use of high performance ewes and does in dairy production	<i>Role of funding bodies in the modulation and interaction between science, innovation and practice</i> <sup>T</sup>
Chairperson	A.H. Visscher (NL)	D. Gabina (E)	D. Croston (UK)
<b>Pig Production (P)</b>	(P + Ph*) Factors affecting mammary gland development and milk production in the sow	Free communications/ emerging issues	(P* + G* + C) Adaptation of breeding to meet a wide range of environments
Chairperson	M.T. Sørensen (DK)	J.A. Fernández (DK)	J. Merks (NL)
<b>Horse Production (H)</b>	<i>Theory and practice of selection in racehorses</i> <sup>T</sup>	Free communications/ emerging issues	(H* + N) Management and nutrition of young sport horses in relation to their health
Chairperson	B. Langlois (F)	T. Thuneberg-Selonen (SF)	G. Dalin (SE)

Monday August 21, 8:30 - 10:15: Plenary session on Interaction between science and innovation

<sup>Sh</sup>  
**AZ EAAP 51. TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKÁNAK PROGRAMJA**  
**HÁGA, 2000.**

*Róma, 2003*

Study Commissions	Tuesday August 22 14:00 - 17:30 Session IV	Wednesday August 23 8:30 - 12:00 Session V	Thursday August 24 8:30 - 12:00 Session VI
<b>Genetics (G)</b>  Chairperson	Categorical traits in breeding programmes  J. Jensen (DK)	Business meeting/ free communications  E. Strandberg (SE)	<i>Validation of genetic theory and statistical models</i> <sup>T</sup>  L. Dempfle (D)
<b>Animal Nutrition (N)</b>  Chairperson	(N* + Ph + M) High yielding dairy cows: integration of physiology, nutrition, management and health aspects  J.D. Oldham (UK)	Business meeting/ free communications  T. Zebrowska (PL)	(N + P*) The gastro-intestinal tract of the pig as influenced by chemical and physical dietary properties  Z. Mroz (NL)
<b>Animal Management and Health (M)</b>  Chairperson	(M + N* + Ph) High yielding dairy cows: integration of physiology, nutrition, management and health aspects  J.D. Oldham (UK)	Business meeting/ free communications  O. Szenci (H)	Alternative housing systems for pigs and poultry.  B. Wechsler (CH)
<b>Animal Physiology (Ph)</b>  Chairperson	(Ph + N* + M) High yielding dairy cows: integration of physiology, nutrition, management and health aspects  J.D. Oldham (DK)	Business meeting/ free communications  M. Bonneau (F)	Free communications/ Emerging issues  B. Kemp (NL)
<b>Cattle Production (C)</b>  Chairperson	Toward common beef breeding and recording objectives across Europe  D. Pullar (UK)	Business meeting/ free communications  A. Kuipers (NL)	Quality meat: whole system approaches using breeding, nutrition, quality assurance and marketing  S. Gigli (I)
<b>Sheep and Goat Production (S)</b>  Chairperson	Eradication and control of TSEs in small ruminants  D. Croston (UK)	Business meeting/ free communications  A. Teixeira (P)	Identification in small ruminants for management and breeding  G Perret (F)
<b>Pig Production (P)</b>  Chairperson	<i>Availability of scientific research results and its effect on pig production world-wide</i> <sup>T</sup>  L. den Hartog (NL)	Business meeting/ free communications  J.A. Fernández (DK)	(P + N*) The gastro-intestinal tract of the pig as influenced by chemical and physical dietary properties  Z. Mroz (NL)
<b>Horse Production (H)</b>  Chairperson	Horse production in The Netherlands  P. Glastra van Loon (NL)	Business meeting/ free communications  E. Bruns (D)	Free communications/ emerging issues  A. Barneveld (NL)

\* = responsible Commission

<sup>T</sup> = innovation theme

## AZ EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGÉNEK (EAAP) 52. KONFERENCIÁJA (BUDAPEST)

A magyar állattenyésztők nagy megtiszteltetésnek veszik az EAAP vezetőségének 48. Közgyűlésén, Bécsben hozott határozatát, melynek értelmében az 52. Konferencia színhelye Budapest lesz.

Magyarország fontos szerepet töltött be az Európai Állattenyésztők Szövetségének megalapításában és azóta is elkötelezetten vesz részt céljainak megvalósításában. 1965-ben lett teljes jogú tagja és 1970-ben lehetősége nyílt, hogy a 21. Konferenciát megszervezze Gödöllőn. Az akkori szervezők lelkesen törekedtek arra, hogy megismerjék a világméretű fejlődésből eredő lehetőségeket és azokat a gyakorlat részére hozzáférhetővé tegyék. Ezek a törekvések akkor valóra váltak, az ismeretek és információk áramlása, a 450 aktív résztvevő révén; nagymértékben hozzájárult a magyar állattenyésztés átszervezéséhez, amely a 70-es évek közepétől kezdve a 80-as évekre az ún. „aranykort” megteremtette.

Az Európa-szerte bekövetkezett társadalmi változások előestéjén Magyarország örömmel fogadott 28 országból, 1200 kutatót és gyakorlati szakembert kísérőikkel együtt, 1986-ban az EAAP 37. Közgyűlésén. Az európai állattenyésztésben bekövetkező változások közepette a tudomány, és a jó kapcsolatok révén, ismételten profitáltunk a találkozókából, a vitákból és biztunk az állattenyésztés további fejlődésében.

Most, mikor az állati termék iránti érdeklődés csökken, ugyanakkor erősödik a nyomás a fogyasztó biztonsága és a termék minősége érdekében, társulva az állatok védelmével és a környezeti terhelés csökkentésére vonatkozó követelményekkel, megint Budapestre hívjuk az EAAP nagy családját és kérjük a közreműködésüket a megoldások keresésében és megvalósításában. Az 52. Konferencia szervezői bíznak abban, hogy a tudásnak és tapasztalatnak döntő szerepe lesz a következő évezred állattenyésztésének alakulásában.

A konferencia helyszíne: Budapest, ideje: 2001. augusztus 26–29.

A konferencia megrendezésében, az EÁSZ Council döntése alapján, több újdonság bevezetésére kerül sor. Ezek közül a lényegesebb, hogy a kezdés (a résztvevők utazási költségeinek csökkenthetősége érdekében) vasárnap lesz, és a korábbi szokásoktól eltérően, ugyancsak erre a napra kerül az ún. konferencia közti program. A záró napon, szerdán, délelőtt tudományos ülések, délután pedig a közgyűlés lesz. Az előbbieknél megfelelően, a konferencián kívüli rendezvények (Council és LPS értekezletek, INTERBULL, stb., a szokásosnál egy nappal előbb, illetve később kerülnek megrendezésre.

Magyar Szervezőbizottság, EAAP 2001  
c/o Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.  
Tel.: 06-23-319 133  
Fax.: 06-23-319 133/120  
e-mail: [jgundel@atk.iif.hu](mailto:jgundel@atk.iif.hu)  
Honlap: <http://www.atk.iif.hu>



## THE 52nd ANNUAL MEETING OF THE EAAP (BUDAPEST)

The Hungarian animal producers feel deeply honoured by the decision of the General Assembly of the EAAP at the 48th Annual Meeting in Vienna, that made possible the organisation of its 52<sup>nd</sup> Annual Meeting in Budapest.

Hungary was at the cradle, when this noble Association was born in 1949 in Zurich and has been an ever-devoted servant in the realisation and fulfilment of the goals of the EAAP. In spite of this, however, 21 year elapsed until, in 1970, this country was able to organize the 21st Annual Meeting of the EAAP in Gödöllő. Those who shared in preparation of that conference were enthusiastic about gaining information on the world-wide progress in animal production and putting it into practice. And our hopes were fulfilled. The knowledge and information transferred by the 450 active participants of that meeting contributed enormously to restructuring the Hungarian animal production which led to the „golden era” in the mid-seventies and eighties.

On the eve of the European-wide social changes, Hungary was glad to host 1200 scientists and practitioners from 28 countries together with their accompanys in 1986 at the 37th Annual Meeting. With no suspicion of the forthcoming substantial changes in the European animal production, we basked in science, good companionship and gained again from the discussion and trusted in progressive animal production.

And now, amid decreasing demands for animal products, ever increasing pressure on behalf of consumers in respect to food safety and quality, compounded by exaggerated claims of animal rights activists and environmentalists we invite you again to come to Budapest and collaborate in answering the challenges of our world. The organisers of the 52nd Annual Meeting trust that your skill and knowledge will have a decisive role in tailoring the animal production of the next millennium.

Venue and date of the conference: Budapest, August 26–29, 2001

Following a decision by the EAAP Council, several modifications are planned in the arrangement of this conference. Most importantly, the event will start on Sunday, in an effort to minimise travel expenses. As opposed to previous conferences this same day will also be devoted to the so-called interim conference program. The meeting will end on Wednesday. Consequently, programs not directly related to the conference (council and LPS discussions, INTERBULL, etc.) will be organized a day earlier or later than is customary.

Hungarian Organizing Committee, EAAP 2001:  
c/o Research Institute for Animal Breeding and Nutrition  
H-2053 Herceghalom, Gesztyenyés út 1.  
Tel.: +36-23-319-133  
Fax.: +36-23-319-133/120  
E-mail: [jqundel@atk.iif.hu](mailto:jqundel@atk.iif.hu)  
Home page: <http://www.atk.iif.hu>

## ÚJJÁ ALAKULT AZ ÁLLATNEMESÍTÉSI, ÁLLATTENYÉSZTÉSI ÉS TAKARMÁNYOZÁSI BIZOTTSÁG

A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Állatnemesítési, Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottsága, 1986. szeptember 24-én újjáalakult. A szakterülethez tartozó köztestületi tagok előzetes jelölése alapján, a legtöbb javaslatot kapott 30 személy közül, a megjelentek titkos szavazással választották meg a bizottság új 20 fős tagságát. A bizottság tagjai sorrendben az alábbiak:

*Bedő Imre*  
 Bedő Sándor, *Bozó Sándor*, Csapó János, Fésüs László, *Cipert Tibor*,  
*Gundel János*, Holló István, Horváth László, Húsvéth Ferenc, *Jánosics János*,  
 Kovács András, Kovács József, *Mészáros Gyula*, Mézes Miklós, Mihók Sándor,  
 Szabó Ferenc, Szendrői Zsolt, Szűcs Endre, *Vinczoffy Imre*, Wittman Mihály.  
*Fellner Ernő*

Az előbbieken kívül, a Bizottság tagjai még a tudományterület akadémikusai: Horn Artúr, Dohy János, Horn Péter, és Kovács Ferenc, továbbá a közgyűlési doktor képviselők: *Bedő Imre és Schmidt János*.

Az ülés bezárása után a Bizottság megtartotta alakuló ülését, melyen Schmidt Jánost elnökké, *Fésüs Lászlót* társelnökké, *Gundel Jánost* titkárrá választották.

*Stoffer János*  
*Tóth János*  
*Náncs László*  
*Kovács István*  
*Veres László*

*Schmidt János*

Gundel János

# Rövidített útmutató a kéziratok elkészítéséhez

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

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat. Foglalkozik az állatiermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közül, elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint aktuális termelésipolitikai koncepciókat. Ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A közleményeket magyar vagy angol nyelven jelenteti meg.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

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

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

**A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):**

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

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

\* Member of Hung. Acad. of Sci.

**Szerkesztőség,  
kiadóhivatal:  
(Address)** Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.  
Telefon/Fax: (36) 23-319-133 E-mail: szerk@atk.iif.hu

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

HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata

**A kiadást támogatja:** Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Bábolna RT.  
(Sponsored by)

**Megjelenik évente hatszor**

Előfizetési díj: 1 évre 2800 Ft ÁFA-val

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232-90174-0808 pénzforgalmi jelzőszámra  
Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press-KFT, 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.

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

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

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (27/99)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István