

(Hungarian Journal of) ANIMAL PRODUCTION

ÁLLATTENYÉSZTÉS

és TAKARMÁNYOZÁS

1

ENGLISH SUMMARIES

Vol. 56.

2007.

TARTALOM — CONTENT

Mészáros, G. – Kadlečík, O. – Kasarda, R.: Estimation of factors affecting longevity using Cox regression survival analysis in Slovak Pinzgau cows. (Szlovák pinzgai tehenek hasznos élettartamát befolyásoló tényezők beclése Cox féle regressziós túlélési elemzéssel).....	1
Szabó, F. – Márton, J.Ms. – Bene, Sz.: Angus borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások. (Weaning results of Angus calves. 1st Paper: Environmental factors) .	9
Bene, Sz. – Márton, J.Ms. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Szabó, F.: Angus borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyészértékek. (Weaning results of Angus beef calves. 2nd Paper: Genetic parameters, breeding values).....	21
Tózsér, J. – Zándoki, R.Ms. – Szentléleki, A.Ms. – Lautrou, Y.: A rouge des prés (maine anjou) szarvasmarha fajta tulajdonságai, szelekciója és szerepe a világban. (Characterisation of Rouge des Prés (Maine Anjou) breed, its selection, and role in the world's cattle breeding).....	35
Majzinger, I.: Az őz (<i>Capreolus Capreolus, L.</i>) szaporodási teljesítményének vizsgálata különböző típusú mezei élőhelyeken. PhD. tézis. (The examination of reproductive performance of the roe deer (<i>Capreolus Capreolus, L.</i>) in various field habitats. PhD. thesis)..	44
Török, M. – Molnár, A. – Németh, T.Ms. – Polgár, J.P. – Szabó, F. – Kukovics, S.: Anglonúbiai keresztezett kecskék növekedésvizsgálata. (Growth analyses of Anglo-nubian crossed goats).....	45
Bársony, P.: Különböző nagyságú ezüstkárász populációk hatása az egynyaras ponty hozamaira és termelési értékeire. (The effect of different Prussian carp populations on the yields and production values of common carp fingerlings).....	57
Schmidt, J. – Ribács, A. – Tóth, T. – Sipőcz, J.†: Full-fat fehér mustármag (<i>sinapis alba</i>) felhasználása a szarvasmarha takarmányozásban. 2. Közlemény: A mustármag lebomlása a bendőben, hatása a tehenek tejtermelésére és a tej összetételére. (Using full-fat white mustard (<i>Sinapis Alba</i>) seed in the feeding of cattle. 2nd Paper: Rumen degradation of mustard seed and the effect on milk production and milk composition in dairy cows)	65
Szűcsné Péter, J.Ms.: A takarmányok silózása biológiai tartósítószerrel. (Ensiling of forages with biological inoculants).....	77
Czanik, B. – Magyar, K.: Juhvetelési adatok elemzése a Debreceni Állategészségügyi Intézet ellátási területén 2001–2004 között. Szemleciikk. (Investigation between 2001 and 2004 abortion of ewes on the provided field of Debrecen Institute of Animal Helath).....	93

SZEMLE (Miscellaneous)

Barcsák Zoltán 75 éves (Zoltán Barcsák is 75 years old).....	8
Kralovánszky U. Pál 80 éves (U. Pál Kralovánszky is 80 years old),.....	20
Könyvismertetés (Book review)	
Csapó, J.: Élelmiszer- és takarmányfehérjék minősítése. (Qualification of proteins in food- and feedstuffs).....	34

ESTIMATION OF FACTORS AFFECTING LONGEVITY USING COX REGRESSION SURVIVAL ANALYSIS IN SLOVAK PINZGAU COWS

MÉSZÁROS, GÁBOR — KADLEČÍK, ONDREJ — KASARDA, RADOVAN

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the impact of various effects on the length of productive life. Analyzed was dataset containing records from 24 189 culled Slovak Pinzgau cows, with first calving between 1983 and 2003. The risk ratio 1.554 for year of first calving, 0.995 for age at first calving, 0.880 for stage of lactation, and 0.963 for level of average lifetime milk production within herds were estimated. The risk ratio by farm type was not significant. Higher risk of culling for younger cows were stated, related to year of first calving. The risk of culling for cows from herds with high average lifetime production and in the later stages of lactation was lower. The correlation coefficients between sources of variation were low. The highest positive correlation was between years of first calving and level of average lifetime milk production within herds ($r=0.1109$), the lowest relationship was between year of first calving and classes of age at first calving ($r=-0.0968$).

ÖSSZEFOGLALÁS

Mészáros, G. – Kadlečík, O. – Kasarda, R.: SZLOVÁK PINZGAUI TEHENEK HASZNOS ÉLETTARTAMÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK BECSLÉSE COX FÉLE REGRESSZIÓS TÚLÉLÉSI ELEMZÉssel

Az élettartam, mint másodlagos (ún. funkcionális) tulajdonság meghatározó szerepet tölt be a szarvasmarha-tenyésztésben. Az első ellés és a selejtezés (kiesés) közötti időszak napokban vagy hónapokban mért hosszát hasznos élettartamnak nevezzük. E tulajdonság kiválóan jellemzi a tehenek termelékeny időszakát, ami szorosan kapcsolódik a termelés gazdaságosságához. A (hasznos) élettartam vizsgálata különösen fontos szerepet tölt be a veszélyeztetett szlovák pinzgau fajta esetében. A hasznos élettartamra ható effektusok hatása Cox viszonylagos kockázat modellje segítségével fejezhető ki. A selejtezés veszélyének becsült értéke kifejezi, milyen arányban módosul a kockázat az effektus egységnyi változásával. Az 1,0 feletti érték a veszély növekvését, míg az alacsonyabb, annak csökkenését jelezte. A vizsgálat 24 189 már kiselejtezett szlovák pinzgau tehenet tartalmazó adatállományon történt. Az átlagos élettartam 7,01 év, míg a hasznos élettartam 4,24 év volt. A selejtezés veszélye az egyes hatások szerint, a következő: az első ellés éve 1,554, életkor az első elléskor 0,995, a laktáció stádiuma 0,880, az állományonkénti átlag-életteljesítmény 0,963. A telep típusának hatása nem volt statisztikailag igazolt. A kockázat, a fiatalabb tehenek állományonkénti átlag-életteljesítmény esetében, valamint a laktáció előrehaladtával csökkent. A tényezők közti korrelációs együtthatók alacsonyak voltak. A legmagasabb korreláció az első ellés éve és a állományonkénti átlag-életteljesítmény között ($r=0,1109$), míg a legalacsonyabb, az első ellés éve és életkor az első elléskor ($r=-0,0968$) között volt.

INTRODUCTION

Longevity could be defined as length of life expressed as the time interval from birth to culling. It represents the ability of a cow to delay culling from any reason. Length of productive life is expressed as period of time from first calving to culling. It is considered to have a negative relationship with production traits (Stefler, 2006). Longevity is considered to be an important functional trait, which Miesenberger (1997) expressed with high economic weight of 22.3% from the total breeding value of the Pinzgau breed as the second most important after protein production (27%).

The economical reason why longevity is so important consists in reduction of expenses and so in the rise of the profit (Kvapilík and Pyloun, 2000). More significant was in dual purpose and dairy cattle breeds (Strapák et al., 2005). With prolongation of production life the proportion of first, costly period of cow's life from birth to first calving shortens. Increased longevity affects overall profitability of milk production by reducing replacement costs and increasing the proportion of mature, high producing cows in a herd (Vukasinovic et al., 2001). The highest milk production is achieved mostly at the 4th to 5th lactation. Longevity results from good health and fertility status, from which low costs of veterinary care and insemination arises (Essl, 1998). Lower proportion of involuntary culling allows the farmer to select more cows based on the level of their milk production.

The high economic value of longevity trait results to its frequent inclusion into breeding goals of dual purpose and dairy cattle by way of selection indexes. Selection only for production traits unfavorably affects the longevity of a cow. Cruickshank et al. (2002) observed low coefficient of heritability ($h^2=0.12$), what indicates a high influence of breeding and production conditions on the manifestation of longevity.

The exact length of life could be measured only after culling, what may lead to extremely prolonged generation intervals. To bypass this situation Dědková and Kučera (2000) showed the appropriateness of the correlated traits evaluation. These indicate the potential ability to achieve high longevity, from data available in early stages of life. The most usable correlated traits are as follows: type traits as total score, udder, feet and leg traits (Bunger and Swalve, 1999; Caraviello et al., 2003; Sewalem et al., 2005), but also the somatic cell count and the occurrence of mastitis (Windig et al., 2005). Longevity is significantly affected also by amount of milk, protein and fat production (Vukasinovic et al., 2001) parity and stage of lactation (Vukasinovic, 1999; Dědková and Kučera, 2001; Egger-Danner et al., 2005) and by age at first calving (Sewalem et al., 2005; Páchová et al., 2005; Egger-Danner et al., 2005).

One of the possible ways to express the influence of various factors to length of productive life is through the method of proportional hazards, also known as Cox model Cox (1972). The estimated hazard (or risk ratio) is the ratio of the hazards functions that correspond to a change of one unit of the given variable and conditional on fixed values of all other variables.

The method of survival analysis is also usable for evaluation of all traits measurable on the timescale, such as service period, calving interval, days of fattening (Nagy et al., 2002). Although the usage of this method was presented

on the example of the Pinzgau breed, the same method could be used also for other breeds and species.

The aim of this study was to evaluate the impact of selected effects on the length of productive life of Slovak Pinzgau cows using the Cox model.

MATERIALS AND METHODS

Dataset contained 24 189 records of culled cows born between 1981 and 2000, first calved during years 1983 to 2003. Data with unrealistic values for length of (productive) life, stage of lactation and production traits were erased to bypass imprecisions in database. From the original dataset cows with age at first calving under 19 and more than 40 month were also expunged. The remaining records were divided into 22 intervals by age at first calving (31 days each). The herds were sorted to five classes based on the average lifetime production of cows in each herd. First was the class with the lowest and fifth the highest average lifetime production. Farms were also divided by their status as registered and grade farms (two groups). The major part of the cows were bred in barns with tailed cows and milked in the stall. The others were in free stalls and milked in the parlor. This group was fed both on pastures and from trough, in comparison with the first group, which was fed in troughs only. Four stages of lactation were evaluated, with time intervals as follows:

1. stage: 0–30 days,
2. stage: 31–120 days,
3. stage: 121–240 days,
4. stage: 241–305 days.

The sources of longevity variation were evaluated individually and jointly with SAS 9.1 (proc PHREG). The proportional hazards model was used. The hazard ratio was estimated applying the model equation:

$$\lambda(t, x_i) = \lambda_0(t) \exp(x' \beta),$$

where $\lambda(t, x_i)$ denominates the risk ratio of animal i , x_i is the vector of explanatory variables that supposedly influence the culling process, and β is the regression coefficient for each effect. In case of the Cox model the baseline hazard function $\lambda_0(t)$ could be left completely arbitrary. The following model and effects were used:

$$\lambda(t) = \lambda_0(t) \exp(y c_i + a f c_j + s t_k + l m p_l + f t_m)$$

Where:

$\lambda(t)$ — the risk of culling at time t ,

$y c_i$ — year of first calving (time independent) ($i=1, \dots, 21$)

$a f c_j$ — age at first calving (classes) (time independent) ($j=1, \dots, 22$)

$s t_k$ — stage of lactation at disposal (time dependent) ($k=1, \dots, 4$)

$l m p_l$ — level of average lifetime milk production within herds (time dependent) ($l=1, \dots, 5$)

$f t_m$ — farm type (time independent) ($m=1, 2$)

The used levels of significance results were: $P > 0.05$ not significant (—); $P < 0.05$ significant (*); $P < 0.01$ highly significant (**).

RESULTS

The statistical overview of longevity and lifetime production is displayed in *Table 1*. In the evaluated dataset the mean length of productive life was 4.24 years, mean length of life 7.01 years with average lifetime production of 11 641 kg milk, 460.85 kg fat and 361.81 kg protein. Cows were culled on 4th lactation on average. The variation coefficients of parity at culling, length of (production) life, and also lifetime production were high, ranged from 42.74 to 83.63%.

Table 1.

Statistics of longevity and lifetime production

Variable(1)	\bar{x}	Standard deviation(11)	SE	Coeff. of variation(12)
Length of productive life, years(2)	4.24	3.01	0.02	71.18
Length of life, years(3)	7.01	3.00	0.02	42.74
Age at first calving, months(4)	33.17	4.19	0.03	12.63
First parity milk production, kg(5)	2330.93	932.13	5.99	39.99
Last parity milk production before culling, kg(6)	2433.34	1319.03	8.48	54.21
Number of parity at culling(7)	4.03	2.72	0.02	67.53
Lifetime milk production, kg(8)	11641.61	9648.09	62.03	82.88
Lifetime fat production, kg(9)	460.85	385.67	2.48	83.69
Lifetime protein production, kg(10)	361.81	293.98	1.89	81.25

1. táblázat: Az élettartam és az életteljesítmény statisztikai mutatói változó(1), hasznos élettartam, év(2), élettartam, év(3), életkor az első elléskor(4), tejtermelés az első laktációban(5), tejtermelés a selejtezés előtti laktációban(6), laktáció sorszáma a selejtezőkor(7), életteljesítmény – tej(8), életteljesítmény – zsír(9), életteljesítmény – fehérje(10), középérték közepes hibája(11), variációs koefficiens(12)

In *Table 2*, the individually estimated hazard ratios by each effect are shown. Its value represents the increase or decrease of the risk ratio in case when the value of the given effect changes by one unit. It means higher risk of culling for effect with hazard ratio above 1.0 and its decrease below this value. According to our results the hazard ratio of younger cows is significantly higher. The risk of culling by the year of birth and year of first calving increased 1.556 times. This increasing hazard could be the result of overall negative tendency in development of the pinzgau cattle. They were culled more often because of low milk production and the lack of competitiveness with other, more productive breeds. We also take into consideration that our database contained only culled cows, and therefore the length of productive life was lower in the last years. At this point further research is needed with censored records. We found out higher risk of culling at the beginning of the lactations. The hazard ratio for the stage of lactation was 0.828, which means lower risk in later lactation. Based on this results, we can conclude, that high proportion of cows were culled at the beginning of the lactation. The reason could be either occurrence of low milk production or the breeding policy of the farmer.

Table 2.

Regression coefficients and risk ratios of cows by resources of variation evaluated individually with survival analysis

Effect(1)	Regression coefficient(2)	SE	P	Risk ratio(3)	95% risk ratio confidence limits(4)	
Year of first calving(5)	0.44379	0.00296	**	1.559	1.550	1.568
Age at first calving, classes(6)	0.03348	0.00162	**	1.034	1.031	1.037
Stage of lactation(7)	-0.18839	0.00782	**	0.828	0.816	0.841
Level of milk production within herds(8)	-0.15095	0.00523	**	0.860	0.851	0.869
Farm type(9)	-0.07076	0.01693	**	0.932	0.901	0.963

2. táblázat: A különböző önálló hatásokhoz tartozó regressziós együtthatók és a selejtezés veszélyének becslése túlélési elemzés segítségével

hatás(1), regressziós együttható(2), selejtezés veszélye(3), selejtezés veszélyének 95%-os megbízhatósági határai(4), első ellés éve(5), életkor az első elléskor, osztályok(6), a laktáció stádiuma(7), állományonkénti átlag-életteljesítmény(8), telep típusa(9)

These results partially support those of *Vukasinovic (1999)*, *Egger-Danner et al. (2005)*, while they found out decrease of the hazard ratio during lactation in first and its increase in later parities. On the other side *Dědková and Kučera (2001)* stated greater probability of culling at second half of the lactation. The hazard ratio increased with age at first calving. This is in agreement with *Sewalem et al. (2005)*, *Egger-Danner et al. (2005)*, *Páčová et al. (2005)* who also observed higher culling risk of cows calved later at the first time. If the age at first calving was evaluated via classes the culling risk was higher. If the cow was inseminated at the first time at later age, we can expect higher milk production at the first lactation. The cow's body is better developed and therefore more energy could be used for milk production purposes. On the other hand the length of productive life and the lifetime production is lower, because the prolonging of non-productive interval before the first calving. The risk of culling decreased with increasing production within herd, documented by hazard ratio 0.860. The breeding conditions in herds with higher average lifetime production were probably better. It was expressed in low hazard ratio and high production life of cows.

In the next step the selected effects were evaluated jointly (*Table 3*). The risk of culling had increased by the year of first calving, which is documented by the hazard ratio 1.554. This effect was the most significant, with the highest value of the chi square test. The risk ratio for classes of age at first calving was different from the previous individual evaluation. In the joint model the risk of culling was lower by increasing class of age at first calving (1.034 vs. 0.995). The difference could be caused by interactions of effects in the joint model. Also certain farmers could prefer cows with higher age at first calving, according to their breeding policy. They may choose the higher milk production at the first lactation against the prolonged production life. The hazard ratio for the average lifetime milk production within herds and for stage of lactation was similar as before, although their value somewhat increased. In conclusion the risk of culling was lower for cows from herds with high milk production and at the later stages of lactation. Farm type did not significantly affect the risk of culling.

Table 3.

Regression coefficients and risk ratios of cows from joint evaluation model

Effect(1)	Regression coefficient(2)	SE	Chi ²	P	Risk ratio(3)	95% risk ratio confidence limits(4)	
Year of first calving(5)	0.44085	0.00300	21579.71	**	1.554	1.545	1.563
Age at first calving, classes(6)	-0.00490	0.00160	9.44	**	0.995	0.992	0.998
Stage of lactation(7)	-0.12765	0.00781	267.14	**	0.880	0.867	0.894
Level of milk production within herds(8)	-0.03760	0.00539	48.65	**	0.963	0.953	0.973
Farm type(9)	0.03058	0.01730	3.12	—	1.031	0.997	1.067

3. táblázat: Az egyesített modell regressziós együtthatói és a selejtezés veszélye mint a 2. táblázatban(1–9)

The correlation coefficients among effects were low (Table 4). From significant effects the highest correlation coefficient was between the hazard ratio of age at first calving and the levels of average lifetime milk production within herds ($r=0.1109$). The lowest correlation coefficient was between year of first calving and classes of age at first calving ($r=-0.0968$).

Table 4.

Correlation coefficients between risk ratios of several effect

Effect(1)	Year of first calving(2)	Age at first calving, classes(3)	Level of milk production(5)	Farm type(6)
Age at first calving, classes(3)	-0.0968			
Stage of lactation(4)	0.0386	-0.0113		
Level of milk production(5)	0.1109	0.0621	-0.0293	
Farm type(6)	0.0735	-0.0511	-0.0086	0.1882

4. táblázat: A selejtezés veszélyei okai közötti korrelációk a különböző hatások szerint hatás(1), első ellés éve(2), életkor az első elléskor, osztályok(3), laktáció stádiuma(4), állományonkénti átlag-életteljesítmény(5), telep típusa(6)

CONCLUSIONS

Longevity is a desirable trait in dairy and dual purpose cattle breeding. It significantly affects the overall profitability by lowering expenses. This trait has also special importance for the endangered Pinzgau breed.

The significance of sources of variation for length of productive life was validated by survival analysis methodology. We found out higher risk of culling for younger cows, as well as influence of the year of first calving. On the contrary the risk of culling of cows from herds with high average production and in later stages of lactation was lower. Age at first calving, stage of lactation at culling and the level of milk production within herd were also highly significant. The farm type did not affect the length of productive life significantly. It can be concluded that the risk of culling was not affected by breeding in registered or grade herd.

REFERENCES

- Bunger, A. – Swalve, H.(1999): Analysis of survival in dairy cows using supplementary data on type scores and housing systems. Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Longevity, Jouy-en-Josas, France
- Caraviello, D.Z. – Weigel, K.A. – Gianola, D.(2003): Analysis of the Relationship Between Type Traits, Inbreeding, and Functional Survival in Jersey Cattle Using a Weibull Proportional Hazards Model. *J. Dairy Sci.*, 86. 9. 2984–1989.
- Cox, D.R.(1972): Regression Models and Life-Tables (with discussion). *J. Royal Statist. Soc. Ser. B.*, 34. 2. 187–220.
- Cruickshank, J. – Weigel, K.A. – Dentine, M.R. – Kirkpatrick, B.W.(2002): Indirect Prediction of Herd Life in Guernsey Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 85. 5. 1307–1313.
- Dědková L. – Kučera J.(2000): Analýza prežitelnosti a její využití při slechlení dojného skotu. (In Czech). *Náš chov.*, 8. 20–22.
- Dědková, L. – Kučera, J.(2001): Dlhovekosť hovädzieho dobytká, hodnotenie a využitie pri sfachtení mliekových plemien (I. Časť). (In Slovak). *Slovenský chov.* 6. 6. 44–45.
- Egger-Danner, C. – Kadlečík, O. – Fuerst, C. – Kasarda, R.(2005): Joint genetic evaluation for functional longevity for Pinzgau cattle. 56th Ann. Meet. EAAP, Uppsala, Sweden
- Essl, A.(1998) Longevity in dairy cattle breeding: A review. *Liv. Prod. Sci.*, 57. 1. 79–89.
- Kadlečík, O. – Swalve, H.H. – Lederer, J.A. – Grosu, H.(2004): Development of dual purpose Pinzgau cattle. Publishing and Editorial Center of Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, 132.
- Kvapilík J. – Pyloun J.(2000): Ekonomický význam plodnosti, obměny stáda a produkčního využití dojených krav. (In Czech). *Náš chov.*, 12. 22–25.
- Miesenberger, J.(1997): Zuchtzieldefinition und Idexselektion für die österreichische Rinderzucht. (In German), Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien
- Nagy, I. – Csató, L. – Farkas, J. – Radnóczy, L. – Vigh, Zs.(2002): A magyar nagy fehér hússertés és magyar lapálysertés központi hizékonyságvizsgálatának (HVT) elemzése túlélés becslés (survival analysis) alkalmazásával. (In Hungarian with English summary) *Acta Agraria Debreceniensis*, 9.
- Páčová, E. – Zavadilová, L. – Sölkner, J.(2005): Genetic evaluation of the length of productive life in Holstein cattle in the Czech. *Czech J. Anim. Sci.* 50. 11. 493–499.
- Sewalem, A. – Kistemaker, G.J. – Ducrocq, V. – Van Doormaal, B.J.(2005): Genetic Analysis of Herd Life in Canadian Dairy Cattle on a Lactation Basis Using a Weibull Proportional Hazards Model. *J. Dairy Sci.*, 88. 1. 368–375.
- Steffler, J.(2006): A funkcionális tulajdonságok szerepe a tejelő szarvasmarha tenyésztésében. (In Hungarian) *Állattenyésztés*, 10. 3.
- Strapák, P. – Candrák, J. – Michalcová, A. – Halo, M.(2005): Nepriame úžitkové vlastnosti hovädzieho dobytká. (In Slovak). Publishing and Editorial Center of Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, 131.
- Vukasinovic, N.(1999): Application of survival analysis in breeding for longevity. In: Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Longevity, Jouy-en-Josas, France
- Vukasinovic, N. – Moll, J. – Casanova, L.(2001): Implementation of Routine Genetic Evaluation for Longevity Based on Survival Analysis techniques in Dairy Cattle populations in Switzerland. *J. Dairy Sci.*, 84. 9. 2073–2080.
- Windig, J.J. – Calus, M.P.L. – de Jong, G. – Veerkamp, R.F.(2005):The association between somatic cell count patterns and milk production prior to mastitis. *Liv. Prod. Sci.*, 96. 3. 291–99.

Érkezett: 2006. június
 Szerzők címe: Szlovák Mezőgazdasági Egyetem
 Authors' address: Slovak University of Agriculture
 Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia

PROF. DR. BARCSÁK ZOLTÁN 75 ÉVES

1932-ben született Arnóton, gazdálkodásból élő családban. 1949–1952 között a Putnoki Mezőgazdasági Gimnáziumban ill. átalakult technikumban tanult, 1952-ben érettségizett. Ezt követően, 1952-től 1957-ig a Budapesti, ill. Gödöllői Egyetem Agronómiai karán volt hallgató. 1957-ben a Növénytermesztéstani Tanszékre került, 1988-ban nevezték ki egyetemi tanárrá. 1973-tól 1989-ig a Gyepgazdálkodási-csoport vezetője, majd 1990-től az ország első Gyepgazdálkodási Tanszékének megalapításától kezdve, 1996-ig, tanszékvezetője volt.



A Mezőgazdaságtudományi Karon, az évfolyam legjobb oktatójának járó ezüst vándor kupát a hallgatók, az oktatás elismeréseként, 4 alkalommal ítélték oda részére, amit ezzel véglegesen elnyert.

Különböző szerzőtársakkal, 1973-ban (Barcsák-Baskay-Prieger) „Gyeptermesztés és hasznosítás” címmel, 1986-ban, (Barcsák-Kertész) pedig „Gazdaságos gyeptermesztés és hasznosítás” címmel írt szakkönyvet. A „Biogyepgazdálkodás” c. könyve 2004-ben jelent meg.

„Vegyszeres gyomirtás és műtrágyázás hatása a gyepek cönológiai összetételére” c. értekezésének megvédése után, 1969-ben kapta meg a mezőgazdaságtudomány kandidátusa címet. Nevéhez fűződik a „gödöllői gyepműtrágyázási módszer” kialakítása, és a „Barcsák-féle komplex gyepgyomirtási rendszer” kidolgozása. 1980-tól, úttörő kutatómunkát végzett a gyepnövények legeléskori kedveltségi sorrendjének meghatározásával.

A GATE Mezőgazdaságtudományi Kar vezetésében, 1984-től 1994-ig dékánhelyettesi feladatokat látott el. Széleskörű szakmai elismertségét jelzi, hogy 1994-től, 3 éven keresztül az Abaúji Charolais Rt. Igazgatótanácsának elnökeként is tevékenykedett.

Szakmai és oktatási munkásságának elismeréseként, a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumtól Nagyváthy János díjat 1993-ban, Újhelyi Imre díjat pedig 1999-ben kapott. A tanszékalapító professzor 1998-ban, nyugdíjba vonulása után, magas szintű munkája elismeréseként, az egyetemtől megkapta az „emeritus professor” kitüntető címet.

75. születésnapján a tanítványai, és munkatársai, valamint az életműve alapján gazdálkodó szakemberek nevében nagy tisztelettel köszöntjük és további sikerekben, eredményekben gazdag, számos alkotó évet kívánunk számára, erőben, egészségben.

Szemán László

ANGUS BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE*

1. Közlemény: KÖRNYEZETI HATÁSOK

SZABÓ FERENC — MÁRTON JUDIT — BENE SZABOLCS

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők angus fajtájú húsmarha állományban vizsgálták 63 tenyészbika és 930 tehén, 1989 és 2002 között született 2451 ivadékának (1283 bikaborjú és 1168 üszöborjú) választási eredményeit. Azt értékelték, hogy a különböző környezeti hatások hogyan befolyásolják a borjak választási eredményeit. A vizsgálatban az anya színváltozata (fekete, vörös), a tehenek elléskori életkora, a születés éve és évszaka, valamint az ivar fix hatásként, az apa pedig, mint véletlen hatás szerepelt. A számítások elvégzéséhez *Harvey's* (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Programot használtak.

A vizsgált tulajdonságok főátlaga és hibája (SE) a következők szerint alakult: választási súly (VS) $186\pm 3,94$ kg, választás előtti napi súlygyarapodás (SGY) $840\pm 18,81$ g/nap, 205. napra korrigált választási súly (KVS) $212\pm 3,61$ kg. A borjak átlagos választási kora 193. nap, szórása 42 nap volt.

Az eredmények szerint, az anya életkorának emelkedésével 7 éves korig növekedett a borjak választási súlya, választás előtti napi súlygyarapodása és 205. napos súlya (ekkor a maximum $192\pm 4,29$ kg, $875\pm 20,71$ g/nap, ill. $222\pm 4,11$ kg volt). A tél végi és tavaszi születésű borjak statisztikailag igazolhatóan nagyobbak voltak (205. napos súly esetén $217\pm 3,94$, ill. $219\pm 3,68$ kg), mint a nyári és őszi születésűek ($206\pm 3,93$, ill. $207\pm 4,36$ kg). Az ivari különbség csak a 205. napos súlyok esetén volt szignifikáns (16 kg a bikaborjak javára).

SUMMARY

Szabó, F. – Márton, J.Ms. – Bene, Sz.: WEANING RESULTS OF ANGUS CALVES. 1st PAPER: ENVIRONMENTAL FACTORS

Weaning performance of 2451 Angus calves (1283 male and 1168 female) born between 1989 and 2002 from 930 cows mated with 63 sires were analysed. The aim of the study was to evaluate the effect of environmental factors on weaning traits. Dam's colour (black, red), age of cows, year of birth, season of birth and sex of calves as fixed, while sire as a random effect was treated. Data were analysed with *Harvey's* (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program.

The overall mean value and standard error of weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight were 186 ± 3.94 kg, 840 ± 18.81 g/day and 212 ± 3.61 kg, respectively. The average age of the analysed calves was 193 days (SD=42 days).

The results of the examination show that weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight increased with increasing dam's age as far as the seven year age of cows (the maximum were 192 ± 4.29 kg, 875 ± 20.71 g/day, 222 ± 4.11 kg). As for the season effect those calves born in winter and spring were heavier (205-day weight were 217 ± 3.94 and 219 ± 3.68 kg) than those born in other seasons. Male calves were only significantly heavier than females (the difference was 16 kg) 205-day weight.

* A munkát az OTKA (T042630), az NKFP (4/057/2004) és az NKFP (4/025/2005) támogatta

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Hazánkban az angus húsmarha fajta mindkét színváltozatát tartjuk és tenyészítjük, amelyek húsmarha populációnk jelentős hányadát teszik ki. A húsmarhák, így az angusok esetében is, a jó reprodukciós teljesítmény mellett fontos a borjúnevelő-képesség. A húshasznú választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolja. A választási súly a borjú örökölt növekedési erélyének és a tehének borjúnevelő-képességének mutatója, ezért fontos, hogy az arra ható környezeti és egyéb tényezőkről pontos információink legyen.

A választási súlyra, a választás előtti napi súlygyarapodásra, és a 205. napos választási súlyra ható különböző környezeti tényezők — tenyészet, fajta, típus, évjárat, évszak, ivar, stb. — hatásának vizsgálatával számos hazai és külföldi kutató (*Gregory és mtsai*, 1965, 1978, 1979, 1992; *Enyedi*, 1975; *Smith és mtsai*, 1976; *Notter és mtsai*, 1978; *Pell és Thayne*, 1978; *Guba és Dohy*, 1979; *Bölcskey és mtsai*, 1980, 1984, 1987; *Nelsen és Kress*, 1981; *Szuromi*, 1986; *Becze*, 1987; *Szabó*, 1990, 1993, 1995, 1998; *Kovács és mtsai*, 1993, 1994a, 1994b; *Szabó és Gajdi*, 1993; *Bedő és Tőzsér*, 1996; *Tőzsér és mtsai*, 1996, 1998; *Gáspárdy és mtsai*, 1998; *Komlósi*, 1999; *Jakubec és mtsai*, 2000; *Szőke és Komlósi*, 2000; *Lengyel és mtsai*, 2001, 2003abc; *Szabó és mtsai*, 2001, 2003, 2005, 2006; *Mascioli és mtsai*, 2002; *Zándoki és mtsai*, 2003; *Nagy és mtsai*, 2004; *Bene és mtsai*, 2005) foglalkozott. Ezen munkák eredményeit korábbi cikkünkben (*Szabó és mtsai*, 2006) részletesen bemutattuk. A felsorolt publikációkban néhány általános összefüggés, és az angus fajtára vonatkozó konkrét eredmény is található.

A fajta hatását értékelve *Szabó* (1993), amerikai adatbázison, azonos körülmények között tartott állomány 200. napos választási súlyára vonatkozó vizsgálatában, növekvő értékek szerint, galloway, hereford, angus, limousin, szimentáli, charolais sorrendet kapott, és a különbségeket szignifikánsnak találta. Az anya életkorának hatását értékelte *Nelsen és Kress* (1981) hereford és angus, *Jakubec és mtsai* (2000) aberdeen angus fajta esetében. A szerzők arról számolnak be, hogy az anya életkorának növekedésével a borjú korrigált választási súlya a 3. ellésig nő, majd a 11. elléstől csökken. A 3–10. ellésből született borjak 205. napos választási súlyai között nem volt megbízható különbség. Az ivarok közti különbséget *Jakubec és mtsai* (2000) aberdeen angus fajta esetén 32,5 kg-nak találták. *Zándoki és mtsai* (2003) eredményei szerint az aberdeen angus bikák 213,0 kg, az üszők 189,3 kg, míg a red angus bikák 259,4 kg, az üszők pedig 214,8 kg-os 205. napos választási súlyt értek el. *Nelsen és Kress* (1981) aberdeen angus és hereford állományok választási súlyára az ivar hatását szignifikánsnak találták.

Jelen vizsgálatunk célja annak értékelése, hogy miképpen alakul az angus borjak választási eredménye színváltozatonként, továbbá az anya életkora, az évjárat, az évszak és az ivar szerint.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat az adonyi Angus Húsmarha-Tenyésztő és Forgalmazó Kft. állományának adatbázisa alapján végeztük, melyet a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete bocsátott a rendelkezésünkre. Az értékelésben 63 tenyészbika és 930 tehén, 1989–2002 között született 2451 ivadékának (1283 bikaborjú, 1168 üszőborjú) adata szerepelt. Az vizsgált tulajdonságok a választási súly (VS), a választás előtti napi súlygyarapodás (SGY) és a 205. napra korrigált választási súly (KVS) voltak.

A gazdaságban, az angus mindkét színváltozatát — a Skóciából származó fekete aberdeen angust és a fajta-átalakító keresztezésből származó vörös, red angust — egész éven át épület nélkül, extenzíven, szakaszokra osztott legelőn tartják. A telepen a red angus állomány fele „A” törzskönyves, melyek között van 96,9%-os vérhányad feletti, másik fele „B” törzskönyves. A tenyésztés a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesületének irányítása és javaslatai alapján folyik.

Az állomány takarmányozása, nyári időszakban, legelőre alapozott. Kiegészítésként rendelkezésre áll repce, szudáni fű, silókukorica, tritikálé és kukoricaszár. Télen szilázst, répát, rétiszenát és takarmányszalmát etetnek. A tehének emellett, télen és nyáron, növénytermesztési- és cukorgyári melléktermékeket, valamint abrak-kiegészítést is kapnak.

Az állományt két szezonban, tavasszal és ősszel elletik. A tavaszi ellési ciklusban, az előző év áprilisában mesterségesen termékenyített (korán ivarzó, általában a legjobb kondíciójú bikanevelő tehének) és a május-július között háremszerűen pároztatott, saját nevelésű bikákkal fedezettetett tehének ellenek. A második, őszi és tél eleji időszakban, kizárólag az első szakaszban nem vemhesült, betegség, vagy vetelés miatt üresen maradt, a téli időszakban, november-decembertől fedezettetett tehének ellenek.

Születés után a borjakat, választásig, az anyjukkal együtt tartják, a választás után kerülnek eladásra, tenyészüző nevelésre, marhahizlálásra vagy ÜSTV-be. A borjak választása 200. napos életkoruk körül történik. Egy-egy, azonos időszakban ellett gulya borjait egyszerre választják. Ekkor egyedileg mérlegelik őket.

A borjak választási eredményét befolyásoló, különböző környezeti tényezők hatását apamodellrel (*Szőke és Komlósi, 2000*) becsültük. Az alkalmazott modellek fix hatásokat (környezeti hatások) és véletlen genetikai hatást (apa) tartalmaztak.

Az 1. táblázat mutatja az egyes tulajdonságok hatásának becslésére alkalmazott modelleket. Az értékelt tényezők között az anya színváltozatát (fekete vagy vörös), a tehén elléskori életkorát, születés évét, a születés évszakát és az ivart, mint fix hatást, valamint az apát, mint véletlen genetikai hatást vizsgáltuk. A borjak életkora — születéstől választásig — kovariáló hatásként szerepelt a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetében.

Ahol az apamodell eredménye szignifikáns hatást mutatott, ott LSD próbával vizsgáltuk az egyes tényezők hatása közötti különbségek megbízhatóságát, SPSS 9.0 statisztikai program segítségével.

A becslésre alkalmazott modellek

X		Y		
Variancia forrása(1)	Osztályok(2)	Választási súly, kg(3)	Súlygyarapodás, g/nap(4)	205. napos súly, kg(5)
Apa (S)(6)	64	****	****	****
Színváltozat (F)(7)	2	NS	NS	NS
Tehén kora (P)(8)	11	****	****	****
Évjárat (Y)(9)	14	****	****	****
Évszak (Sn)(10)	4	****	****	****
Ivar (Se)(11)	2	NS	NS	****
b ₁ (12)	—	****	****	—
Hiba(13)	—	+	+	+

*=P<0,1; **=P<0,05; ***=P<0,01; ****=P<0,001

+ = a modell része, de szignifikáns hatás nélkül 14); — = a modell ezt a hatást nem tartalmazza(15)

Table 1.: The statistical models

source of variance(1), classes(2), weaning weight, kg(3), preweaning daily gain, g/day(4), 205-day weight, kg(5), sire(6), colour (black, red)(7), age of dams(8), year(9), season(10), sex(11), covariant (age of calves at weaning)(12), residual(13), part of the model, but significant level should not be calculated(14), the model doesn't include this effect(15)

A választási súlyra és a választás előtti súlygyarapodásra alkalmazott modell alakja az alábbiak szerint írható fel:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + F_j + Y_k + E_l + C_m + I_n + b(x_{ijklmno} - \bar{x}) + e_{ijklmnop}$$

ahol:

$Y_{ijklmnop}$ = az i-edik apától, j-dik színváltozat, k-adik évben, l évszakban, m éves tehéntől, n ivarú, o korú választott borjú választási súlya, életnapra jutó súlygyarapodása,

μ = az összes megfigyelés átlaga,

S_i = a bika véletlen hatása,

F_j = az anya színváltozatának fix hatása,

Y_k = a születési év fix hatása,

E_l = az születési évszak fix hatása,

C_m = a tehén elléskori életkorának fix hatása,

I_n = az ivar fix hatása,

b = az életnap regressziós koefficiense a választási súlyra,

$e_{ijklmnop}$ = véletlen hiba.

A 205. napra korrigált választási súly számítás az előzőtől annyiban különbözik, hogy a borjak életkorát, mint kovariánst nem építettük be a modellbe:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + F_j + Y_k + E_l + C_m + I_n + e_{ijklmnop}$$

A környezeti tényezők hatásának korrigálása érdekében additív- és szorzófaktorokat számítottunk. Ennek során LSD próbával vizsgáltuk az egyes tényezőkön belüli különbségek megbízhatóságát. Azokban az esetekben adtunk meg additív- és szorzófaktorokat, amelyekben szignifikáns eltérést tapasztaltunk.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel XP programmal, az adatok értékelését pedig *Harvey's* (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program-mal végeztük el.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A vizsgálat eredménye szerint — amint az 1. táblázatban látható — az apa, a tehének elléskori életkora, az év, az évszak, valamint a választási életkor szignifikánsan ($P < 0,001$) befolyásolja a választási súlyt, a választás előtti napi súlygyarapodást és a 205. napos súlyt. A két színváltozat között viszont nem volt statisztikailag megbízható különbség egyik vizsgált tulajdonság esetén sem.

Az ivari különbség csak a 205. napos súlyt vizsgálva volt megbízható ($P < 0,001$), a másik két tulajdonság esetén a két ivar között nem volt szignifikáns eltérés. Ezen eredmények részben eltérnek *Nelsen és Kress* (1981), *Kovács és mtsai* (1993), *Szabó és Gajdi* (1993), *Jakubec és mtsai* (2000), *Lengyel és mtsai* (2003c), valamint *Zándoki és mtsai* (2003) eredményeitől.

A vizsgált tényezők hozzájárulását a teljes varianciához a 2. táblázat szemlélteti. Választási súly és választás előtti napi súlygyarapodás esetén a legnagyobb hatása a születési évszoknak (69,57–76,18%), a legkisebb pedig az apának (4,50–3,46%) volt. Ettől eltérően, *Lengyel és mtsai* (2003c), limousin állományokban, az évszak arányát az összvarianciában 24,94–27,06%-nak találták, vizsgálatukban az ivar hatott legnagyobb mértékben (57,75–53,56%) a választási súlyra.

2. táblázat

A varianciaforrások aránya az összvarianciában, %

Variancia forrása(1)	Választási súly(2)	Súlygyarapodás(3)	205. napos súly(4)
Apa(5)	4,50	3,46	1,06
Színváltozat(6)	—	—	—
Tehén kora(7)	15,12	11,99	6,51
Évjárat(8)	10,81	8,37	4,40
Évszak(9)	69,57	76,18	6,36
Ivar(10)	—	—	81,67

Table 2.: The contribution of source of variance to total variance, %

source of variance(1), weaning weight(2), preweaning daily gain(3), 205-day weight(4), sire(5), colour(6), age of dams(7), year(8), season(9), sex of calf(10)

Vizsgálataink szerint, a 205. napos súlyra legnagyobb hatása az ivarnak (81,67%), a legkisebb pedig az apának (1,06%) volt. Ez hasonló *Kovács és mtsai* (1993), *Lengyel és mtsai* (2003c), valamint *Nagy és mtsai* (2004) eredményeihez.

A 3. és 4. táblázatban a vizsgált tulajdonságokat befolyásoló környezeti tényezők hatása látható. A két színváltozat között egyik tulajdonság esetén sem volt statisztikailag megbízható különbség, választási súlyban és 205. napos súlyban 2 kg, súlygyarapodásban 9 g/nap volt a különbség. A red angus borjakat átlagosan 183±41 napos korban, az aberdeen angus borjakat pedig 197±42 napos korban választották. A borjak átlagos választási kora 193±42 nap volt. A

red angus borjak kisebb választási súlya és súlygyarapodása ellenére mutatózó valamivel nagyobb 205. napos súlya az életkor-különbség miatti korrekcióból adódik.

3. táblázat

A környezeti tényezők hatása a tulajdonságokra ($\bar{x} \pm SE$)

Hatások(1)		n	Választási súly, kg(2)	Súlygyarapodás, g/nap(3)	205. napos súly, kg(4)
Főátlag(5)		2451	186±3,94	840±18,81	212±3,61
Szín- váltózat(6)	fekete(7)	1664	187±4,05	846±19,43	211±3,79
	vörös(8)	787	185±4,15	835±19,94	213±3,90
Tehén kora, év(9)	2	377	174±4,12 ^a	784±19,79 ^a	197±3,89 ^a
	3	463	183±4,07 ^b	822±19,46 ^b	207±3,79 ^b
	4	415	189±4,08 ^{cd}	850±19,61 ^{cd}	215±3,82 ^{cd}
	5	325	190±4,13 ^{cd}	860±19,86 ^{ce}	217±3,89 ^{cdf}
	6	287	191±4,16 ^{cd}	862±20,04 ^{ce}	218±3,93 ^{cf}
	7	214	192±4,29 ^c	875±20,71 ^e	222±4,11 ^f
	8	143	190±4,45 ^{cd}	867±21,59 ^{ce}	218±4,35 ^{cdf}
	9	83	185±4,84 ^{bd}	839±23,65 ^{bc}	213±4,88 ^{bcd}
	10	66	187±5,08 ^{bc}	847±24,97 ^{bce}	212±5,23 ^{bcd}
	11	48	186±4,45 ^{bc}	836±26,92 ^{bce}	209±5,72 ^{bd}
	12	30	181±6,17 ^{ab}	804±30,68 ^{abd}	205±6,64 ^{abe}
Évszak(10)	tél(11)	419	202±4,14 ^a	928±19,94 ^a	217±3,94 ^a
	tavas(12)	1519	194±3,97 ^b	886±19,01 ^b	219±3,68 ^a
	nyár(13)	343	180±4,16 ^c	797±20,04 ^c	206±3,93 ^b
	ősz(14)	170	170±4,53 ^d	750±22,04 ^d	207±4,36 ^b
Ivar(15)	bika(16)	1283	187±4,01	837±19,21	220±3,67 ^a
	üsző(17)	1168	186±3,95	844±18,91	204±3,66 ^b
b ₁ (18)			0,46±0,02	-2,21±0,09	—

b₁=kovariáns (választási életkor)(18)

az azonos betűt nem tartalmazók szignifikánsan (P<0,05) különböznek egymástól(19)

Table 3.: The effects of the examined environmental factors on weaning results ($\bar{x} \pm SE$) effects(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205-day weight, kg(4), overall mean value(5), colour(6), black(7), red(8), age of dams, year(9), season(10), winter(11), spring(12), summer(13), autumn(14), sex of calf(15), male(16), female(17), covariant (age of calves at weaning)(18), breeds without the same superscript differ significantly (P<5%)(19)

A vizsgált állományban a tehenek elléskori életkora kerekítve 2 és 12 év között változott. Az eredmények alapján a tehenek életkorának növekedésével 7. éves korig nőtt a választási súly (192±4,29 kg), a választás előtti napi súlygyarapodás (875±20,71 g/nap), valamint a 205 napos súly (222±4,11 kg). A 4, 5., 6. és 8. éves tehenek borjai között nem volt statisztikailag megbízható különbség. Az idősebb tehenek borjai esetében folyamatos csökkenést tapasztaltunk (a vázolt tendenciát az 1. ábra szemlélteti.) Vizsgálataink alapján elmondható, hogy az idősebb tehenek borjai jobb választási eredményeket érnek el, mint az első ellésből születettek. Ezen eredmények megegyeznek Nelsen és Kress (1981), Bölcsey (1987), Szabó és Gajdi (1993), Jakubec és mtsai (2000), Lengyel és mtsai (2003c), Nagy és mtsai (2004), Bene és mtsai (2005), valamint Szabó és mtsai (2005, 2006) eredményeivel, akik hasonló tendenciát tapasztaltak.

1. ábra: A tehén elléskori életkorának hatása a borjak választási eredményeire

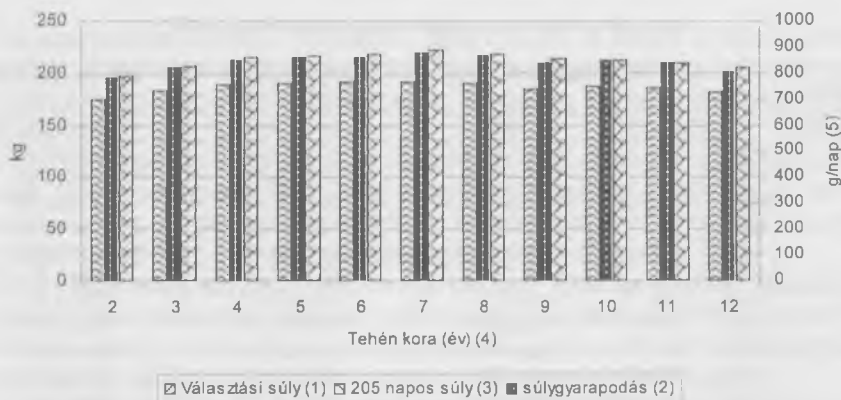


Fig. 1.: The effect of the age of dams on weaning results of calves
weaning weight(1), 205-day weight(2), preweaning daily gain(3), age of cows at calving(4), g/day(5)

Az születési évszak hatásának vizsgálata során, a legkisebb választási súlyt ($170 \pm 4,53$ kg), napi súlygyarapodást ($750 \pm 22,04$ g/nap) és 205. napos súlyt ($207 \pm 4,36$) az ősszel született borjakban tapasztaltuk. A négy évszak választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetén szignifikánsan ($P < 0,001$) különbözött egymástól. A téli ellésekből született borjak voltak a legnagyobbak ($202 \pm 4,14$ kg, $928 \pm 19,94$). A téli és tavaszi születésű borjak 205. napos súlya nem különböztek egymástól ($217-219$ kg), viszont statisztikailag igazolhatóan nagyobbak voltak, mint a másik két évszakban születők. Ezen megállapítások hasonlóságot mutatnak Bölcsey (1980, 1984), Becze (1987), Kovács és mtsai (1993), Szabó és Gajdi (1993), valamint Bene és mtsai (2005), eredményeivel, viszont eltérnek Szabó és mtsai (2005), valamint Kovács és mtsai (1994b) eredményeitől, akik a nyáron, illetve ősszel született borjak választási súlyát találták a legnagyobbknak.

A választási súly, és a választás előtti napi súlygyarapodás tekintetében a két ivar között nem volt szignifikáns eltérés. A 205. napos súlyt vizsgálva azonban megnyilvánult a bikaborjak fölénye ($220 \pm 3,67$ kg), amelyek 16 kg-mal nagyobb korigált választási súlyt értek el, mint az üszőborjak. E tekintetben, a két ivar közötti különbség Jakubec és mtsai (2000), Szabó és Gajdi (1993), Kovács és mtsai (2000), Lengyel és mtsai (2003c), Nagy és mtsai (2004), valamint Szabó és mtsai (2005) vizsgálataihoz hasonlóan alakult, de ezen szerzők vizsgálataiban a különbség a választási súly és a súlygyarapodás esetén is megmutatkozott.

A 4. táblázat az évjárat hatását mutatja. A választási súly, a választás előtti napi súlygyarapodás, és a 205. napra korigált választási súly esetében 1993. bizonyult a legjobb évjáratnak ($216 \pm 8,56$ kg, $986 \pm 43,08$ g/nap, $231 \pm 9,62$ kg), a leggyengébbnek pedig 1990. és 1992. ($147 \pm 12,94$ kg, $671 \pm 65,62$ g/nap, $183 \pm 7,74$ kg). Az évjárat hatását, több szerző (Pell és Thayne, 1978; Bölcsey, 1980, 1984; Tózsér és mtsai 1996; Jakubec, 2000) eredményeihez is hasonlóan találtuk.

4. táblázat

Az évjárat hatása a vizsgált tulajdonságokra ($\bar{x} \pm SE$)

Hatás(1)		n	Választási súly, kg(2)	Súlygyarapodás, g/nap(3)	205. napos súly, kg(4)
Főátlag(5)		2451	186±3,94	840±18,81	212±3,61
Ev(6)	1989.	8	153±12,51	687±63,41	234±14,16
	1990.	7	147±12,94	671±65,62	227±14,69
	1991.	8	189±17,73	862±90,19	221±20,59
	1992.	38	179±7,07	823±35,36	183±7,74
	1993.	73	216±8,56	986±43,08	231±9,62
	1994.	22	185±7,57	832±37,99	208±8,40
	1995.	133	191±5,27	845±25,97	215±5,47
	1996.	154	176±5,88	783±29,16	188±6,27
	1997.	228	183±5,61	817±27,74	205±5,91
	1998.	198	188±5,54	850±27,41	200±5,86
	1999.	321	183±5,62	811±27,77	196±5,93
	2000.	455	197±5,82	893±28,85	208±6,20
	2001.	468	204±6,22	932±30,93	229±6,71
	2002.	338	215±6,50	973±32,40	228±7,08

Table 4.: The effect of the year on investigated traits ($\bar{x} \pm SE$)
effect(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205-day weight, kg(4), overall mean value(5), year(6)

Az 5. táblázat az eredmények alapján kidolgozott, a környezeti tényezők korrigálására alkalmas additív és szorzó faktorokat mutatja be a választási súlyra, a választás előtti napi súlygyarapodásra, valamint a 205. napra korrigált választási súlyra vonatkoztatva. Például a 205. napos súly esetén, a 2. éves tehének borjainak súlyához +19 kg-ot hozzáadva, vagy 1,096-tal szorozva tudjuk azt korrigálni. A vizsgált állományban megállapított korrekciós értékek irányadóként szolgálhatnak más tenyészetek részére.

5. táblázat

Additív és szorzófaktorok egyes környezeti tényezők hatásának korrigálására

Hatások(1)		Választási súly, kg(2)		Súlygyarapodás, g/nap(3)		205. napos súly, kg(4)	
		Additív, kg (14)	Szorzó (15)	Additív, kg (14)	Szorzó (15)	Additív, kg (14)	Szorzó (15)
Tehén kora, év(5)	2	+15	1,086	+71	1,091	+19	1,096
	3	+6	1,033	+33	1,040	+9	1,043
	4-11	+0	1,000	+0	1,000	+0	1,000
	12	+8	1,044	+51	1,063	+11	1,043
Evszak(6)	tél(7)	+0	1,000	+0	1,000	+0	1,000
	tavasz(8)	+8	1,041	+42	1,047	+0	1,000
	nyár(9)	+22	1,122	+131	1,164	+11	1,053
	ősz(10)	+32	1,188	+178	1,237	+11	1,053
Ivar(11)	bika(12)	+0	1,000	+0	1,000	+0	1,000
	üsző(13)	+0	1,000	+0	1,000	+16	1,078

Table 5.: Calculated additive and multiplicative correction factors
effects(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205-day weight, kg(4), age of dams, year(5), season(6), winter(7), spring(8), summer(9), autumn(10), sex of calf(11), bull(12), heifer(13), additive(14), multiplicative(15)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az elemzésben értékelt tényezők, nevezetesen a tehén elléskori életkora, az évjárat és az évszak, valamint a 205. napos súly esetén az ivar szignifikáns ($P < 0,001$) különbségeket eredményezett az angus borjak választási eredményeiben.

A tehén elléskori életkorának hatásáról megállapítható, hogy a borjak választási súlya, választás előtti napi súlygyarapodása és 205. napra korrigált választási súlya, az anyjuk 7 éves koráig növekedett. A 4, 5, 6 és 8 éves tehenek borjai között nem volt statisztikailag igazolható különbség.

Az évszakhatás következtében a téli, tavaszi, nyári és őszi születésű borjak egymástól mind választási súlyban, mind súlygyarapodásban különböztek. 205. napos súly esetén a téli és tavaszi születésűek egymástól nem különböztek, de szignifikánsan nehezebbek voltak a nyáron és ősszel születettekénél.

Az ivar hatása, a bikaborjak 16 kg-mal nagyobb 205. napos választási súlyában mutatkozott meg.

A vizsgálat eredményei alapján javasolható a különböző környezeti tényezők közül a tavaszi, nyári és őszi ellésből származó, a 2, 3 és 12 éves tehenektől született üszőborjak választási eredményének korrigálása az összehasonlíthatóság pontosabbá tétele érdekében.

IRODALOM

- Becze, J.(1987) Kérdések és válaszok a szaporodásbiológiai gyakorlatból. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bedő, S. – Tőzsér, J.(1996): Az angus, mint anyai partner. Magyar Mezőgazdaság, 51. 1.
- Bene, Sz. – Balázs, F. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.(2005): Néhány tényező hatása angus borjak választási súlyára. XLVII. Georgikon Napok és 15. ÓGA találkozó, Keszthely
- Bölcskey, K.(1984): A tavaszi főszezon különböző hónapjaiban ellett hústehenek választási teljesítménye és október végi élőtömege. Állattenyésztés és Takarmányozás, 33. 6. 507–511.
- Bölcskey, K.(1987): A borjúnevelő képesség változása az ellések számának függvényében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 4. 305–311.
- Bölcskey, K. – Enyedi, S. – Lányi, I-né. – Szuromi, A.(1980): A tavaszi és az őszi születésű húsborjak választási teljesítménye. Állattenyésztés, 29. 3. 225–231.
- Enyedi, S.(1975): A borjúkori súlygyarapodás összefüggése a későbbi termeléssel. Állattenyésztés, 24. 5. 435–441.
- Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.(1998): Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 6. 503–513.
- Gregory, K.E. – Cundiff, L.V. – Koch, R.M.(1992): Composite breeds to use heterosis and breed differences to improve efficiency of beef production. MARC, ARS, USDA Research Service
- Gregory, K.E. – Cundiff, L.V. – Smith, G.M. – Laster, D.B. – Fitzugh, Jr. H.A.(1978): Characterization of biological types of cattle. Cycle II. I. Birth and weaning traits. J. Anim. Sci., 47. 5. 1022.
- Gregory, K.E. – Smith, G.M. – Cundiff, L.V. – Koch, R.M. – Laster, D.B.(1979): Characterization of biological types of cattle. Cyle III. I. Birth and weaning traits. J. Anim. Sci., 48. 2. 271.
- Gregory, K.E. – Swiger, L.A. – Koch, R.M. – Supton, L.J. – Rowden, W.W. – Ingalls, J.E.(1965): Heterosis in preweaning traits of beef cattle. J. Anim. Sci., 24. 21.
- Guba, S. – Dohy, J.(1979): Szarvasmarhatenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Harvey, W.R.(1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH Mimeo

- Jakubec, V. – Riha, J. – Golda, J. – Majzliik, I.(2000): Analysis of factors affecting pre- and postweaning traits of Angus calves in the Czech Republic. 51st Ann. Meet. EAAP, Hauge, Cattle Prod., 243.
- Komlósi, I.(1999): Tenyészték-becslés. Habilitációs tézis. Debrecen, 13–14.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Bori, T. – Nagynaska, E. – Völgyi Csík, J.(1994a): A születési hónap és az ivar hatása a limousin borjak választási, valamint éveskori teljesítményére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 3. 209–211.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi Csík, J.(1993): A tenyészkörzet, az évszak és az ivar szerepe a limousin borjak választási teljesítményében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 2. 117–130.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi Csík, J.(1994b): A születési meteorológiai tényezők hatása a limousin borjak teljesítmény-paramétereire. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 6. 497.
- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.(2003b): Estimation of genetic (co)variance components for growth and some reproduction traits of Hungarian Limousin population. Georgikon Agric., 14. 2. 51–69.
- Lengyel, Z. – Domokos, Z. – Márton, D. – Erdei, I. – Wagenhoffer, Zs. – Szabó, F.(2003a): Weaning performance of Charolais beef calves in Hungary. Commission on Animal Genetics (G3), 54rd Ann. Meet. EAAP, Roma, Italy, 41.
- Lengyel, Z. – Komlósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F.(2003c): Hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményeinek vizsgálata. 1. közlemény: Apa modell. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 1. 25–38.
- Lengyel, Z. – Szabó, F. – Komlósi, I.(2001): Effects of year, season, number of calving and sex on weaning performance of Hungarian Simmental beef calves. Commission on Animal Genetics (G4), 52th Ann. Meet. EAAP, Budapest, 53.
- Mascioli, A.S. – Silveira, J.C. – McManus, C. – Silva, L.O.C. – Silveira, A.C.(2002): Environmental factors on production and reproduction traits in Nellore herd in Matto Grosso do Sul state, Brazil. VII. Wld Congr. Genet. Appl. Livest. Prodn., Montpellier
- Nagy, B. – Bodó, I. – Gera, I. – Lengyel, Z. – Török, M. – Szabó, F.(2004): Magyar szürke szarvasmarha állományok választási eredményei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 6. 503.
- Nelsen, T.C. – Kress, D.D.(1981): Additive and multiplicative correction factors for sex and age of dam in beef cattle weaning weight. J. Anim. Sci., 53. 5. 1217.
- Notter, D.R. – Cundiff, L.V. – Smith, G.M. – Laster, D.B. – Gregory, K.E.(1978): Characterization of biological types of cattle. Milk production in young cows and transmitted and maternal effects on preweaning growth of progeny. J. Anim. Sci., 46. 4. 892.
- Pell, E. – Thayne, W.(1978): Factors influencing weaning weight and grade of West Virginia beef calves. J. Anim. Sci., 46. 3. 596–603.
- Smith, G.M. – Laster, D.B. – Gregory, K.E.(1976): Characterization of biological types of cattle. I. Distocia and preweaning growth. J. Anim. Sci., 43. 1. 27.
- Szabó, F.(1990): Adatok a magyartarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről. Állattenyésztés és Takarmányozás, 39. 2. 129–134.
- Szabó, F.(1993): Fajtakülönbségek populációgenetikai elemzése a húsmarha tenyésztésben. Doktori értekezés, MTA
- Szabó, F.(1995): Hereford és angus szarvasmarhafajták reciprok keresztezésének néhány tapasztalata. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 1. 17.
- Szabó, F.(1998): Húsmarhatenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Szabó, F. – Bene, Sz. – Nagy, L. – Erdei, I. – Márton, D. – Török, M. – Lengyel, Z.(2005): Néhány tényező hatása a húshasznú borjak választási súlyára. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 1. 15.
- Szabó, F. – Füller, I. – Fördös, A. – Keller, K. – Nagy, B. – Nagy, L. – Bene, Sz.(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye 1. Környezeti hatások. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 4. 333–342.
- Szabó, F. – Gajdi, J.(1993): Néhány tényező hatása a hereford borjak választási tömegére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 6. 499–505.
- Szabó, F. – Lengyel, Z. – Márton, D. – Márton, I. – Erdei, I. – Wagenhoffer, Zs.(2003): Weaning performance and calving difficulty of Hereford beef calves in Hungary. Commission on Animal Genetics (G3), 54rd Ann. Meet. EAAP, Roma, Italy, 42.
- Szabó, F. – Lengyel, Z. – Wagenhoffer, Zs. – Dohy, J.(2001): A húsmarhatenyésztés populációgenetikai paraméterei. 2. Közlemény: A fontosabb tulajdonságok korrelációi. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50. 1. 1–13.
- Szöke, Sz. – Komlósi, I.(2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 3. 231.

- Szuromi, A.(1986): A magyartarka és a hereford fajta reciprok keresztezéséből származó borjak választási eredménye. Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Közleményei, 65–66.
- Tózsér, J. – Bedő, S. – Balika, S. – Kovács, A. – Farkas, I. – Farkas, L.(1998): Javaslat limousin tehének szelekciós indexének módosításához. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 3. 195–203.
- Tózsér, J. – Dobora, L. – Domonkos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.(1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 4. 349.
- Zándoki, R. – Balázs, F. – Márton, I. – Tózsér, J.(2003): Az angus fekete és vörös színváltozatának választási teljesítményei egy tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 3. 203–213.

Érkezett: 2006. április
Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
Authors' address: Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture
H-8360 Keszthely, Pf. 71.

KRALOVÁNSZKY U. PÁL 80 ÉVES

Aligha van a magyar takarmányozásban még egy hozzá hasonló, kiemelkedő tudományos szervező tudós, akinek annyit köszönhet a szakma, mint neki. 20 éven keresztül vezette az OMFB fehérje programjait.

1926 júniusában született, Erdélyben. Tanulmányait a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen, 1949-ben fejezte be. A Nagytétényi Sertéshizlaló Vállalattól került az ÁKI Élettani és Takarmányozási Osztályára, ahol előbb kísérleti ellenőr volt, majd az albertfalvai sertéskísérleti telepen dolgozott. Az itt elért sok-sok kutatási eredmény egyikét („Az etetés gyakoriságának hatása a süldők súlygyarapodására”) tartalmazza, az a *Tangl Harald*dal közösen jegyzett cikke (1953), ami lapunk, az Állattenyésztés, első számában (95–101. old.) jelent meg. Ezen időszak, egy további jelentős, harmadmagával elért eredménye, a B₁₂-vitamin előállítás ipari módszerének kidolgozása szarvasmarha trágyából. 1956 és 1962 között az Országos Húsipari Kutatóintézetben takarmányozással foglalkozott. Ekkor visszahívták az ÁKI-ba, hogy vegyen részt a keverékta-karmány-gyártás takarmányozási alapjainak kutatásában. 1965-ben kidolgozta, és javaslata alapján a szak tárca megalapította az Országos Takarmányminősítő és Ellenőrző Felügyelőiséget, ahol (származása miatt) csak igazgatóhelyettes, és a Takarmányminősítési és Fejlesztési Osztály vezetője lehetett.

1967-től, *Kiss Árpád*, az OMFB első elnöke meghívására, a „táplálkozási fehérjeszükséglet kielégítését” célzó program vezetését látta el. Valójában ekkor kezdődött el *Kralovánszky U. Pál* életének a bevezetőben már említett tevékenysége, ami munkatársával együtt, négy, öt éves ciklusú „fehérje program” megtervezését és levezetését jelentette, az OMFB Fehérje Program Irodában. 1983-ban létrehozta a „Fehérjetechnológiai Tudományos Termelési Egyesülés”-t, az elért eredmények gyorsabb közvetítésének érdekében a gyakorlat felé, még pedig vállalkozási (!) alapon. 1984-ben elkészítette az első, hét évre szóló „biotechnológiai K+F programot” (OKKFT), amit az Iroda új elnevezés alatt (Fehérje és Biotechnológiai Iroda) koordinált. Rendkívül aktív, sokoldalú tudományos élet alakult ki az Irodák körül, értékes tanulmányok születtek a szakértők (és nem munkahelyeik!) véleményét tükrözve. Az üléseken tartalmas, magas színvonalú tudományos viták alakultak ki, amelyek a határtudományok közös gondolkodását is elősegítették. Jó lenne, ha a tudománytörténet egyszer feldolgozná és rendszerezné az ezen időszakban született eredményeket, közkinccsé téve a tudás e hatalmas tárházát.

Rendszeres előadója volt valamennyi hazai agrár felsőoktatási intézménynek. Munkáját, a Debreceni Agrártudományi Egyetem, 1980-ban, címzetes egyetemi tanári kinevezéssel, az agrárkormányzat pedig, 1990-ben, Eötvös díjjal ismerte el. Tulajdonosa a *Baross László* emlékéremnek is. Tudományos munkásságát öt szabadalma, közel 300 közleménye, és jórészt társszerzőkkel írt csaknem 30 könyve fémjelzi.

1989-ben ment nyugdíjba, de szorgalmának, aktivitásának köszönhetően, azóta is kutató, könyveket ír, előadásokat tart, tanácsokat ad. Fiatal szakírók támogatására, 2006-ban, létrehozta a MAGTÁR Agrárirodalmi Alapítványt.

Emberi tulajdonságai is figyelemre méltóak, tisztelete és gondoskodása az idős kollégákról, segítő készsége, amivel a fiatal munkatársakat pályájukon elindította, és amivel munkatársait az önzetlen és hatékony munkára inspirálta. Tevékenységét, előadásait és írásait, mindig áthatotta szeretete magyarsága, a magyar irodalom és történelem, valamint a művészetek (különösen a szobrászat) iránt, ezzel is példát mutatva mindannyiunknak.

Egy nyolcvanadik születésnap csodálatos dolog, mit kívánhatnánk ezen alkalommal is, mint jó egészségben eltöltendő további éveket az ünnepeltnek, és szerencsét magunknak, hogy minél többször találkozhassunk vele előadásokon, új könyveinek bemutatóján, leginkább pedig, csak úgy, baráti alapon.

ANGUS BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE*

2. Közlemény: GENETIKAI PARAMÉTEREK, TENYÉSZÉRTÉKEK

BENE SZABOLCS — MÁRTON JUDIT — LENGYEL ZOLTÁN —
NAGY BARNABÁS — SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 63 angus fajtájú tenyészbika 1989–2002 között született 2451 borjának (1283 bika- és 1168 üszöborjú) választási súlyát, súlygyarapodást és 205. napos súlyát vizsgálták. A vizsgálat során variancia és kovariancia komponenseket, örökölhetőségi értékeket, valamint korrelációs együtthatókat számítottak. Az értékelést apamodellel és egyedmodellel végezték.

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége (h^2_d) 0,16–0,37 közötti gyenge, ill. közepes, anyai örökölhetősége (h^2_m) 0,13–0,17 gyenge. A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció (r_{dm}) szoros, negatív, –0,52 és –0,77 közötti. Az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együtt kisebb mértékben járult hozzá a fenotípushoz, mint a direkt genetikai hatás ($h^2_m+c^2<h^2_d$). Az anyai állandó környezeti hatásnak a fenotípushoz való hozzájárulása (c^2) elenyésző volt (0,005%). A hiba aránya a fenotípusban (e^2) 0,66–0,78, nagy szélső értékek között változott.

A bikák két különböző modellel becsült tenyészértékei alapján felállított rangsorában, a rang korreláció szoros pozitív összefüggést mutatott ($r_{rang}=0,89, 0,74, 0,83$ ($P<0,01$)).

Az adonyi angus tenyészetben, az állomány 205. napos súlyra számolt direkt tenyészértéke, a vizsgált időszakban, csak kis mértékben ingadozott.

SUMMARY

Bene, Sz. – Márton, J. Ms. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Szabó, F.: WEANING RESULTS OF ANGUS BEEF CALVES. 2nd Paper: GENETIC PARAMETERS, BREEDING VALUES

Weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight of 2451 Angus calves (1283 male and 1168 female) born from 63 sires between 1989–2002 were analysed in Angus Beef Cattle Breeding and Dealing Ltd's farm in Adony. Variance, covariance components, heritability values and correlation coefficients were estimated. Two models, sire model and animal model were used for breeding value estimation.

The direct heritability (h^2_d) of weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight was between 0.16 and 0.37. The maternal heritability (h^2_m) of these traits was 0.13 and 0.17. The direct-maternal correlations (r_{dm}) were medium or strong and negative –0.52 and –0.77. Contribution of the maternal heritability and maternal permanent environment to phenotype is smaller than that of direct heritabilities ($h^2_m+c^2<h^2_d$). The proportion of the variance of maternal permanent environment in the phenotypic variance (c^2) was too small (0.005%). The ratio of the residual variance to the phenotypic variance was between 0.66 and 0.78, so it was relatively too large.

The rank-correlation between estimated with the two models breeding values of the sires was strong and positive ($r_{rang}=0.89, 0.74, 0.83$ ($P<0.01$)).

The genetic value for 205-day weaning weight of Adony Angus population fluctuated only to a small extent in the examined period.

* A munkát az OTKA (T042630), NKFP (4/0057/2004) és az NKFP (4/0025/2005) támogatta

BEVEZETÉS

A hízó alapanyag, illetve a vágómarha előállítás gazdaságosságát az angus fajta esetében is nagymértékben befolyásolhatja a borjak választási teljesítménye. A választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolja. A választási súly a borjú örökölt növekedési erélyének és a tehenek borjúnevelő-képességének mutatója, ezért fontos e tulajdonságok értékelése és azok genetikai paramétereinek becslése. Ezek közül fontos az örökölhetőségi érték, mely adott tulajdonság teljes fenotípusos varianciájának azon hányada, mely a genetikai varianciának tulajdonítható.

A választási tulajdonságok genetikai paramétereinek, variancia és kovariancia komponenseinek becslésével számos külföldi és hazai kutató foglalkozott (Willham, 1972; Johnson és Morant, 1984; Trus és Wilton, 1988; Cubas és mtsai, 1991; Meyer, 1992, 2002, 2004; Meyer és mtsai, 1993; Nunez-Dominguez és mtsai, 1993; Szabó, 1993; Eler és mtsai, 1995; Falconer és mtsai, 1996; Van Vleck és mtsai, 1996; Cameron, 1997; Lee és Pollák, 1997a; Lee és mtsai, 1997b; Baschnagel és mtsai, 1998; Pariacote és mtsai, 1998; Dodenhoff és mtsai, 1999; Carnier és mtsai, 2000; Marques és mtsai, 2000; Szőke és Komlósi, 2000; Albuquerque és Meyer, 2001; Duangjinda és mtsai, 2001; Ferraz és mtsai, 2002; Rosales-Alday és mtsai, 2002; Silveira és mtsai, 2002; Tózsér és mtsai, 2002; Lengyel és mtsai, 2003, 2004; Lengyel, 2005). Ezen munkák eredményeit részletesen korábbi cikkünkben (Bene és mtsai, 2006) mutattuk be. A felsorolt publikációkban néhány általános összefüggés, és az angus fajtára vonatkozó konkrét eredmény is található.

Az 1. táblázat a vizsgált tulajdonságok azon örökölhetőségi értékeit foglalja össze, amelyet különböző külföldi kutatók kaptak eredményül az angus fajta esetében.

1. táblázat

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly örökölhetősége angus fajta esetében

Forrás(1)	Tulajdonság (2)	Ország (3)	Modell (4)	h^2_d (5)	h^2_m (6)	r_{dm} (7)
Baschnagel és mtsai, 1998	VS(8)	Svéd	E(11)	0,24	0,10	-0,50
Cubas és mtsai, 1991	VS(8)	USA	E(11)	0,21	0,27	-0,93
Dodenhoff és mtsai, 1999	VS(8)	USA	E(11)	0,25	0,11	-0,15
Espasandin és mtsai, 2002	VS(8)	Uruguay	E(11)	0,38	0,32	-0,49
Meyer, 1992	VS(8)	Ausztrália	E(11)	0,20	0,14	0,22
Nunez-Dominguez és mtsai, 1993	VS(8)	USA	E(11)	0,50	0,21	0,25
Trus és Wilton, 1988	SGY(9)	Kanada	S-MGS(12)	0,39	0,21	-0,54
Van Vleck és mtsai, 1996	VS(8)	USA	E(11)	0,23	0,14	-0,32
Winder és mtsai, 1990	KVS(10)	USA	S(13)	0,39	—	—

VS=választási súly(8); SGY=súlygyarapodás(9); KVS=205. napos súly(10); E=egyedmodell(11); S-MGS=apa-anyai nagyapa model(12); S=Apamodel(13); h^2_d =direkt örökölhetőség(5); h^2_m =anyai örökölhetőség(6); r_{dm} =direkt-anyai kovariancia(7)

Table 1.: Heritability values of gain, weaning weight and 205-day weight of Angus breed source(1), trait(2), country(3), model(4), h^2_d =direkt heritability(5), h^2_m =maternal heritability(6), r_{dm} =direct maternal genetic covariance(7), VS=weaning weight(8), SGY=preweaning daily gain(9), KVS=205-day weight(10), E=animal model(11), S-MGS=sire-maternal grandsire model(12), S=Sire model(13)

A külföldi szakirodalomban jelenleg sokat emlegetett és vizsgált kérdés a direkt és az anyai genetikai hatás közötti kapcsolat. Angus fajtában a két hatás közötti korrelációt *Cubas és mtsai* (1991) $-0,93$ -nak, *Meyer* (1992) $0,22$ -nek, illetve *Nunez-Dominguez és mtsai* (1993) $0,25$ -nek, találták.

Az anya állandó környezeti varianciájának az aránya különböző nagyságrendű lehet a fenotípusban. Ennek értékére, *Nunez-Dominguez és mtsai* (1993), angus állományban, 11% -ot kaptak.

Vizsgálatunk célja a választási súly, súlygyarapodás és a 205. napos súly variancia és kovariancia komponenseinek, valamint genetikai paramétereinek becslése volt apamodell és egyedmodell segítségével az adonyi angus állományban, továbbá a két modell összehasonlítása és a genetikai trend megállapítása.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat az adonyi Angus Húsmarha-Tenyésztő és Forgalmazó Kft. angus állományának adatbázisa alapján végeztük, melyet a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete bocsátott a rendelkezésünkre. A vizsgálatunkban három tulajdonságot értékeltünk, nevezetesen a választási súlyt, a súlygyarapodást és a 205. napos súlyt. Az értékelésbe 63 angus tenyészbika 1989–2002 között született 2451 borjának (1283 bika és 1168 üsző) adatai szerepeltek. A vizsgált populáció rokonság szerinti összetételét a 2. táblázat ismerteti.

2. táblázat

A populáció összetétele

Megnevezés(1)	n
Összes egyed(2)	3310
Összes borjú(3)	2451
Apa(4)	63
Anya(5)	933
Apai nagyapa(6)	13
Anyai nagyapa(7)	19
Összes nagyapa(8)	32
Apai nagyanya(9)	31
Anyai nagyanya(10)	119
Összes nagyanya(11)	150
Borjú saját teljesítmény nélkül(12)	0

Table 2.: The composition of the population designation(1), number of animals in total(2), number of animals with records(3), sires(4), dams(5), paternal grand sire(6), maternal grand sires(7), total grand sires(8), paternal grand dams(9), maternal grand dams(10), total grand dams(11), calf without own performance(12)

A genetikai paraméterek és a tenyészértékek becslését apamoddellel és egyedmodellel végeztük.

Az apamodell számításokban alkalmazott modellek fix hatásokat (környezeti hatások) és véletlen genetikai hatást (apa) tartalmaztak (3. táblázat). Az adatok értékelését *Harvey's (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program*-mal végeztük el.

A becslésre alkalmazott modellek apamodell esetén

X Variansia forrása (1)	Osztályok (2)	Y		
		Választási súly, kg(3)	Súlygyarapodás, g/nap(4)	205. napos súly, kg(5)
Apa (S)(6)	64	****	****	****
Színváltozat (F)(7)	2	NS	NS	NS
Tehén kora (P)(8)	11	****	****	****
Évjárat (Y)(9)	14	****	****	****
Évszak (Sn)(10)	4	****	****	****
Ivar (Se)(11)	2	NS	NS	****
b ₁ (12)	—	****	****	—
Hiba(13)	—	+	+	+

*=P<0,1; **=P<0,05; ***=P<0,01; ****=P<0,001

+ = a modell része, de szignifikáns hatás nélkül(14); — = a modell ezt a hatást nem tartalmazza(15)

Table 3.: The statistical models in case of sire model

source of variance(1), classes(2), weaning weight, kg(3), preweaning daily gain, g/day(4), 205-day weight, kg(5), sire(6), colour (black, red)(7), age of dams(8), year(9), season(10), sex(11), covariant (age of calves at weaning)(12), residual(13), part of the model, but significant level should not be calculated(14), the model doesn't include this effect(15)

A borjak életkora — születéstől választásig — kovariáló hatásként szerepelt a választási súly és a választás előtti súlygyarapodás esetében. Az itt alkalmazott modell általános alakja az alábbiak szerint írható le:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + F_j + Y_k + E_l + C_m + I_n + b(x_{ijklmno} - \bar{X}) + e_{ijklmnop}$$

ahol:

$Y_{ijklmnop}$ = az i-edik apától, j-dik színváltozatú anyától, k-adik évben, l évszakban, m éves tehéntől, n ivarú, o korú választott borjú választási súlya

μ = az összes megfigyelés átlaga

C_m = a tehén elléskori életkorának fix hatása

S_i = a bika véletlen hatása

I_n = az ivar fix hatása

F_j = az anya színváltozatának fix hatása

b = az életnap regressziós koefficiense

Y_k = a születési év fix hatása

\bar{X} = választott borjak átlagos életkora

E_l = az születési évszak fix hatása

$e_{ijklmnop}$ = véletlen hiba

A 205. napra korrigált választási súly értékelési módja az előzőtől annyiban különbözik, hogy a borjak életkorát, mint kovariánst nem építettük be a modellbe. A modell a következő:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + F_j + Y_k + E_l + C_m + I_n + e_{ijklmnop}$$

Az egyedmodellel végzett számítások során, a modellben fix hatásként szerepelt az anya színváltozata, az anya elléskori életkora, az ellés éve, az ellés évszaka és az ivar. A választási súly és a súlygyarapodás esetén figyelembe vettük a választási életkor hatását is, mint kovariánst.

Az egyedmodell általános alakja az alábbi volt:

$$y = X_b + Z_u + W_m + S_{pe} + e$$

ahol:

y=a megfigyelés vektora (tulajdonság),

b=a fix hatás(ok) vektora,

u=a véletlen hatás vektora (egyed),

m=az anyai genetikai hatás vektora,

pe=az anya állandó környezeti hatásának vektora,

e=hiba vektor,

X=a fix hatások előfordulási mátrixa,

Z=a véletlen hatások előfordulási mátrixa,

W=az anyai genetikai hatás előfordulási mátrixa,

S=az anya állandó környezeti hatásának előfordulási mátrixa.

Egyedmodell esetén a variancia és kovariancia komponenseket, a genetikai paramétereket, valamint a tenyésztéteket a DFREML (Meyer,1998) és az MTDFREML (Boldman és mtsai, 1993) programokkal becsültük.

Az apamodellel és az egyedmodell összehasonlításakor azt vizsgáltuk, hogy az egyedek tenyésztéte és rangsora miként alakul a különböző modellekben. A modellnek az apák rangsorára gyakorolt hatást rangkorreláció számítással határoztuk meg, ehhez az SPSS 9.0 (1996) programot használtuk.

Az angus fajta választási eredményeinek genetikai trendjét, a becsült tenyésztétek születési évre vonatkozó átlagai alapján állapítottuk meg. Az egyedmodell minden egyedre (apára, anyára és ivadéokra) külön becsül tenyésztéteket. A genetikai trend meghatározásához az azonos évben született egyedek direkt genetikai hatáson alapuló tenyésztétekeit átlagoltuk, majd a kapott pontokat koordináta-rendszerben ábráztuk. A grafikonokon a „0” érték a populáció főátlagát szemlélteti (4. táblázat).

EREDMÉNYEK

Az átlagos (tényleges, nem becsült) választási eredményeket a 4. táblázat foglalja össze. A vizsgált aberdeen és red angus borjak átlagos választási súlya 201 kg, súlygyarapodása 0,912 kg/nap, 205. napos súlya 215 kg, és átlagos választáskori kora 193 nap volt.

4. táblázat

A vizsgált borjak választási eredményei

Megnevezés(1)	Választási súly, kg(2)	Súlygyarapodás, kg/nap(3)	205. napos súly, kg(4)	Választási életkor, nap(5)
\bar{x}	201	0,912	215	193
s	39,00	0,17	36,19	41,84
cv%	19,40	18,64	16,83	21,68
minimum	100	0,350	100	90
maximum	300	1,639	366	320

Table 4.: Overall results of weaned calves designation(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, kg/day(3), 205-day weight, kg(4), age of calves at weaning, day(5)

A becsült genetikai paraméterek, a variancia és a kovariancia komponensek

Tulajdonság(1)	Paraméterek(2)	Apamodell(18)	Egyedmodell(19)
Választási súly (3)	σ_d^2 direkt additív genetikai variancia(6)	45	309
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(7)	—	139
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia(8)	—	-161
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(9)	—	0,01
	σ_e^2 hiba variancia(10)	666	548
	σ_p^2 fenotípusos variancia(11)	—	836
	h_d^2 direkt örökölhetőség(12)	0,22±0,06	0,37±0,09
	h_m^2 anyai örökölhetőség(13)	—	0,17±0,11
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció(14)	—	-0,77±0,16
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(15)	—	0,00±0,07
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,66±0,072
	$h_m^2+c^2$	—	0,17
h_T^2 teljes örökölhetőség(17)	—	0,26	
Súlygyarapodás(4)	σ_d^2 direkt additív genetikai variancia(6)	1014*	0,0035
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(7)	—	0,0031
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia(8)	—	-0,0020
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(9)	—	0,0000
	σ_e^2 hiba variancia(10)	17358*	0,0169
	σ_p^2 fenotípusos variancia(11)	—	0,0215
	h_d^2 direkt örökölhetőség(12)	0,19±0,05	0,16±0,06
	h_m^2 anyai örökölhetőség(13)	—	0,15±0,10
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció(14)	—	-0,61±0,28
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(15)	—	0,00±0,07
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,78±0,05
	$h_m^2+c^2$	—	0,15
h_T^2 teljes örökölhetőség(17)	—	0,10	
205. napos súly(5)	σ_d^2 direkt additív genetikai variancia(6)	36	173
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(7)	—	128
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia(8)	—	-77
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(9)	—	0,02
	σ_e^2 hiba variancia(10)	918	755
	σ_p^2 fenotípusos variancia(11)	—	980
	h_d^2 direkt örökölhetőség(12)	0,14±0,04	0,18±0,06
	h_m^2 anyai örökölhetőség(13)	—	0,13±0,10
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció(14)	—	-0,52±0,31
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(15)	—	0,00±0,07
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,77±0,05
	$h_m^2+c^2$	—	0,13
h_T^2 teljes örökölhetőség(17)	—	0,12	

* =g/nap-ban, becsülve(20)

Table 5.: Genetic parameters, variance and covariance components traits(1), parameters(2), weaning weight(3), preweaning daily gain(4), 205-day weight(5), additive direct genetic variance(6), maternal genetic variance(7), direct maternal genetic covariance(8), maternal permanent environmental effect(9), residual variance(10), phenotypic variance(11), direct heritability(12), maternal heritability(13), direct-maternal genetic correlation(14), the ratio of the permanent environmental variance to the phenotypic variance(15), the ratio of the residual variance to the phenotypic variance(16), total heritability(17), sire model(18), animal model(19), *=estimated in g/day(20)

Variancia és kovariancia komponensek, genetikai paraméterek

Az 5. táblázat a kétféle modellel (apa- és egyedmodellel) becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint a genetikai paramétereket tartalmazza.

A választási súly, súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége apamodellel becsülve $h^2_d=0,22$, $0,19$ és $0,14$, míg egyedmodellel becsülve $h^2_d=0,37$, $0,16$ és $0,18$. Ezen értékek kisebbek, mint amit az 1. táblázatban felsorolt szerzők kaptak.

A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége $h^2_m=0,13-0,15$ közötti, ami megegyezik Meyer (1992), valamint Van Vleck és mtsai (1996) eredményeivel.

A választási tulajdonságok teljes örökölhetősége $h^2_T=0,12-0,26$ között változott, és ezen érték kisebb, mint amit Meyer (1992) kapott.

A táblázatban látható, hogy a direkt additív genetikai hatás és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható, $r_{dm}=-0,52$ és $-0,77$ között változott, azaz a két hatás között, szoros negatív összefüggés van, ami hasonló Cubas és mtsai (1991), Baschnagel és mtsai (1998), valamint Rosales-Alday és mtsai (2002) eredményeihez. Eltérést mutatkozik viszont Meyer (1992) és Nunez-Dominguez és mtsai (1993) vizsgálataitól, akik pozitív értékeket tapasztaltak.

Az anya állandó környezeti hatásának aránya a fenotípusban (c^2) elenyésző, $0,001-0,005\%$ közötti.

Az anyai genetikai hatás és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ($h^2_m+c^2$) $0,13-0,15$ értéket mutatott, ami hasonló, mint amit Lengyel és mtsai (2004) és Lengyel (2005) magyar tarka állományokban kapott ($0,15-0,18$), viszont kisebb, mint amit limousin állományban tapasztalt ($0,27-0,29$).

A hiba variancia a fenotípusban (e^2) $0,66-0,78$ között változott.

Tenyésztértékek

A 6. táblázat a vizsgált apák becsült tenyésztértékét tartalmazza apamodellel, valamint egyedmodellel, additív direkt- és az anyai genetikai hatás szerint. Az additív direkt genetikai hatás alapján becsült tenyésztértékek szerint, a vizsgált apák közül legjobb a 15759-es számú volt, melynek tenyésztértéke a populáció átlagához képest $+29,8$ kg, $+84,4$ g/nap és $+17,1$ kg-mal volt nagyobb. A leggyengébb apának a 12878-as klsz. számú tenyészbika bizonyult, melynek tenyésztértéke a vizsgált tulajdonságokban $-28,5$ kg, $-112,2$ g/nap és $-28,1$ kg volt.

A 7. táblázat, a két eltérő modellt figyelembe véve tartalmazza a tenyészbikák rangsorát az apamodellel becsült, valamint a direkt és anyai hatásra becsült tenyésztértékek szerint. Megállapítható, hogy azon bikák, melyek anyai hatásra becsült tenyésztértékei a legjobbak (pl. 12878, 15171), a direkt hatásra becsült tenyésztértékek esetén a legutolsók a rangsorban, és ez fordítva is igaz (pl. 15759, 13848). Ez a két hatás közti közepes, illetve szoros negatív korrelációval ($r_{dm}=-0,52$ és $-0,77$ közötti) magyarázható. De kivételnek tekinthető például a 14078-as apa, amelynek 205. napos súlya, anyai hatás alapján becsült tenyésztértéke 24. a rangsorban, míg direkt hatásra becsült esetben a rangsor

elején (5.) helyezkedik el. Ezen apának mind direkt hatásra, mint pedig anyai hatásra pozitív értéket becsült a program.

6. táblázat

A tenyészbikák becsült tenyészértékei a vizsgált tulajdonságokban

Apa száma (1)	n	Választási súly, kg(2)			Súlygyarapodás, g/nap(3)			205. napos súly, kg(4)		
		Apa- modell (5)	Egyedmodell(6)		Apa- modell (5)	Egyedmodell(6)		Apa- modell (5)	Egyedmodell(6)	
			Direkt (7)	Anyai (8)		Direkt (7)	Anyai (8)		Direkt (7)	Anyai (8)
10808	62	+0,39	-5,88	+3,06	-4,11	+13,29	-7,64	+3,45	+6,58	-2,92
10809	61	-5,67	-5,74	+0,11	-28,08	+12,40	-17,93	-5,43	+3,95	-4,21
11129	21	+7,78	+22,05	-11,46	+32,09	+64,83	-37,26	+5,17	+13,79	-6,12
12097	54	-5,77	-14,14	+7,35	-17,44	-46,68	+26,83	-4,60	-12,24	+5,44
12631	52	+3,59	+7,32	-1,79	+20,32	+36,50	+7,62	+4,08	+8,98	+2,33
12877	73	-0,57	+2,96	-5,89	-7,70	+4,28	-22,41	-3,11	-0,36	-4,62
12878	47	-13,51	-28,51	+14,82	-40,64	-112,2	+64,54	-11,71	-28,10	+12,48
13847	62	7,47	+29,40	-11,10	+29,81	-23,72	+40,41	-1,42	-4,01	+7,83
13848	90	+10,54	+22,11	-13,03	+54,12	+68,86	-33,46	+7,59	+12,10	-3,24
13935	117	+4,73	+7,02	-9,16	+29,58	+68,78	-64,81	+7,01	+14,72	-12,42
14078	63	+3,08	+1,58	+1,41	+10,33	+35,49	+0,52	+4,46	+11,00	+0,09
14213	62	+6,26	+12,95	-6,92	+23,39	+19,44	-20,81	+2,28	+1,90	-4,07
14214	81	+3,55	+5,43	+0,41	+16,37	+43,26	+0,54	+4,68	+10,74	+0,28
14321	20	-4,88	-19,83	+10,12	-28,05	-21,58	+11,44	-0,35	+0,74	-0,44
14322	21	-3,00	-12,56	+6,53	-18,79	-13,94	+8,01	+0,10	+1,15	-0,51
14372	32	-1,23	+0,49	+1,64	-1,71	-28,78	+27,20	-2,81	-7,31	+5,24
14375	18	+0,04	+0,41	+0,75	-2,99	+22,14	+15,33	+0,18	+6,43	+3,75
14794	29	-1,02	-1,19	+0,01	-0,35	+2,27	-7,48	+0,03	+0,27	-1,43
15171	212	-11,51	-20,80	+9,95	-59,53	-81,41	+54,87	-9,31	-15,24	+10,55
15176	90	+0,76	+7,67	-4,30	+5,90	+14,91	+4,19	+0,34	+3,34	+2,13
15753	27	+2,32	+14,00	-3,53	+9,32	-6,61	+16,60	+0,98	-2,89	+3,29
15754	63	-3,48	-1,97	+3,88	-12,38	-11,91	+13,72	-0,05	-1,45	+1,27
15755	55	-5,37	-4,80	+4,84	-17,75	-25,89	+34,07	-3,00	-5,80	+6,44
15756	46	-4,23	-0,63	-0,06	-19,55	-38,63	+25,41	-3,65	-8,98	+5,59
15757	39	+4,89	+0,43	+2,14	-14,63	-36,58	+24,01	-4,42	-9,65	+4,46
15759	98	+11,89	29,77	-17,99	+54,07	+84,40	-58,27	+8,95	+17,08	-10,91
15761	24	-3,43	-2,95	+1,84	-15,22	-4,59	+6,93	-0,88	-0,85	+1,71
15762	47	-1,85	-0,01	+3,71	-11,68	-16,51	+19,90	-0,71	-3,46	+2,77
16294	60	-2,52	-4,00	+0,90	-12,38	-12,36	+0,62	+0,24	-0,04	-1,72
16295	108	-0,61	+7,09	-1,37	-5,01	+6,65	+12,44	-0,30	+2,37	+2,64
16297	55	+0,87	+9,43	+0,32	+2,83	-3,96	+22,93	-1,27	-2,13	+3,95
16298	122	-1,55	-1,02	+3,33	-9,06	+2,85	+11,43	+1,42	+2,81	+0,87
16299	81	-1,18	-2,89	+1,50	-7,77	+2,41	-1,38	+1,93	+3,71	-1,65
16649	48	-9,09	-18,90	+15,31	-32,92	-48,99	+55,99	-4,59	-8,13	+9,30
16653	24	+1,55	+6,71	-2,00	+3,00	+1,21	+5,24	+0,22	+0,89	+0,47
16655	28	+1,63	+5,59	-1,48	+2,27	-1,38	+7,56	-0,05	+0,06	+1,25
16656	18	+2,81	+6,01	-1,30	+9,97	-15,21	+26,30	+0,47	-3,08	+5,69
16670	19	+2,34	+17,45	-10,07	+7,87	+37,71	-24,97	-0,60	+6,10	-3,61
16683	21	+6,76	+21,36	-11,11	+27,36	+40,34	-23,19	+2,89	+6,57	-2,92

Table 6.: The estimated breeding value of the investigated sire by animal model identity number of sire(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, kg/day(3), 205-day weight, kg(4), sire model(5), animal model(6), direct(7), maternal(8)

A táblázatban megfigyelhető az is, hogy a két különböző modellel becsült direkt hatáson alapuló tenyészértékek alapján felállított rangsorok között nincs jelentős eltérés.

A tenyészbikák rangsora

Apa száma (1)	n	Választási súly, kg (2)			Súlygyarapodás, g/nap (3)			205. napos súly, kg (4)		
		Apa-modell (5)	Egyedmodell (6)		Apa-modell (5)	Egyedmodell (6)		Apa-modell (5)	Egyedmodell (6)	
			Direkt (7)	Anyai (8)		Direkt (7)	Anyai (8)		Direkt (7)	Anyai (8)
15759	98	1	1	39	2	1	38	1	1	38
13848	90	2	3	38	1	2	36	2	4	32
11129	21	3	4	37	3	4	37	4	3	37
13847	62	4	2	35	4	31	4	29	31	4
16683	21	5	5	36	6	6	34	9	9	30
14213	62	6	8	32	7	11	32	10	17	34
13935	117	7	13	33	5	3	39	3	2	39
12631	52	8	11	27	8	8	20	7	7	16
14214	81	9	17	19	9	5	26	5	6	23
14078	63	10	19	16	10	9	27	6	5	24
16656	18	11	15	24	11	28	8	14	29	6
16670	19	12	6	34	13	7	35	25	11	33
15753	27	13	7	29	12	24	13	13	28	13
16655	28	14	16	26	17	21	21	21	22	20
16653	24	15	14	28	15	20	23	17	19	22
16297	55	16	9	20	16	22	11	28	27	11
15176	90	17	10	30	14	12	24	15	14	17
10808	62	18	33	11	21	13	30	8	8	31
14375	18	19	22	18	20	10	14	18	10	12
12877	73	20	18	31	23	16	33	32	24	36
16295	108	21	12	25	22	15	16	23	16	15
14794	29	22	26	22	18	19	29	20	21	27
16299	81	23	28	15	24	18	28	11	13	28
14372	32	24	20	14	19	33	6	30	33	9
16298	122	25	25	10	25	17	18	12	15	21
15762	47	26	23	9	26	29	12	26	30	14
16294	60	27	30	17	27	26	25	16	23	29
14322	21	28	34	6	33	27	19	19	18	26
15761	24	29	29	13	30	23	22	27	25	18
15754	63	30	27	8	28	25	15	22	26	19
15756	46	31	24	23	34	35	9	33	35	7
14321	20	32	37	3	35	30	17	24	20	25
15757	39	33	21	12	29	34	10	34	36	10
15755	55	34	31	7	32	32	5	31	32	5
10809	61	35	32	21	36	14	31	37	12	35
12097	54	36	35	5	31	36	7	36	37	8
16649	48	37	36	1	37	37	2	35	34	3
15171	212	38	38	4	39	38	3	38	38	2
12878	47	39	39	2	38	39	1	39	39	1

Table 7.: The rank of sires as in Table 6.(1–8)

A kapott eredmények alapján az is elmondható, hogy az a bika, melynek választási súlyra becsült tenyésztékei jók, tenyésztékei a napi súlygyarapodás és 205. napos súly estében is hasonlóak (pl. 11129-os bika, amely 3–4. helyen áll valamennyi tulajdonság esetén).

A két modell összehasonlítása

A vizsgálatban szereplő 63 tenyészbika apa- és egyedmodellel becsült tenyészértékét összehasonlítva látható (6. táblázat), hogy a két tenyészérték között abszolút értékben jelentős eltérés is lehet, így előjelváltás (javító- rontó hatás) is előfordul, pl. a 10808-as, vagy a 12877-es klsz.-ű bikák esetében. Ezért rangkorreláció segítségével azt vizsgáltuk, hogy az említett különbség okoz-e eltérést az egyedek rangsorában.

Az összefoglaló eredményeket a 8. táblázat mutatja. A kapott rangkorrelációs együtthatók $r_{\text{rang}}=0,89, 0,74, 0,83$ ($P<0,01$) szoros pozitív kapcsolatot mutatnak a két modellel becsült tenyészértékek alapján kialakult rangsorok között. Ez azt jelenti, hogy a rangsor kevésbé változik, akár apa- akár egyedmodellel becsüljük a tenyészértékeket. A 0,8-nél nagyobb rangkorrelációk azonos rangsorokról tanúskodnak.

8. táblázat

A két modell összehasonlítása rangkorreláció alapján

Megnevezések(1)		Apamodell(2)		
		Választási súly (VS)(4)	Súlygyarapodás (SGY)(5)	205. napos súly (KVS)(6)
Egyedmodell(3) Direkt	VS	0,89**	—	—
	SGY	—	0,74**	—
	KVS	—	—	0,83**

**= $P<0,01$

Table 8.: The comparison of the models with rank-correlation designations(1), sire model(2), animal model(3), weaning weight (VS)(4), preweaning daily gain (SGY)(5), 205-day weight (KVS)(6)

A populáció genetikai értékének változása (genetikai trend)

Az 1. ábra a vizsgált populáció additív direkt genetikai hatás alapján becsült tenyészértékének változását mutatja a 205. napos súly esetén évek szerint. Az ott látható trend arra utal, hogy az adonyi angus állományban a vizsgált időszakban a szóban forgó tulajdonság genetikai értéke gyakorlatilag nem változott.

1. ábra: Genetikai trend a 205. napos választási súly esetén



Fig. 1.: Genetical trend of the populations in the case of 205-day weight

KÖVETKEZTETÉSEK

Az angus borjak választási eredményeinek vizsgálatakor, az additív direkt genetikai hatásra kapott örökölhetőségi érték ($h^2_d=0,16-0,37$) gyenge, ill. közepes. A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetőségi értéke kicsi ($h^2_m=0,13-0,17$). A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció negatív ($r_{dm}=-0,52$ és $-0,77$ közötti), ezért a szelekció során mind a két hatást együttesen célszerű kezelni. Ebből adódóan az apa kiválasztása során annak additív direkt genetikai és anyai genetikai hatásra becsült tenyészértékét is indokolt figyelembe venni.

Az anyai genetikai hatás kis mértékben járult hozzá a fenotípus kialakításához. Ennek ellenére az anya hatása nem hanyagolható el a borjú fenotípusára, ugyanis a választás előtti napi súlygyarapodás, vagy 205. napos súly esetében az anyai örökölhetőség (az anya genetikai hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása) és az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való együttes hozzájárulása ($h^2_m+c^2$) majdnem akkora, mint a direkt örökölhetőség (h^2_d).

Az apa- és az egyedmodellel becsült tenyészértékeket összehasonlítva megállapítható, hogy abszolút értékben jelentős eltérések is lehetnek, esetenként előjelváltás (javító-rontó hatás) is előfordul. Ennek ellenére az apák közötti rangsor kevésbé változik, amit a rangkorrelációs értékek is alátámasztanak. Az eredmények alapján elmondható, hogy apa- és egyedmodellel történő becslés alapján eltérő populációgenetikai paramétereket és tenyészértékeket kapunk. Az egyedmodell a rokoni kapcsolatok figyelembe vétele miatt pontosabb becslést tesz lehetővé.

IRODALOM

- Albuquerque, L.G. – Meyer, K.(2001): Estimates of covariance functions for growth from birth to 630 days of age in Nelore cattle. *J. Anim. Sci.*, 79. 2776–2789.
- Baschnagel, M. – Moll, J. – Künzi, N.(1998): Estimates of genetic parameters for weaning weight of Swiss Angus cattle fitting a sire x herd interaction as an additional random effect. Commission on animal Genetics (G3), 49th Ann. Meet. EAAP, Warsaw, Poland
- Bene, Sz. – Füller, I. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Fördös, A. – Szabó, F.(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye 2. Genetikai paraméterek, tenyészértékek. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 6. 505–519.
- Boldman, K.G. – Kriese, L.A. – Van Vleck, L.D. – Kachman, S.D.(1993): A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances. USDA-ARS, Clay Center, NE
- Cameron, N.D.(1997): Selection indices and prediction of genetic merit in animal breeding. CAB international (www.cabi-publishing-org.)
- Carnier, P. – Albera, A. – Dal Zotto, R. – Groen, A.F. – Bona, M. – Bittante, G.(2000): Genetic parameters for direct and maternal calving ability over parities in Piedmontese cattle. *J. Anim. Sci.*, 78. 2532–2539.
- Cubas, A.C. – Berger, P.J. – Healey, M.H.(1991): Genetic parameters for calving ease and survival at birth in Angus field data. *J. Anim. Sci.*, 69. 10. 3952–3958.
- Dodenhoff, J. – Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E.(1999): Estimation of direct, maternal and grandmaternal genetic effects for weaning weight in several breeds of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 77. 4. 840–845.
- Duangjinda, M. – Bertrand, J.K. – Misztal, I. – Druet, T.(2001): Estimation of additive and nonadditive genetic variances in Hereford, Gelbvieh and Charolais by method R. *J. Anim. Sci.*, 79. 2997–3001.
- Eler, J.P. – Van Vleck, L.D. – Ferraz, J.B.S. – Lobo, R.B.(1995): Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. *J. Anim. Sci.*, 73. 3253–3258.

- Espasandin, A.C. – Urioste, J.I. – Rosa, G.J.M.*(2002): Bayesian interference on genetic parameters of birth and weaning weights in the Angus population from Uruguay. VII. Wld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier
- Falconer, D.S. – Trudy, F.C.*(1996): Introduction to quantitative genetics. Longman Group Ltd. Fourth Edition
- Ferraz, J.B.S. – Eler, J.P. – Dias, F. – Golden, B.L.*(2002): (Co)variance component estimation for growth weights of Montana Tropical®, a Brazilian beef composite. VII. Wld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier
- Harvey, W.R.*(1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH, Mimeo
- Johnsson, I.D. – Morant, S.V.*(1984): Evidence of a negative relationship between heifer growth and first calf weaning weight in commercial beef herds. J. Aust. Exp. Agric. Anim. Husb., 24. 10–14.
- Lee, C. – Pollak, E.J.*(1997a): Relationship between sire x year interactions and direct-maternal genetic correlation for weaning weight of Simmental Cattle. J. Anim. Sci., 75. 68–75.
- Lee, C. – Van Tassel, C.P. – Pollak, E.J.*(1997b): Estimation of genetic variance and covariance components for weaning weight in Simmental cattle. J. Anim. Sci., 75. 325–330.
- Lengyel, Z.*(2005): Húshasznú borjak választási eredményét befolyásoló környezeti és genetikai tényezők. Doktori (PhD.) értekezés, Veszprémi Egyetem, Keszthely, 83.
- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.*(2004): Hazai limousin állományok ellés lefolyásának és választási eredményeinek vizsgálata. 2. közlemény: Apa- és egyedmodell összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 3. 199–211.
- Lengyel, Z. – Komiósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F.*(2003): A hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményei. 1. közlemény: Apamodell. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 1. 25–38.
- Marques, L.F.A. – Pereira, J.C.C. – Oliveira, H.N. – Silva, M.A. – Bergmann, J.A.G.*(2000): Analyses of growth traits in Simmental breed in Brazil. Arq. Brasil. Med. Vet. Zootec., 52. 5. 527–533.
- Meyer, K.*(1992): Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. Livest. Prod. Sci., 31. 179–204.
- Meyer, K.*(1998): DFREML. Version 3.0. User Notes
- Meyer, K.*(2002): Estimates of covariance functions for growth of Australian beef cattle from a large set of field data. VII. Wld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier
- Meyer, K.*(2004): Estimates of the complete genetic covariance matrix for traits in multi-trait genetic evaluation of Australian Hereford cattle. Austr. J. Agric. Res., 55. 195–210.
- Meyer, K. – Carrick, M.J. – Donnelly, B.J.P.*(1993): Genetic parameters for growth traits of Australian beef cattle from a multibreed selection experiment. J. Anim. Sci., 71. 2614–2622.
- Núñez-Dominguez, R. – Van Vleck, L.D. – Boldman, K.G. – Cundiff, L.V.*(1993): Correlations for genetic expression for growth of calves of Hereford and Angus dams using a multivariate animal model. J. Anim. Sci., 71. 2330–2340.
- Pariacote, F. – Van Vleck, L.D. – MacNeil, M.D.*(1998): Effects of inbreeding and heterozygosity on preweaning traits in a closed population of Herefords under selection. J. Anim. Sci., 76. 1303–1310.
- Rosales-Alday, J. – Montano-Bermudez, M. – Vega-Murillo, V.E.*(2002): Mexican Simmental national genetic evaluation for growth traits. VII. Wld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier
- Silveira, J.C. – McManus, C. – Silva, L.O.C. – Mascioli, A.S. – Silveira, A.C.*(2002): Genetic parameters for production and reproduction traits in Nelore cattle from herd in Matto Grosso do Sul state. VII. Wld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier, France
- Szabó, F.*(1993): Fajtakülönbségek populációgenetikai elemzése a húsmarha tenyésztésben. Akadémiai Doktori Értekezés, Budapest
- Szöke, Sz. – Komiósi, I.*(2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 3. 231–245.
- Tózsér, J. – Balika, S. – Komiósi, I.*(2002): Estimation de l'héritabilité du poids vif au sevrage pour la race Limousine. 9 imes Renc. Rech. Ruminants, 9. 97.
- Trus, D. – Wilton, J.W.*(1988): Genetic parameters for maternal traits in beef cattle. Can. J. Anim. Sci., 68. 1. 119–128.
- Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E. – Bennett, G.L.*(1996): Direct and maternal covariances by age of dam for weaning weight. J. Anim. Sci., 74. 1801–1805.

Willham, R.L.(1972): The role of maternal effects in animal breeding: III. Biometrical aspects of maternal effects in animals. *J. Anim. Sci.*, 35. 1288–1293.

Winder, J.A. – Brinks, J.S. – Bourdon, R.M. – Golden, B.L.(1990): Genetic analysis of absolute growth measurements, relative growth rate and restricted selection indices in Red Angus cattle. *J. Anim. Sci.*, 35. 1288–1293.

Érkezett: 2006. április

Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar

Authors' address: Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture

H-8360 Keszthely, Pf. 71.

KÖNYVISMERTETÉS

A közelmúltban jelent meg *Csapó János* szerkesztésében az **Élelmiszer- és takarmányfehérjék minősítése** c. könyv (Mezőgazda Kiadó), ami az Intézményközi Tankönyvkiadási Szakértő Bizottság támogatásával készült, és ami az egyetemek élelmiszer-tudományi és agrártudományi karain javasolt tankönyv. A könyv szerzői *Babinszky L., Csapó J., Csapóné Kiss Zs., Győri Z., Simonné Sarkadi L. és Schmidt J.* (Lektorok: *Gundel J., Lásztity R., Mihók S.*).

A természettudományok XX. században tapasztalt rohamos fejlődésével párhuzamosan fejlődött a fehérjekémia és a fehérjeanalitika is, és ma már a korszerű táplálkozás, illetve optimális takarmányozás nehezen képzelhető el az élelmiszer- és takarmányfehérjék minősítése nélkül. A korszerű minősítés feltételezi a jól felszerelt kémiai, analitikai, élettani és állatkísérleti laboratóriumok összehangolt működését. A vizsgálatok évről évre változnak, új módszerek nyerne teret a régiek rovására, de vannak olyanok is, amelyek hosszú ideig a gyakorlatban maradnak.

A könyvből kitűnik, hogy a fehérjék minősítése rendkívül sokoldalú, nehéz és jó szervezést igénylő munka, ami megköveteli a vegyészek, fiziológusok, valamint humán- és állat-táplálkozástudománnyal foglalkozó szakember szoros együttműködését.

A könyv rövid történeti áttekintést követően, az élőlények nitrogénszükségletével, majd az aminosavak, peptidek és fehérjék felépítésével foglalkozik. E fejezeteket követi a nitrogéntartalmú anyagok elválasztása és meghatározása, beleértve a klasszikus és az automatizált fehérje-meghatározási módszereket, az elektroforézist, az izoelektromos fókuszálást, az oszlop- és gélkromatográfiát, a rétegekromatográfiát és a roncsolás nélküli fehérje-meghatározásokat. Ezt követően a takarmányfehérjék hasznosulása és a fehérjék minősítésére alkalmas kémiai, enzimes, mikrobiológiai és biológiai módszerek következnek. Tárjalja a fehérjék károsodását, az antinutritív anyagokat, és ezt követően ismereti az élelmiszer- és takarmányfehérjék komplex minősítését.

A szerzők módszerek leírásakor nem mindig törekedtek teljességre, hanem csak az elvet, a módszer által elérhető pontosságot és az eredmények gyakorlatban való felhasználhatóságát tartották szem előtt. A különböző eljárásokat próbálták úgy csoportosítani, hogy az Olvasó az egyszerűbb vizsgálatoktól folyamatosan jusson el a bonyolultabbakig, megismerve az élelmiszerek és a takarmányok kémiai analízisének fontosabb lépéseit.

A könyv mindezen szakmák olyan, a gyakorlatban dolgozó szakembereink számára ajánlható, akik többet szeretnének tudni a fehérjék minősítéséről, de ajánlható főiskolai, illetve egyetemi hallgatóknak is, akik bizonyára hasznos ismereteket szerezhetnek tanulmányaikhoz a könyv olvasása során.

A ROUGE DES PRÉS (MAINE ANJOU) SZARVASMARHA FAJTA TULAJDONSÁGAI, SZELEKCIÓJA ÉS SZEREPE A VILÁGBAN

TÖZSÉR JÁNOS — ZÁNDOKI RITA — SZENTLÉLEKI ANDREA — LAUTROU, YANNICK

ÖSSZEFOGLALÁS

A rouge des prés fajta Franciaország észak-nyugati részéről származik, a tenyésztők 95%-a a fajta bölcsőjében, hét megyében található. A fajtát (maine anjou) a mancelle és a durham fajták keresztezésével állították elő 1839-től kezdődően. A maine anjou nevet 1908-ban kapta, amikor a törzskönyvét megalapították, új nevén (rouge des prés) 2002-től nevezik. A fajta színére a következők jellemzők: igen sötét vörös, fehér foltok a fejen, a hason, a hátulsó lábakon és a nyakon. A fehér szín azonban gyakori a test más részein is. A fekete színváltozat Amerikában és Kanadában kedvelt. A tejtermelő képesség javítására, az 1960-as évek elején, a fajtát német és holland vöröstarka lapály fajtákkal keresztezték. Ma már elsősorban húsmarhaként tartják számon (bikák: súly 1100–1450 kg, marmagasság 170 cm, tehének: súly 750–850 kg, marmagasság 140–145 cm). A bikaborjak választási súlya és súlygyarapodása 289 kg, illetve 1100 g/nap, az üszöké 265 kg, és 1000 g/nap. Az állományban az ikerelés aránya 6%, kísérleti állományokban eléri a 25%-ot. A minőségi marhahús termékeket speciális termékeredet-ellenőrzési rendszer (Appellations d' Origine Contrôlée: AOC, Protected Designation of Origin: PDO) keretében állítják elő. Tulajdonságai révén versenytársa lehet a charolais, limousin, szimentáli fajtáknak a keresztezésekben, ugyanakkor a tehének kiváló kondíciótartó képessége miatt — más húsmarha fajtákhoz viszonyítva — tejtermelő képességük is jobb.

SUMMARY

Tózsér, J. – Zándoki, R. Ms. – Szentléleki, A. Ms. – Lautrou, Y.: CHARACTERISATION OF ROUGE DES PRÉS (MAINE ANJOU) BREED, ITS SELECTION, AND ROLE IN THE WORLD'S CATTLE BREEDING

Rouge des Pres breed is originated from North-Western France. 95% of the Rouge des Pres breeders are located in the cradle of the breed, in seven counties. The original breed (Maine Anjou) was developed by crossings of Mancelle and Durham, started in 1839. In 1908, when its herdbook was established, the breed got the name Maine Anjou. From 2002 it is called Rouge des Pres. Its colour is red with white spots usually on the head, neck, abdomen, and rear legs, but they are common on other parts of the body as well. The black colour variety is favoured in the United States and Canada. To improve its milk production, Maine Anjou was crossed with German and Dutch red spotted lowland breeds in the 1960. Presently it is mainly considered as a beef breed (bulls: live weight 1100–1450 kg, height at withers 170 cm, cows: live weight 750–800 kg, height at withers 140–145 cm). Weaning weight and daily gain is 289 kg and 1100 g for bulls, while 265 kg and 1000 g for heifers. Rate of twin-calvings is 6% in the population, but in experimental stocks it can be as high as 25%. Good quality beef products are produced in the frames of a special origin-control system (Protected Designation of Origin: PDO, or Appellations d' Origine Contrôlée: AOC). Due to its beef production traits, it can be a competitor of Charolais, Limousin, and Simmental breeds in crossings. In the same time, the cows — because of their good condition maintaining ability — produce more milk than other beef breeds.

BEVEZETÉS

Hazánk legelőterületeinek egyik hasznosítási módja a hústípusú szarvasmarhával történő területhasználat lehet. Az elmúlt évtizedekben — az 1970-es évektől kezdődően — a hazai szarvasmarhatartók és -tenyésztők tanulmányozták és megtanulták a húshasznosítású szarvasmarhák tartásának különböző változatait, ill. kellőképpen megismerték az ún. világfajták értékmérő tulajdonságait.

Itt kívánunk utalni arra, hogy az egyes fajták értékmérő tulajdonságait bemutató tanulmányok, könyvek közül úttörő munkának számított a „Jelentősebb húsmarha-fajták” c. tanulmány (*Balika és Bodó, 1984*), valamint „A holstein-fríz Magyarországon” c. szakkönyv (*Szmodits, 1990*). Nemrég jelent meg a charolais fajta hazai tenyésztésével, tartásával, valamint a kutatási eredmények bemutatásával foglalkozó könyv (*Tózsér, 2003*), ill. legutóbb *Csomós (2005)* foglalta össze a holstein-fríz fajta legújabb hazai tapasztalatait, eredményeit.

Miután áttekintettük a rendelkezésre álló magyar és idegen nyelvű forrás-munkákat a maine anjou (rouge des prés) szarvasmarha fajtára vonatkozóan, megállapíthattuk, hogy a fajtával részletesen foglalkozó szakkikkek, ill. könyvek száma kevés. A 2002-ben megjelent, szép kivitelű, fajtaleírásokat tartalmazó könyvből (*Sambraus, 2002*) a maine anjou fajta ismertetése kimaradt. További érdekesség a fajtát illetően az, hogy 2002-ben új nevet kapott a fajta, a maine anjou helyett a rouge des prés elnevezést használják (*Bourgeois, 2002*).

Franciaországban, már az 1930-as évek elején alakítottak ki egy sajátos termékeredet-ellenőrzési rendszert (Appellations d' Origine Contrôlée: AOC, ma: Protected Designation of Origin: PDO), ami kellő módon biztosítja adott termék eredetvédelmét és így a márkázását is. A rendszer lényege az, hogy a terméket, az állatot, a természeti környezetet (pl. talajadottságok, éghajlati elemek, stb.) és az emberi tényezőket egymással összefüggésben, komplex módon írja le és szabályozza (pl. természeti környezet-termék, emberi tényező-k-termék, állat-termék, vagy állat-természeti környezet, állat-emberi tényezők, ill. emberi tényező-k-természeti környezet kapcsolatok szabatos leírása a minőségi termék-előállítás érdekében). Franciaországban, 2003-ban 467 bor, ill. pálinka, 46 sajt, ill. tejtermék, valamint 24 egyéb mezőgazdasági termék előállítását szabályozták ezzel a minősítési rendszerrel (www.maine-anjou.fr, 2006)

Franciaországban a marhahús minőségi vonatkozásában több kategória létezik:

- a maine anjou fajtával előállított marhahús,
- más húsfajtával megtermelt marhahús,
- tejtermelő fajtákkal előállított marhahús.

A fajta névváltoztatását a maine anjou fajtával előállított marhahús eredetvédelme indokolta. A marhahús márkázására használják a régi nevet (maine anjou), a rouge des prés elnevezés pedig a fajta új nevévé vált.

Tanulmányunk célja a rouge des prés szarvasmarha fajta értékmérő tulajdonságainak, valamint a nemesítő munka főbb irányainak megismertetése a hazai szakmai közvéleményel.

A fajta eredete

A rouge des prés fajta Franciaország észak-nyugati részéről, Bretagne-ból származik. Napjainkban a rouge des prés tenyésztők 95%-a a fajta bölcsőjében, hét megyében található (Mayenne, Maine-et-Loire, Ille-et-Vilaine, Sarthe, Loire-Atlantique, Deux-Sèvres és Vendée), azaz összehasonlítva a tenyészetek elhelyezkedését a régió földrajzi térképével, azok tökéletesen egybeesnek egymással. A fajta bölcsője egy „amfiteátrum” alján található, amelyet a normandiai dombok, északról az Avalloirs-i hegyek, délről a Gatine magaslatok, keleten pedig a Dél-Sarthe-i kis síkság fog közre. Fontos, hogy ebben a régióban, az évi csapadék 700–800 ml, a vízhiány több mint 40%-os (márciustól augusztusig), ezért itt, a Franciaország középső részén (Francia-középhegységben) alkalmazott hagyományos húsmarha tartást nem lehet megoldani. Azonban a ligetes területek hasznosításával, valamint a talaj vízkészletének kihasználásával, ez a vidék is alkalmas a húsmarha tartásra, mivel itt legelők és művelhető területek egyaránt megtalálhatók (Félius, 1985; Bourgeois, 2002; www.ansi.okstate.edu, 2006).

A fajta kialakulása

Északnyugat-Franciaországban, a 19. század elején, a fajta bölcsőjének területén a mancelle fajtát tartották és tenyésztették, amelyik nagytestű, és jól izmolt volt, világos vörös alapon fehér foltokkal. Ez a nagy rámajú, igénytelen és szilaj fajta, jó izmoltságának köszönhetően köztudottan könnyen hizlalható volt. 1843-ban egy agronómus a következőt írta erről a fajtáról: a mancelle fajtájú egyedeket hajtották ki utoljára a legelőre, de őket vitték legelőszőr a vásárra.

1839-ben egy földtulajdonos durham fajtájú szarvasmarhát importált Angliából a mancelle fajtával történő keresztezésre, ami rendkívül sikeresnek bizonyult, és 1850-től kezdődően már a „durham-mancelle” fajta állt az első helyen a francia mezőgazdasági vásárokon. A keresztezésben a koraérést a durham, a nagy ráját és a hizlalhatóságot, valamint a környezettel szembeni tűrőképességet, a mancelle fajta biztosította. A fajta a maine anjou nevet 1908-ban kapta, amikor törzskönyvét megalapították Franciaországban.

A szarvasmarha-tenyésztők többnyire kisgazdaságok keretei között termeltek, amelyek célja az volt, hogy kis földterületükből a lehető legnagyobb bevételre tegyenek szert. Ennek következményeként a fajta kettőshasznú szarvasmarhaként került tenyésztésre: a teheneket tejtermelőként hasznosították, míg a bikaborjakat meghizlalták. Csökkenő mértékben, de azért még gyakran található olyan farmok, ahol tejhasznúként tartják a maine anjou fajtát. Több tenyészetben a tehenek felét tejtermelésre használják, másik felét pedig borjak nevelésére (két borjú/tehen), anya-, illetve dajkatehénként. A tejtermelő képesség javítása érdekében, az 1960-as évek elején, a fajtát német és holland vöröstarka lapály fajtákkal keresztezték. Ma már elsősorban húsmarhaként tartják.

Észak-Amerikába és Kanadába, 1969-ben importálták az első maine anjou szarvasmarhákat. Később ezen állatok ondóját vitték és használták fel az USA-ban mesterséges termékenyítés céljából (Félius, 1985; Bourgeois, 2002; www.ansi.okstate.edu, www.elevage-francais.com, www.maine-anjou.fr, 2006).

A fajta a Francia Mezőgazdasági Minisztérium által elismert, hivatalos, nem veszélyeztetett fajta, a FAO is javasolja tenyésztését.

A fajta jellemzése (Schreiner és Frayesse, 2001; Bourgeois, 2002; Institut de l'Élevage-France Bovin Croissance, 2002; www.ansi.okstate.edu, www.elevage-francais.com, www.maine-anjou.fr, 2006).

A rouges des prés szilaj fajta (1–2. kép), amelyik jól adaptálódik különböző környezeti feltételekhez. Nyugodt természete lehetővé teszi mind szabadon, mind istállózva, nagy állományokban (hizlalótelepeken) való tartását. A fajta létszáma, 1988–2000 között, 87 000 egyedről 57 000-re csökkent. A jelenlegi állomány Franciaországban kb. 150 000 állatból áll, ebből 85 000 tehén. Termelés-ellenőrzés alatt (szaporasági és termelési tulajdonságok közhitelű, rendszeres mérése, illetve meghatározása) 11 000 tehén áll, amelyből 8 000 egyed törzskönyvezett. A tenyészbikák létszáma eléri a 2000-t, amelynek kb. 20%-a vesz részt a mesterséges termékenyítési programokban, további 20%-ot az árutermelésben használnak. Napjainkban kb. 2000 tenyészet található, ebből 300 termelés-ellenőrzött, 240 pedig a törzskönyvekben szerepel. Az átlagos tehénállomány méret 40 egyed körüli. A termelés-ellenőrzött tehenek, ill. bikák átlagos életkora 74, ill. 36 hónap.

Küllemi jellemzők

Színezetük: igen sötét vörös, a fejen, a hason, a hátulsó lábakon és a nyakon fehér foltokkal. A fehér szín azonban gyakori a test más részein is. A fekete színváltozat Amerikában és Kanadában kedvelt. A szín tekintetében, Franciaországban a következő kategóriák léteznek: egyszínű, tarka — ennek speciális változata az ún. pie (feketetarka, ill. vöröstarka, de a fej mindig fehér) —, illetve változékony. Lehetőség van különleges színezettség rögzítésére is, pl. fehér has, fehér ókula, fehér fej, stb. A fej színére vonatkozóan megkülönböztetnek fehér, barnásszürke, szürke, fekete, vörös, gesztenyebarna, rőt, szőke, stb. kategóriákat. A fekete vagy szürke foltos nyálkahártyával szemben a világszíros színű kedvelt.

1. kép: Rouge des prés fajtájú bika



Picture 1.: Rouge des Prés bull

Forrás/Source: www.maine-anjou.be (2006)

2. kép: Rouge des prés fajtájú tehén



Picture 2: Rouge des Prés beef cow

Forrás/Source: www.maine-anjou.be (2006)

Szarvak: relative szélesen nőnek és előre irányulóak.

Élősúly és testméretek

- Születési súly: bika, 52 kg, üsző, 49 kg.
- Bikák kifejttkori élősúlya: 1100–1450 kg. A hazai forrásmunkák, pl. Horn (1973), Bodó és mtsai (1985), Szabó (1988) is hasonló adatokat adnak meg.
- Világrekorder bika: Párizs, 1988, Royal: 1922 kg.
- Tehenek kifejttkori élősúlya: 750–850 kg.
- Világrekorder tehén: Párizs, 1996, Campanule: 1316 kg.
- Kifejtett bikák marmagassága: 170 cm.
- Kifejtett tehének marmagassága: 140–145 cm.

Borjúnevelő képesség és anyai tulajdonságok

- Korai ivarérés: bika- és üszőborjak, 390 nap.
- Ellés lefolyása: a segítség nélküli ellések aránya 55%.
- Két ellés közötti idő: 380 nap.
- Első ellési életkor: 900 nap.
- Gyakori az ikerellés (az ellések 6%-a, de az INRA kísérleti állományában 25%, a legjobb tenyészetekben pedig 15%).
- Szezonális szaporíthatóság: a tehénelések 51%-a december és április között.
- Választás előtti súlygyarapodás: bikaborjak, 1100 g/nap, üszőborjak, 1000 g/nap.
- Borjak átlagos választási súlya: bikaborjak, 289 kg, üszőborjak, 265 kg.

Tejtermelő képesség

Az eredetileg kettőshasznú fajtát, néhány helyen még mindig fejk is: a termelés-ellenőrzött tehének átlagos, standardizált laktációs tejtermelése 4 150 l, 3,9% zsír- és 3,3% fehérjetartalommal, átlagosan 266. napos tejelő nappal.

Hústermelő képesség (vágómarha termékek)

— 7 hónapos bikaborjak: 290 kg, 62%-os vágási kihozatal.

— 18 hónapos bikák: 730 kg (400 kg-os hasított félttest), 60%-os vágási ki-termelés. A fiatal bikák jó húsformát mutatnak, húruk jól márványozott, szép színű (nyersen és sütés után egyaránt), porhanyóssága (vágáskor és rágáskor egyaránt) kiváló, hosszantartó, kifejezett iz- és aroma anyagokat tartalmaz. Nagy áruházláncokban vásárolt különböző fajtájú, 3 centiméteres rostélyosok elemzése a fajtára jellemző igen homogén húsminőséget igazolt, nyersen és sütte egyaránt.

— 24–32 hónaposan levágható tinók: 775 kg.

— 8 hónapos üszők: 270 kg.

— 36 hónapos feljavított tehén: 750 kg, 60%-os vágási kitermelési arány.

— 84 hónapos nőivarú állat: 850 kg.

A fajta jellemző értékmérő tulajdonságait az 1. táblázat mutatja be a holstein-fríz, illetve más húshasznú fajtákhoz képest. A táblázat jól érzékelteti a fajta kedvező, illetve kevésbé előnyös tulajdonságait.

1. táblázat

Francia húsmarha fajták főbb értékmérő tulajdonságai a holstein-fríz fajtához viszonyítva (Dudouet, 1999)

Fajták(1)	Növekedési erély (2)	Faggyúsodás üteme (hizlalási sebesség)(3)	Kifejlettkori test- alakulás, ráma(4)	Hasított felek küllem(5)	Izomnövekedés mértéke(6)	Takarmány- értékesítő ké- pesség a hizla- lás alatt(7)	Könnyű ellés(8)	Teljerelő képesség(9)
Charolais	+++	++	++++	++++	++++	+++	+	++
Limousin	++	+	++	+++++	++++	++++	++	+
Blonde d'aquitaine	++	+	+++	++++	++++	+++	++	+
Rouge des Prés	+++	++++	++++	+++	+++	++	+	++++
Salers	++	+++	++	++	++	++	+++	++++
Aubrac	+	++++	+	+	+	+	+++	+++
Gasconne	++	++	++	+++	++	++	+++	++
Holstein- fríz(10)	++	+++++	++	++	+	+	++	+++++

Table 1: Main traits of Rouge des Prés compared to Holstein-Friesian and other beef breeds breed(1), daily gain(2), speed of fattening(3), adult body conformation, frame(4), carcass(5), muscular growth(6), feed conversion rate during fattening(7), easy calving(8), milk production(9), Holstein-Friesian(10)

A fajta szelekciója és elterjedése (Journaux és Laloe, 2000; www.elevage-francais.com, www.maine-anjou.fr, 2006):

A fajta szelekciós programjának célja a jó anyai tulajdonságok megtartása, a hústermelési tulajdonságok, különösképp a húsformák javítása mellett. A nagy ráma miatt különleges figyelmet fordítanak az ellés lefolyására.

A tenyésztők olyan, nagy ráamájú egyedeket keresnek, amelyek képesek elviselni — a fajta bölcsőjében tapasztalható jelentős mértékű — vízhiányt (lásd: „A fajta eredete”).

Az anyai tulajdonságok vonatkozásában három fő területen kívánnak fejleszteni:

— Születési súly, ellés lefolyása: születési súly (kg), ellés lefolyása (pontszám, 1–5-ös skálán), két ellés közötti idő (nap). Az ikerellés gyakoriságának növelése elsősorban kísérleti állományokban történik, az INRA által irányított kutatási program keretében.

— Ivari koraérés: első ellési életkor, kondíció (pontszám), az üsző növekedési erélye, ráma fejlettsége (csontvázfejlettségi pontszám).

— Borjúnevelő képesség: az anyai hatás értékelése a borjú 210. napos súlyával.

A hústermelési tulajdonságok fejlesztése:

— Növekedési erély: választási súly értékelése, üzemi és központi STV eredmények (fix életkorra korrigált élősúlyok, súlygyarapodás).

— Takarmányértékesítés: mérése kizárólag a központi STV-ben, a mesterseges termékenyítésre szánt bikák esetében (a tényleges és az elméletileg várható takarmányfogyasztás különbsége).

— Izmoltság és fejlettség értékelése: küllemi bírálati eredmények (izmoltsági, csontvázfejlettségi pontszámok) a választáskor, az STV végén, valamint a tenyésztésbe állításkor (kifejlett kori). A 450 kg súlyú hasított féltestek EUROP értékelése (főleg R+ és U kategóriákba esnek).

A genetikai markerek alkalmazásának témakörében foglalkoznak az izomhipertrofiát okozó Mh gén vizsgálatával, felhasználva a szarvasmarha géntérképének információit. Fontos utalni arra, hogy a culard egyedek a termékeredet-ellenőrzési rendszerben (AOC, PDO) nem vehetnek részt. Megindultak a kutatások a márványozottságot meghatározó génnel kapcsolatban is (MARBLE). Köztudott, hogy több marhahúst kedvelő piacon (pl. USA, Japán, Ázsia, stb.) a márványozottság a vágómarha minősítés egyik kiemelt szempontja.

A rouge des prés fajtát kb. 20 éve exportálják, számos húsmarha-tenyésztő országba (pl. Algéria, Argentína, Belgium, Brazília, Kanada, Egyesült Államok, Nagy-Britannia, Japán, Új-Zéland, Oroszország, Uruguay stb.). Hazánkban a Pankotai ÁG használta a fajtát befejező apai vonalként a pankotai vörös kialakítása során: red lincoln x parthenaise F1 x maine anjou, 3 vonalas hibrid, amelyből később a red lincoln fajta került előállításra.

A FAJTÁVAL FOGLALKOZÓ KUTATÁSI EREDMÉNYEK

A rouge des prés fajtával kapcsolatban, a szakirodalomban a következő témakörökben található kutatási eredmények:

- értékmérő tulajdonságok öröklődhetőségi értékei,
- borjak növekedési tulajdonságai,
- tinók hizlalási és vágási jellemzői,
- ikerellések gyakorisága.

Phocas és Laloe (2004) 1986 és 2002 között 116 rouge des prés állományt vizsgálva számítottak örökölhetőségi értékeket néhány értékmérő tulajdonságra. Az ellés lefolyásának pontszámát illetően mind a direkt, mind pedig az anyai hatások örökölhetőségére 0,1-es értéket kaptak. A születési súlyra vonatkozóan az anyai hatás 0,1, a direkt hatás 0,3 volt. A választási súly esetén a direkt hatásra számított örökölhetőség 0,2, az anyai hatása 0,1 volt. Az izmoltság anyai örökölhetősége nagyon alacsonynak bizonyult, míg a direkt hatásokra 0,2 értéket számítottak.

Robert-Graine és mtsai (2002) az egyes, illetve ikerellésből származó rouge des prés bikák növekedését értékelték a 100. és 650. életnapok között. Az ikeres egyes ellésekből származó bikaborjak testsúlya közti különbség maximum 15 kg volt a vizsgált periódusban.

King és mtsai (1992) rouge des prés, szimentáli és svájci barna bikák tinó ivadékaiknak teljesítményét (születési súly, választás előtti napi súlygyarapodás, korrigált választási súly, vágási súly, hasított felek súlya, faggyútartalom, hosszú hátizom terület, színhús %) értékelték születéstől vágásig. A rouge des prés a legtöbb tulajdonságban felülmúlta a másik két vizsgált fajtát.

Manfredi és mtsai (1991) a rouge des prés fajtában az ikerellés genetikai paramétereit vizsgálták, direkt és anyai hatásokat, valamint poligénes öröklődést feltételezve. A statisztikai modell az ellések száma, az év, a tenyészet, az apa (a tehéné és a borjúé is), és az anyai hatásokat tartalmazta. A direkt és az anyai örökölhetőségre 0,13 és 0,02 értékeket számítottak.

A legtöbb ikerellést örökítő apa 259 ivadéka esetén 13,7% volt az ikerellés aránya. Eredményeikből arra következtettek, hogy érdemes megfontolni a rouge des prés bikák ikerelésre való szelekcióját.

Morris és Foulley (1991) 216 rouge des prés tehén ikerelési százalékát és az ikerelések kumulatív számát (tehenenként) értékelték 11 francia tenyészetben. A tehenenkénti legalább egy ikerelés átlagos gyakorisága 0,125 volt. Az ikerelésből származó teheneknek maguknak is gyakrabban születtek ikerborjai. Eredményeik arra mutattak, hogy lehetőség van a bikák szelekciójával növelni az ikerelések arányát, illetve bikanevelő anyatehenként érdemes ikerelő tehenet választani.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A rouge des prés szarvasmarha fajta nagy ráamója, jó növekedési erélye, kiváló izmoltsága révén versenytársa lehet, például a charolais, limousin, szimentáli fajtáknak a haszonállat előállító keresztezési programokban.

A fajta tehenei kiváló kondíciótartó képességűek, más húsmarha fajtákhoz viszonyítva jobb tejtermelő képességűek. Különleges figyelmet indokolt fordítani azonban az ellések lefolyására.

A fajtaival történő marhahús előállítás franciaországi rendszerében használt termékeredet-ellenőrzési rendszer (AOC, PDO) hazai bevezetése indokolt lehetne több, „hungarikumként” ismert, ill. elismert termékünk esetében.

IRODALOM

- Balika, S. – Bodó, I.(1984): Jelentősebb húsmarha-fajták. Taurina, Budaörs, 52.
- Bodó, I. – Dohy, J. – Hajas, P. – Kelemér, G.(1985): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 335.
- Bourgeois, S.(2002): La future A.O.C. Maine-Anjou marque des points. Réussi Bovins Viande, 83, Mai, 22–23.
- Csomós, Z.(2005): A magyar holstein fríz marha tenyésztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 210.
- Dudouet, Ch.(1999): La production des bovins allaitants. France Agricole, Group France Agricole, 29–30.
- Felius, M.(1985): Genus Bos: Cattle breeds of the world. MSD AGVET, New York, 35.
- Horn, A.(1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 931.
- Institut de l'Élevage-France Bovin Croissance(2002): www.race-aubrac.com
- Jouraux, L. – Laloe, D.(2000): Répertoire des résultats de l'évaluation IBOVAL2000 pour les races bovines à viande. (CRn2916), Institut de l'Élevage, INRA
- King, B.D. – Petracek, R.A. – Cohen, R.D.H. – Guenther, C.L.(1992): The effect of breed of terminal sire on production of beef steers. Can. J. Anim. Sci., 72. 4. 953–957.
- Manfredi, E. – Foulley, J.L. – Sancristobal, M. – Gillard, P.(1991): Genetic parameters for twinning in the Maine Anjou breed. Genet. Select. Evolut., 23. 5-6: 421-430.
- Morris, C.A. – Foulley, J.L.(1991): A comparison of genetic data from New-Zealand and France on twin calving cattle. Genet. Select. Evol., 23. 4. 345–350.
- Phocas, F. – Laloe, D.(2004): Genetic parameters for birth and weaning traits in French specialized beef cattle breeds. Livest. Prod. Sci., 89. 2–3. 121–128.
- Robert-Graine, C. – Heude, B. – Foulley, J.L.(2002): Modelling the growth curve of Maine-Anjou beef cattle using heteroskedastic random coefficients models. Genet., Select., Evol., 34. 4. 423–445.
- Sambraus, H.H.(2002): Haszonállatok színes atlasza. Budapest, HOGYF Editio, 154.
- Schreiner, J. – Frayesse, J.(2001): Les races bovines en France 2000. Renc. Rech. Ruminants, INRA-Istitut de l'Élevage, 349.
- Szabó, F.(1988): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 361.
- Szmodits, T.(1990): A holstein-fríz Magyarországon. Az Állami Gazdaságok Országos Egyesülete, Budapest, 204.
- Tőzsér, J.(szerk.)(2003): A charolais fajta és magyarországi tenyésztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 266.
- www.ansi.okstate.edu(2006)
- www.elevage-francais.com(2006)
- www.maine-anjou.be(2006)
- www.maine-anjou.fr(2006)

Érkezett: 2006. február

Szerzők címe: Tőzsér, J. – Szentléleki, A. – Zándoki, R.: Szent István Egyetem,

Authors' address: Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Lautrou, Y.: Enseignement Supérieurs en Agriculture Angres
France, 4900 Angers, 55 rue Rabelais

AZ ŐZ (*CAPREOLUS CAPREOLUS*, L.) SZAPORODÁSI TELJEÍTMÉNYÉNEK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ MEZEI ÉLŐHELYEKEN

THE EXAMINATION OF REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF THE ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS*, L.) IN VARIOUS FIELD HABITATS

PHD. ÉRTEKEZÉS/THESIS

MAJZINGER István

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum
University of Debrecen, Centre of Agriculture, Debrecen (Hungary)

Témavezető/consultant: PALOTÁS Gábor, CSc.
BICSÉRDY Gyula, CSc.

Az értekezés bírálói/examiners of the thesis:
Prof. TANYI János, DSc.
SÁNDOR Gyula, PhD.

Új tudományos eredmények:

- Az utóbbi 30 évben változott a magzatok számának egyedenkénti eloszlása.
- A nagyobb testsúlyú suták között gyakoribb a 2-nél több magzatot hordozók előfordulása. A kondíció a sárgatest- és magzatszám növekedését eredményezi.
- ivarzási küszöbtestsúlya 17,5 kg; a vemhesülés küszöbtestsúlya 19,3 kg.
- A kifejlett (2–7 éves) sutáknál magasabb a szaporulatban a nőivarú, míg a 8 év felettiéknél a hímivarú magzatok aránya.
- Kidolgozásra került egy számítógépes őzállomány-szabályozási modell.

New scientific results:

- The individual distribution of the fetus number changed in the last 30 years.
- Among the does with greater body weight the incidence of more than 2 fetuses is higher. The improvement of the condition results an increase in the number of corpora lutea and fetuses.
- The threshold body weight of the rut is 17,5 kg; the threshold body weight of the pregnancy is 19,3 kg.
- The prime-aged (2–7-year-old) does had more female fetuses, while ratio of the male fetuses were higher in the ones that were more than 8 years old.
- A roe deer regulation IT model was made.

Az értekezés megtekinthető/the thesis deposited:

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum Könyvtára/in the library of the
University of Debrecen, Centre of Agriculture
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Szerző címe/authors address:

Majzinger István
H-6800 Hódmezővásárhely, Andrásy u. 15.
mi@mfk.u-szeged.hu

ANGLO-NÚBIAI KERESZTEZETT KECSKÉK NÖVEKEDÉSVIZSGÁLATA

TÖRÖK MÁRTON — MOLNÁR ANDRÁS — NÉMETH TÍMEA — POLGÁR J. PÉTER —
SZABÓ FERENC — KUKOVICS SÁNDOR

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők két tenyészetben 133, (93 anglo-núbiai keresztezett és 40 kontroll) ugyanazon szaporítási időszakból származó kecske növekedési jellemzőit vizsgálták. Az állatok súlyát, és a testméreteit (testhossz, marmagasság, mellkas-mélység, mellkas-szélesség, 1. és 2. farszélesség, fejhossz, fülhossz, fülszélesség és a két szem közötti távolság) vették fel a kettőtől hat hónapos korig tartó időszakban, kéthónaponkénti ismétléssel.

Az adatokból napi súlygyarapodást, testméret indexeket, „k” növekedési sebesség együtthatót, valamint allometrikus növekedési együtthatókat számítottak. A fajta, az ivar, és a tenyészet növekedési adatokra gyakorolt hatását egytényezős varianciaanalízist alkalmazva vizsgálták.

Az eredmények szerint, a két ivar esetében kezdettől, a két tenyészet eredményei között a harmadik méréskor már szignifikáns ($P \leq 0,01$) eltérést figyeltek meg. A keresztezés okozta különbség a harmadik mérésig mérséklődött. A keresztezettek összességében a kontroll csoport egyedeinél csaknem másfélszer nagyobb, átlagosan 0,1153 kg/nap napi gyarapodást értek el. Az azonos marmagassághoz tartozó nagyobb egyéb testméretek és testsúly azt igazolták, hogy a keresztezett egyedek zömökebbek, tömegesebbek voltak és gyorsabban növekedtek. A keresztezett egyedek fontosabb paramétereinek növekedési sebessége, az egész időszakot tekintve, meghaladta a kontroll csoport értékeit.

SUMMARY

Török, M. – Molnár, A. – Németh, T.Ms. – Polgár, J.P. – Szabó, F. – Kukovics, S.: GROWTH ANALYSES OF ANGLO-NUBIAN CROSSED GOATS

At total 133 goats (of which 93 Anglo-Nubian crossed and 40 control animals), having approximately similar age, from two farms were involved in the experiment. The animals were weighed and measured (height at withers, depth and width of chest, 1st and 2nd rump width, length of head, length and width of ears, distance between the eyes) three times in a period of 6 months (every two month) from 2 months of age.

Daily weight gain, body measure indexes, “k” factors of weight gain and allometric growth coefficients were calculated from the body measures and weights. ANOVA test was performed in order to determinate the effect of sex, farm and crossing on the measured parameters.

Significant sex differences ($P \leq 0.01$) were found in each measuring time and significant farm differences ($P \leq 0.01$) were found in case of the third measuring time. The effect of crossing decreased up to the 3rd occasion of measuring. Crossbred animals had 1.5 times higher (0.1153 kg/day in average) daily weight gain than that of the control animals. Higher body weights and other body measures belonging to the same height at withers verify that crossed animals were stockier, had more mass and grew faster. Growth rates of the main parameters in the crossed animals were higher during the whole period of the experiment.

BEVEZETÉS

A kecske-termékek szerepe — a világ növekvő kecskeállományának tanúsága szerint — fokozatosan növekszik az emberiség táplálékkal való ellátásában, illetve ugyanezen termékek a jómódú, egészségtudatos fogyasztók igényeit is képesek kielégíteni.

Bár a hazai kecskeágazat komoly nehézségekkel küzd (Jávor, 2003), előreláthatólag lesz jövője az általunk előállított minőségi kecsketej-termékeknek és kecskehúsnak az Európai Unió piacain. A hazánkban előállított, és húsrá értékesített fiatal kecskék száma alig éri el a 10 ezer egyedet, ami a megszületett évi mintegy 90–100 ezer kecske 10%-át teszi ki. A döntő hányadában Olaszországba és kisebb hányadában Görögországba értékesített kecskék létszáma jelentős mértékben növelhető lenne, ha az eladásra felajánlott gidák (bakok) és gödölyék minőségét javítani lehetne. A jelen viszonyok között, az eladásra szánt állatoknak csupán 35–45%-át veszik át minőségi problémák (gyenge húsformák, alultápláltság, legelőn való felnevelés miatti előregedés, stb.) miatt.

A hazai kecske állományok tejtermelési tulajdonságai is javításra szorulnak, mert az elmúlt évtizedekben nem foglalkoztak kecsketenyésztéssel, s ennek következtében, az átlagos tejhozam messze elmarad a faj adta lehetőségektől (Kukovics és mtsai, 2003; Németh és mtsai, 2004), és a más európai országokban termelő versenytársak állományainak hozamaitól.

A hazai fajták javítására és a kecsketenyésztés fejlesztése céljából több fajta importjára került sor az utóbbi évtizedben. Így jelentős szerephez jutott, a szánentáli és az alpesi tejelő fajta mellett, a húshasznú búr fajta is. A világ legjelentősebb fajtái közül az anglo-núbiai fajta importjára (az 1980-as évek eleje után ismét) azért került sor 2003-ban, hogy keresztezés révén javítsák a hazai állományok tejtermelési tulajdonságait. A tejtermelés fejlesztése mellett azonban nem szabad elfelejtenünk a — tejtermelés feltételeként — megszülető szaporulatról, annak minőségéről és eladhatóságáról sem.

Az anglo-núbiai fajta keresztezésekben való használatának első lépéseként, a hazai viszonyok között megszülető szaporulat növekedési és fejlődési tulajdonságairól nincs információnk. Az 1980-as években Magyarországon tenyésztésben tartott ilyen fajtájú fiatal kecskék növekedési tulajdonságait nem vizsgálták. Ezért a jelen munkánk célja az volt, hogy vizsgáljuk e fajta és a hazai tejelő kecskefajták keresztezésével előállított szaporulat testalakulásának és növekedésének jellemzőit.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A gazdasági állatok, így a kecske fejlődését és növekedését is elsősorban a genetikai faktorok és a szervezet fiziológiai hatótényezői szabják meg. Érvényre jutásukat azonban a környezeti tényezők jelentősen befolyásolhatják (Kiss, 1995).

A fejlődés alapvető törvényszerűségei, az egyenletesség és ritmika, a szakaszosság és a kompenzáció állattenyésztési szempontból is rendkívül fontosak. Gazdasági állatainkat az életfunkció váltással együtt járó, változó relatív

testméretekkel és testméret indexekkel jellemezhetjük (pl. túlnótttság, nyurga-ság, megnyúltság, lemélyülés, stb.) az egyes életszakaszokban (Nagy, 1996).

Az eltérő hasznosítási irányú növendék üszök testsúlyának és lineáris méreteinek változásával foglalkozó vizsgálatok eredményeiből, a szarvasmarha egyedfejlődésére általában jellemző törvényszerűségekre, és a két típus legfontosabb alkati különbségeire következtetett többek között Gere és Bartosiewicz (1979). Vizsgálataikban a növekedést négy szakaszra osztották, „kritikus pontokat” határoztak meg, összehasonlították a két típus növekedés dinamikáját és testarányait, a „k” növekedési sebességtényező és a növekedés allometrikus együtthatói alapján.

Az állatok fejlődésének legfontosabb és legelterjedtebb becslési módszere a testsúly (élő súly) mérése. Mai és mtsai (2000), valamint Mourad és Anous (2000) elsősorban a testsúly korral párhuzamosan történő növekedésének vizsgálatával foglalkoztak. Mindemellett számos szerző talált szignifikáns pozitív korrelációt a testsúly és testméretek (mellkas-körméret, testhossz, marmagasság) között (Bhattacharya és mtsai, 1984; Mohammed és Amin, 1996).

De Brito Ferreira és mtsai (2000) pozitív korrelációt és erősen szignifikáns összefüggést mutattak ki 7–224. napos életkorú számentáli és anglo-núbiai kecskék élő súlya és testméretei között. A vizsgálatok alapján, az élő súly legjobb indikátorának a mellkas-körméretet találták. Kafidi és mtsai (2000) eredményeiben ugyancsak a mellkas-körméret és a súly közti korreláció bizonyult erősebbnek, mintsem a súly és a magasság, illetve a súly és a kor közti kapcsolat. Alpesi, számentáli, angóra, anglo-núbiai és beler fajtákat vizsgálva ugyancsak a mellkas-körméretet találták a legpontosabbnak az élő súly meghatározására.

Botswana-i őshonos kecskék és juhok (Nsoso és mtsai, 2004) testméreteinek vizsgálatakor, a kasztrált egyedek méreteit nagyobbak találták a him- és nőivarral összehasonlítva, melyek megközelítőleg azonosak voltak. Hart és mtsai (2000) sem az ivart, sem a testsúlyt nem találták a napi súlygyarapodást befolyásoló tényezőnek a legeltetési időszakban.

A kecske növekedése folyamatos, de nem egyenletes (Molnár és Molnár, 2000). Alpesi, anglo-núbiai és keresztezett kecskéket vizsgálva, Gebrelul és mtsai (1994) arról számoltak be, hogy az egyes-, illetve többes ellésből származó iker állatok választási súlyára és átlagos napi gyarapodására szignifikáns hatással van az ivar. Emellett az egykeként felnevelődött állatok választási súlya és átlagos napi gyarapodása (növekedése) meghaladta az iker adatait. Mourad és Anous (1998) szerint a születési típus hatással volt az afrikai, és az afrikai x núbiai keresztezett kecskék testsúlyára és napi súlygyarapodására.

Az utódok növekedési sebessége függ az anyakecske laktációban történő takarmányozásától is (Sibanda és mtsai, 1999). Alexandre és mtsai (1999) szerint, a creole kecskék súlygyarapodása a 10. és 30. életnap között 95 (egyke utódok esetében) és 70 gramm (többes iker esetén) között változott, a bakok 91, a gödölyék 86 gramm körüli értéket teljesítettek. A napi súlygyarapodást a születési típuson kívül az évhatás és az ellésszám is (Ikwegbu és mtsai, 1995) befolyásolja. Nem találtak viszont szignifikáns különbséget a thaiföldi őshonos és a thaiföldi őshonos x anglo-núbiai keresztezett egyedek növekedési sebessége (súlygyarapodása) között (Pralomkarn és mtsai, 1995).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánkban 133, ugyanazon szaporítási időszakból származó egyed vizsgáltunk két tenyészetben. Az első tenyészetben 61, a másodikban 72, március hónapban született állat szerepelt a vizsgálatban, ivar szerint 35 bak és 98 gödölye, amelyből 93 anglo-núbiai keresztezett és 40 kontroll egyed volt.

A vizsgálat idején még csak két tenyészetben indult el a keresztezési program hazánkban anglo-núbiai fajtához tartozó bakokkal, így nem volt mód több tenyészetre kiterjeszteni a vizsgálatokat.

Az anyaállomány mindkét gazdaságban a hazai — jellegzetesen heterogén — fajtastruktúrát reprezentálta, ahol az alpesi és szánentáli fajta mellett a tejelő fehér magyar, -tarka magyar, -barna magyar fajta egyedei is megtalálhatók. A vizsgálat alá vont — anglo-núbiaival történő keresztezésből származó — szaporulat 20–65–15%-ban tejelő fehér-, tejelő barna- és tejelő tarka magyar fajtájú anyától származott. E munkában azonban nem volt célunk az anya fajtájának hatását vizsgálni. Az ún. kontroll állományt, a keresztezésben részt nem vett, vegyes fajtamegoszlású, azaz tejelő fehér magyar, -tarka magyar, -barna magyar fajtájú anyaállománytól született szaporulat alkotta.

A két tenyészet ugyanazon tájegységben, egymástól néhány km-es távolságban helyezkedett el, tehát a klimatikus viszonyok azonosnak tekinthetők. Takarmányozás-technológiai szempontból a két tenyészet eltérő felnevelési módszert alkalmazott. Az elsőben gazdasági abrakot, a másodikban gidatápot kaptak az állatok szabadon (*ad libitum*) felvehető jó minőségű réti széna és lucerna széna mellett.

A testsúly és a testméretek felvételét az állatok megközelítőleg kettő, négy, majd hat hónapos korában végeztük el. A testsúlyt digitális állatmérleggel, egy tizedes pontossággal mértük. A testhossz, a marmagasság, a mellkas-mélység és mellkas-szélesség méreteket ún. metrikus mérőbot segítségével határoztuk meg. Az 1. és 2. farszélességet ívkörzővel, a fej méreteit (fejhossz, fülhossz, fül szélesség, szemtávolság-két szem közötti távolság) mérőszalaggal vettük fel.

A testméretek közül, a két farméret (1. és 2.) felvételére elsősorban a mence fejlődésének vizsgálata, valamint a húsformák kialakulásának nyomon követése miatt került sor. A különböző fejméretek felvételét, a fajtajellemzők keresztezettekben való megjelenésének vizsgálata indokolta.

A felvett testméretek és mért testsúly adatokat különböző módszerekkel dolgoztuk fel, illetve értékeltük.

A napi súlygyarapodás értékeit a mérések alkalmával felvett súlyadatokból számítottuk Microsoft Excel 7.0 programot alkalmazva.

A kontroll és keresztezett csoportok esetében a növekedési sebesség „k” együttható (*Fábián, 1973*), illetve az allometrikus növekedési együtthatók számításához a *Gere és Bartosiewicz (1979)* által ajánlott képletet használtuk:

$$k = \frac{\ln w_2 - \ln w_1}{t_2 - t_1}$$

ahol:

„k”: a növekedés sebességi együtthatója,

w_2 : az aktuális paraméter-érték,

w_1 : az előző paraméter-érték,

t_2 : az aktuális felvételezés időpontja,

t_1 : az előző felvételezés időpontja.

A testméret-indexeket *Horn* (1973) által összegzett képletekkel számoltuk:

$$\text{testtömeg index} = \frac{\text{testsúly}}{\text{marmagasság}^3} \times 100$$

$$\text{magassági index} = \frac{\text{marmagasság}}{\text{testhossz}} \times 100$$

$$\text{mellkas haránt index} = \frac{\text{mellkas-szélesség}}{\text{marmagasság}} \times 100$$

$$\text{hosszúlábúság index} = \frac{\text{marmagasság} - \text{mellkas-mélység}}{\text{marmagasság}} \times 100$$

Az ivar, az üzem és a genotípus növekedési tulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálatához, a felvett adatokat Excel 7.0 programmal készítettük elő az adatfeldolgozáshoz, a statisztikai értékeléshez SPSS 9.0 for Windows programot használtunk. Az alkalmazott modell az alábbi volt:

$$x_{ij} = M + K_i + e_{ij}$$

ahol:

x_{ij} : az i -edik kezelés j -edik megfigyelése,

M : populáció középértéke (a legkisebb négyzetek módszere alapján),

K_i : az i -edik kezelés hatása,

e_{ij} : random hiba.

EREDMÉNYEK

Hatásvizsgálatok varianciaanalízissel

Az ivar vizsgálatok szignifikáns hatást figyeltünk meg a hím- és nőivar között (1. táblázat) a súly, a marmagasság, a mellkas méretei, a 2. farszélesség, a fejhossz és fülhossz esetében mindhárom mérés eredményeiben, ami a gidák (hímivar) erőteljesebb növekedésének köszönhető.

A két tenyészet összehasonlításakor (2. táblázat), az első méréskor nem találtunk jelentős különbséget. A harmadik méréskor azonban — az 1. farszélesség, fejhossz és fülshélesség kivételével — csaknem minden tulajdonságban szignifikánsnak bizonyult a hatás, ami a második tenyészet egyedek gyorsabb növekedését/fejlődését jelentette. Ezt az eltérést a tartási-takarmányozási körülmények különbözősége okozta.

A két vizsgálati csoport között (3. táblázat) csak a testhossz, a mellkas-mélység és az 1. farszélesség méreteiben nem találtunk szignifikáns hatást. A harmadik mérésig mérséklődött az eltérés a kísérleti és kontroll csoport között, de a testsúly és a mellkas-mélység még mindig jelentősen különbözött.

Az ivar hatása a különböző paraméterekre

Paraméterek(1)	ivar (2)	1. mérés(3)		2. mérés(3)		3. mérés(3)	
		$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)	$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)	$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)
Súly, kg(5)	♂	16,17±2,50**	2,60	24,72±4,04**	5,12	28,75±4,56**	3,71
	♀	13,57±2,48		19,60±3,59		25,04±4,56	
Marmagasság, cm(6)	♂	50,94±3,81**	2,40	53,42±3,43**	2,94	57,04±4*	2,28
	♀	48,54±3,14		50,48±3,22		54,76±3,75	
Testhossz, cm(7)	♂	47,62±3,62	1,08	53,74±3,12**	3,95	58,07±5,61*	2,41
	♀	46,54±3,56		49,79±4,07		55,66±2,97	
Mellkas mélység, cm(8)	♂	19,63±1,68**	1,41	22,06±1,24**	1,22	24,04±1,55**	1,43
	♀	18,22±1,55		20,84±1,38		22,61±1,83	
Mellkas szélesség, cm(9)	♂	11,79±1,24**	0,70	14,72±2,02**	1,79	15,32±2,97	0,75
	♀	11,09±1,27		12,93±1,93		14,57±1,59	
1. Farszélesség, cm(10)	♂	9,18±0,87	0,12	10,50±0,72**	0,56	11,71±1,33**	0,71
	♀	9,06±1,05		9,94±0,68		11,00±0,91	
2. Farszélesség, cm(10)	♂	13,62±1,37**	1,56	14,44±1,01**	0,94	14,82±1,16	0,33
	♀	12,06±1,07		13,50±1,40		14,49±1,26	
Fejhossz, cm(11)	♂	14,09±0,74**	1,43	15,39±0,80**	0,99	16,79±1,03**	0,87
	♀	12,66±0,86		14,40±1,11		15,92±0,99	
Fülhossz, cm(12)	♂	15,80±1,26**	1,79	16,75±1,30**	1,29	17,32±1,25*	0,81
	♀	14,01±1,80		15,46±2,12		16,51±1,64	
Fülszélesség, cm(13)	♂	7,34±0,73	0,13	7,94±0,62**	0,61	8,36±0,56*	0,29
	♀	7,21±0,95		7,33±0,92		8,07±0,67	
Szemtávolság, cm(14)	♂	10,37±0,91	0,27	11,74±1,39**	1,30	13,43±1,23**	1,79
	♀	10,10±0,90		10,44±0,87		11,64±1,01	

* P≤0,05; ** P≤0,01

Table 1.: The effect of sex on parameters

parameters(1), sex(2), measurement(3), deviation(4), bodyweight(5), height at withers(6), body length(7), depth of chest(8), width of chest(9), rump width(10), length of head(11), length of ears(12), width of ears(13), distance between eyes(14)

A fajtajegyek összehasonlításának céljából vizsgált fülhossz és fülszélesség méret mind a három mérésakor markánsan eltért a két csoportban. A fejhossz és a szemtávolság adatok közötti különbség a harmadik mérésakor is megfigyelhető volt, de az eltérés ekkor már nem bizonyult szignifikánsnak.

Átlagos napi súlygyarapodás

A gidák (♂) napi súlygyarapodása (4. táblázat) az 1. szakaszban mintegy másfélszerese volt a gödölyékének (♀), a 2. szakaszban azonban már csupán háromnegyede. A 2. tenyészetben szignifikánsan nagyobb súlygyarapodást értek el az egyedek, mint az 1. tenyészetben. A keresztezett és kontroll egyedek közötti napi súlygyarapodásbeli különbség mindhárom szakaszban szignifikánsnak mutatkozott. Az 1. szakaszban a keresztezettek 1,2-szer-, a 2. szakaszban több mint kétszer-, összességében pedig, átlagosan megközelítően másfélszer nagyobb napi súlygyarapodást értek el mint a kontroll csoport egyedei.

2. táblázat

A tenyészet (üzem) hatása az egyes paraméterekre

Paraméterek(1)	Tenyészet(2)	1. mérés(3)		2. mérés(3)		3. mérés(3)	
		$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)	$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)	$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)
Súly, kg(5)	1	14,36±2,79	0,17	19,55±3,89**	-2,92	23,69±3,86**	-5,68
	2	14,19±2,70		22,47±4,36		29,37±4,09	
Marmagasság, cm(6)	1	49,69±3,84	0,93	50,52±3,72*	-1,50	53,85±2,81**	-3,66
	2	48,76±3,13		52,02±3,20		57,51±4,25	
Testhossz, cm(7)	1	45,72 ±3,75**	-1,99	50,22±3,36	-1,31	54,77±3,72**	-3,69
	2	47,71±3,22		51,53±4,83		58,46±3,75	
Mellkas mélység, cm(8)	1	18,67±1,83	0,16	21,05±1,56	-0,27	22,69±1,72*	-0,85
	2	18,51±1,59		21,32±1,34		23,54±1,94	
Mellkas szélesség, cm(9)	1	11,26±1,29	-0,02	13,24±2,28	-0,46	14,17±2,62**	-1,37
	2	11,28±1,30		13,70±1,95		15,54±1,25	
1. Farszélesség, cm(10)	1	8,76±1,06**	-0,60	10,07±0,64	-0,05	11,04±1,32	-0,42
	2	9,36±0,88		10,12±0,82		11,46±0,72	
2. Farszélesség, cm(10)	1	12,57±1,63	0,18	13,63±1,29	-0,28	14,21±1,18**	-0,87
	2	12,39±1,06		13,91±1,43		15,08±1,13	
Fejhossz, cm(11)	1	13,03±1,23	-0,03	15,13 ±0,85**	0,88	16,25±1,12	0,12
	2	13,06±0,86		14,25±1,18		16,13±1,03	
Fülhossz, cm(12)	1	14,34±1,89	-0,27	16,05±1,63	0,45	16,21±1,60**	-1,25
	2	14,61±1,81		15,60±2,29		17,46±1,23	
Fülszélesség, cm(13)	1	7,34±0,86	0,16	7,62±0,87	0,22	8,04±0,71	-0,27
	2	7,18±0,92		7,40±0,90		8,31±0,52	
Szemtávolság, cm(14)	1	10,25±1,03	0,14	10,35 ±0,95**	-0,90	11,77±1,24**	-1,00
	2	10,11±0,80		11,25±1,23		12,77±1,33	

* P≤0,05; ** P≤0,01

Table 2.: The effect of farm on parameters as in Table 1.(1, 3–14), farm(2)

Testsúly- és testméret indexek

A testtömeg indexek alapján azt tapasztaltuk, hogy a keresztezett állatok súlya azonos marmagasság mellett is nagyobb volt, mint a kontroll csoporté (5. táblázat). A hosszúlábúság index eredménye szerint, a keresztezett egyedek, a kontroll csoporthoz viszonyítva, már az első méréskor is hosszabb lábúak voltak, azonos mellkas-mélység méret mellett. Hat hónapos korban ez az index a kontroll csoport esetében mutatott nagyobb értéket. Eszerint a kontroll csoport egyedei ebben a tulajdonságban, az utolsó két hónap alatt nemcsak utolérték, hanem felül is múlták a keresztezetteket.

A magassági index értékei azt igazolták, hogy még a két hónapos kecskék teste is relatíve rövid és hosszú lábaik vannak, és csak életük későbbi szakaszában alakul ki a fajra jellemző törzhossz–marmagasság arány, valamint a keresztezett állatok törzse a marmagassághoz viszonyítva hosszabb, mint a kontroll egyedeké.

A keresztezés hatása a különböző paraméterekre

Paraméterek(1)	Csoport(2)	1. mérés(3)		2. mérés(3)		3. mérés(3)	
		$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)	$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)	$\bar{x} \pm s$	eltérés (4)
Súly, kg(5)	kontroll(15) kereszt(16)	13,17±2,26** 14,72±2,79	-1,55	18,98±3,08** 21,67±4,52	-2,69	21,25±2,72* 26,48±4,82	-5,23
Marmagasság, cm(6)	kontroll(15) kereszt(16)	47,95±2,92** 49,69±3,58	-1,74	50,04±2,99* 51,67±3,60	-1,63	52,75±5,38 55,63±3,87	-2,88
Testhossz, cm(7)	kontroll(15) kereszt(16)	45,95±3,13 47,19±3,72	-1,24	49,88±3,87 51,19±4,28	-1,31	53,00±3,46 56,61±4,12	-3,61
Mellkas mélység, cm(8)	kontroll(15) kereszt(16)	18,35±1,36 18,67±1,81	-0,32	20,77±1,14 21,31±1,51	-0,54	21,25±1,71* 23,16±1,83	-1,91
Mellkas széles- ség, cm(9)	kontroll(15) kereszt(16)	10,50±0,92** 11,59±1,29	-1,09	12,36±2,08** 13,77±2,04	-1,41	13,67±0,58 14,87±2,21	-1,20
1. Farszélesség, cm(10)	kontroll(15) kereszt(16)	9,26±0,83 9,02±1,07	0,24	9,65±0,56** 10,23±0,73	-0,58	10,75±0,50 11,25±1,12	-0,50
2. Farszélesség, cm(10)	kontroll(15) kereszt(16)	12,00±1,01** 12,66±1,42	-0,66	13,54±1,36 13,85±1,37	-0,31	14,50±1,00 14,60±1,25	-0,10
Fejhossz, cm(11)	kontroll(15) kereszt(16)	12,68±0,91** 13,19±1,06	-0,51	14,00±1,02** 14,88±1,07	-0,88	15,50±0,58 16,23±1,09	-0,73
Fülhossz, cm(12)	kontroll(15) kereszt(16)	12,45±1,16** 15,32±1,36	-2,87	13,08±0,93** 16,64±1,41	-3,56	13,00±0,82** 16,95±1,35	-3,95
Fülszélesség, cm(13)	kontroll(15) kereszt(16)	6,53±0,69** 7,55±0,80	-1,02	6,35±0,56** 7,85±0,64	-1,50	6,50±0,58** 8,24±0,53	-1,74
Szemtávolság, cm(14)	kontroll(15) kereszt(16)	9,55±0,83** 10,43±0,81	-0,88	10,50±0,91 10,90±1,25	-0,40	11,25±0,50 12,27±1,38	-1,02

* P≤0,05; ** P≤0,01

Table 3.: The effects of genotype on parameters as in Table 1.(1, 3–14), group(2), control(15), crossbred(16)

A csoportok súlygyarapodása, kg/nap

Csoportok(1)	1. szakasz(2)		2. szakasz(2)		Összes(3)	
	2–4. hónapos kor(4)		4–6. hónapos kor(4)		2–6. hónapos kor(4)	
♂	0,186	**	0,072	*	0,123	
♀	0,131		0,097		0,113	
1. tenyészet(5)	0,113	**	0,074	*	0,092	*
2. tenyészet(5)	0,180		0,123		0,149	
Kontroll(6)	0,126	*	0,041	**	0,079	*
Keresztezett(7)	0,151		0,086		0,115	

* P≤0,05; ** P≤0,01

Table 4.: The weight gains of the groups, kg/day groups(1), period(2), whole period(3), between 2–4; 4–6; 2–6 months of age(4), farm(5), control(6), crossbred(7)

A kontroll és keresztezett csoportok testméret indexei

Index(1)	Csoport(2)	1. mérés(3)	2. mérés(3)	3. mérés(3)
Testsúly index(4)	kontroll(8)	27,47	37,93	40,28
	kereszt.(9)	29,62	41,94	47,60
Hosszúlábúság index(5)	kontroll(8)	61,73	58,49	59,72
	kereszt.(9)	62,43	58,75	58,37
Magassági index(6)	kontroll(8)	104,35	100,31	99,53
	kereszt.(9)	105,30	100,95	98,26
Mellkas-haránt index(7)	kontroll(8)	21,90	24,71	25,91
	kereszt.(9)	23,32	26,65	26,74

Table 5.: The of body measure indexes of the crossed and control groups indexes(1), group(2), measurement(3), 100 x body weight/height at withers(4), 100 x (height at withers – chest depth)/ height at withers(5), 100 x height at withers/ body length(6), 100 x chest width/height at withers(7), control(8), crossbred(9)

A mellkas-haránt index értékei szerint, a keresztezett egyedek mellkas-szélessége a marmagassághoz viszonyítva a kontroll csoporténál nagyobb volt. Az azonos marmagassághoz tartozó nagyobb súly, hosszabb törzs, nagyobb mellkas-mélység és -szélesség alapján megállapítható, hogy a keresztezett egyedek zömökebbek, tömegesebbek és gyorsabban növekedtek, igazolva az anglo-núbiai fajta nagytestű voltát és e tulajdonságok keresztezett utódokra való átörökítését.

Növekedés analízis

A „k” növekedési együtthatók vizsgálata alapján (6. táblázat) a keresztezett egyedek testsúlyának, marmagasságának, testhosszának, mellkas-mélységének, 1. farszélességének és fejhosszának növekedési sebessége, az egész időszakot tekintve, meghaladta a kontroll csoport adatát. A keresztezett egyedek marmagasság-, testhossz- és szemtávolság-növekedése a kontrollénál lassúbb volt az első szakaszban, de a másodikban meghaladta azt. A testsúly és a mellkas-mélység növekedése mindkét szakaszban nagyobbak, míg a 2. farszélesség növekedése mindkét szakaszban kisebbnek bizonyult a keresztezett csoportban a kontrollhoz képest.

Grafikusan ábrázolva az egyes paraméterek természetes alapú logaritmusát (1. ábra), az idő függvényében jól megfigyelhető a növekedés két eltérő szakasza, valamint a keresztezett és kontroll csoport növekedése közötti különbség. A tendenciát tekintve, a növekedés üteme egyre csökken, majd az állat kifejlett korára nulla lesz, a növekedés sebessége („k” tényező) pedig kezdetől fogva folyamatosan csökken.

Mindkét vizsgált csoport esetében, a 4. hónapos kor jelentette a fordulópontot a testsúlyt tekintve, ami után a növekedés intenzitása csökkent. Ezzel együtt, a kísérleti és a kontroll csoport közötti távolság nőtt, azaz az utóbbi növekedési intenzitása fokozatosan csökkent az előbbihez képest.

A kontroll és keresztezett csoportok „k” tényezői

Paraméterek(1)	Csoport(2)	1. szakasz(3)	2. szakasz(3)	Teljes vizsgálat(4)
		2–4. hónapos kor(5)	4–6. hónapos kor(5)	2–6. hónapos kor(5)
		k1 ($\times 10^{-3}$)	k2 ($\times 10^{-3}$)	k ($\times 10^{-3}$)
Súly, kg(6)	kontroll(14)	7,945	2,017	4,690
	kereszt.(15)	8,409	3,575	5,755
Marmagasság, cm(7)	kontroll(14)	0,927	0,942	0,935
	kereszt.(15)	0,851	1,316	1,106
Testhossz, cm(8)	kontroll(14)	1,786	1,082	1,399
	kereszt.(15)	1,767	1,799	1,784
Mellkas mélység, cm(9)	kontroll(14)	2,692	0,409	1,439
	kereszt.(15)	2,879	1,481	2,111
Mellkas szélesség, cm(10)	kontroll(14)	3,552	1,789	2,584
	kereszt.(15)	3,748	1,373	2,444
1. Farszélesség, cm(11)	kontroll(14)	0,905	1,921	1,463
	kereszt.(15)	2,742	1,697	2,169
2. Farszélesség, cm(11)	kontroll(14)	2,622	1,225	1,855
	kereszt.(15)	1,945	0,951	1,399
Fejhossz, cm(12)	kontroll(14)	2,153	1,818	1,969
	kereszt.(15)	2,624	1,547	2,033
Szemtávolság, cm(13)	kontroll(14)	2,062	1,232	1,606
	kereszt.(15)	0,949	2,115	1,589

Table 6.: The „k” factors of the group crossed and control parameters(1), group(2), period(3), whole period(4); between 2–4; 4–6; 2–6 months of age(5), bodyweight(6); height at withers(7); length of body(8), depth of chest(9), width of chest(10), rump width(11), length of head(12), distance between eyes(13), control(14), crossbred(15)

A szélességi méretekben (mellkas- és far 2.) is a 4. hónapos kor lehet az első szakasz vége, de itt a növekedés intenzitása nemcsak jobban csökken, mint a súly esetében, hanem a két csoport közötti eltérés is fokozatosan kisebb lesz a kor előrehaladtával.

1. ábra: Néhány paraméter logaritmusának (ln) változása az idő függvényében

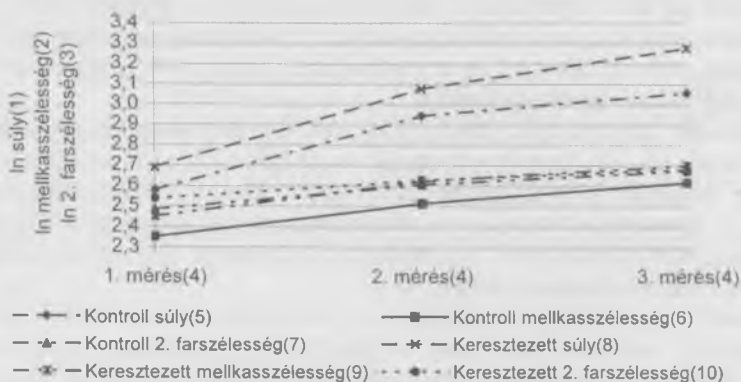


Fig. 1.: The change of logarithm (ln) of some parameters as a function of time logarithm of bodyweight(1), logarithm of width of chest(2), logarithm of 2nd rump width(3), measurement(4), bodyweight of control(5), width of chest in control(6), 2nd rump width in control(7), body weight in crossbred(8), width of chest in crossbred(9), 2nd rump width in crossbred(10)

KÖVETKEZTETÉSEK

Számos tényező befolyásolja a fiatal állatok növekedési és fejlődési tulajdonságait. Ezek közé tartozik a fajta, a takarmányozás, a tartástechnológia, és az üzem (*Johnson és McGowan, 1998; Al-Shorepy és mtsai, 2002*).

Vizsgálataink eredményei szerint az anglo-núbiai keresztezett állatok szignifikánsan nagyobb súlyt és súlygyarapodást (0,1153 kg/nap szemben a 0,0792 kg/nap értékkel) értek el, mint kontroll társaik. Emellett, a vizsgált testméreteik (marmagasság: 1,74; 1,63; 2,88 cm, a testhossz: 1,24; 1,31; 3,61 cmkor a mellkas szélesség (1,91 cm) is meghaladták a kontroll csoport értékeit. Ezen kívül a keresztezett egyedek testsúlyának és testméreteinek (marmagasság, testhossz, mellkas-mélység, 1. farszélesség, fejhossz) növekedési sebessége ugyancsak jelentősen nagyobbak bizonyult. A keresztezett egyedek két hónapos korukra csaknem 2 kg-mal voltak nehezebbek, mint kontroll társaik. Ez azt jelenti, hogy az ilyen genotípusú kecskék hamarabb értékesíthetők, mint a kiinduló fajták egyedei.

A tenyésztésbe vétel a kecskék esetében is a kortól és a fejlettségtől (testsúlytól) függ (*Molnár és Molnár, 2000*). Mind az anglo-núbiai keresztezett, mind a kontroll csoport esetében, a 4. hónapos kor jelentette a fordulópontot, ami után a testsúlynövekedés intenzitása csökkent. A keresztezett állatok 6. hónapos korra nagyobb fejlettséget értek el, mint kontroll társaik. Ez előre vetíti annak lehetőségét, hogy korábban tenyésztésbe vehetők.

Az üzem hatása (ami alapvetően a takarmányozásban meglévő eltérés következménye) tetten érhető az eredményekben. A jobb súlygyarapodási (hús-termelési) eredmények eléréséhez, jobb takarmányozási módszert kell alkalmazni. Az adott gyengébb takarmány ellátási szinten is túlszárnyalták a keresztezettek eredményei a kontroll egyedekét.

Megállapításaink arra is rámutatnak, hogy a kecskék növekedésében jól definiálható szakaszok különíthetők el. Ezek a hizlalási technológia kialakításához fontos szempontként szolgálhatnak.

IRODALOM

- Alexandre, G. – Aumont, G. – Mainaud, J.C. – Fleury, J. – Naves, M.*(1999): Productive performances of Guadeloupean Creole goats during the suckling period. *Small Ruminant Res.*, 34. 155–160.
- Al-Shorepy, S.A. – Alhadrami, G.A. – Abdulwahab, K.*(2002): Genetic and phenotypic parameters for early growth traits in Emirati goat. *Small Ruminant Res.*, 45. 217–223.
- Bhattacharya, B. – Ghoshi, T.K. – Duttagupta, R. – Maitra, D.N.*(1984): Estimation of body weight in Black Bengal goats from body measurements. *Ind. Vet. J.*, 61. 5. 406–408.
- De Brito Ferreira, M.P – Ramos de Carvalho, F.F. – Nogueira Barros, N. – De Assis Mello, A.* (2000): Relationship between body measurements and live weight in Saanen and Nubian goat breeds. *Proc. 7th Int. Conf. Goats, France*, 223.
- Fábián, Gy.*(1973): Állattan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 108–114.
- Gebrelul, S. – Sartin, L. S. – Iheanacho, M.*(1994): Genetic and non-genetic effects on the growth and mortality of Alpine, Nubian and crossbred kids. *Small Ruminant Res.*, 13. 2. 169–176.
- Gere, T. – Bartosiewicz, L.*(1979): A szarvasmarha hasznosítási típusának összefüggése egyes testméretek posztembrionális növekedésével. *Állattenyésztés*, 28. 3. 245–254.
- Hart, S.P. – Gipson, T. – Escobar, E.N.*(2000): Effect of sex and initial body weight on stocker goat performance. *Proc. 7th Int. Conf. Goats, France*, 171.
- Hom, A.*(1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

- Ikwuegbu, O.A. – Tarawali, G. – Rege, J.E.O.*(1995): Effects of fodder banks on growth and survival of West African Dwarf goats under village conditions in subhumid Nigeria. *Small Ruminant Res.*, 17. 101–109.
- Jávor, A.*(2003): Az élőkecske és húskereskedelem főbb tanulságai. *Magyar Juhászat* 12. 10. 2–3.
- Johnson, D.D. – McGowan, C.H.*(1998): Diet/management effects on carcass attributes and meat quality of young goats. *Small Ruminant Res.*, 28. 93–98.
- Kafidi, N. – Baillargeon, J. – Pelletier, R. – Mellor, S. – Brichu, E. – Lapointe, J. – Sneek, L. – Baldassarre, H.*(2000): Use of body measurement to predict body weight in goats. *Proc. 7th Int. Conf. Goats, France*, 222.
- Kiss, I.*(1995): Az állatok egyedfejlődése. In: *Állattan*. Szerk.: *Bakonyi G., Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- Kukovics, S. – Ábrahám, M. – Branduse, L. – Dani, Z. – Németh, T.*(2003): A különböző méretű kecsketenyésztő gazdaságok ökonómiai elemzése. *Magyar Juhászat + Kecsketenyésztés*, 12. 1. 3–8.
- Mai, N.T. – Luc, K.M. – Hai, L.T. – Thong, T.T.*(2000): Growth performances of the Vietnamese Bach Thao and French Alpine goats and their crossbred offspring in Ninh Thuan, Vietnam. *Proc. 7th Int. Conf. Goats, France*, 239.
- Mohammed, I.D. – Amin, J.D.*(1996): Estimating body weight from morphometric measurements of Sahel (Borno White) goats. *Small Ruminant Res.*, 24 1–5.
- Molnár, A. – Molnár, J.*(2000): Kecsketenyésztés. Gaia Alapítvány Kiadványa, Galgahévíz
- Mourad, M. – Anous, M.R.*(1998): Estimates of genetic and phenotypic parameters of some growth traits in Common African and Alpine crossbred goats. *Small Ruminant Res.*, 27. 197–202.
- Mourad, M. – Anous, M.R.*(2000): Efficiency of selection index compared with mass selection for improved growth performance of goats. *Proc. 7th Int. Conf. Goats, France*, 231.
- Nagy, N.* (szerk.)(1996): Az állattenyésztés alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 127–130.
- Németh, T. – Branduse, L. – Ábrahám, M. – Kukovics, S.*(2004): Factors effecting profitability of Hungarian goat farming. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 34. (Supplement 1), 126–129.
- Nsoso, S.J. – Podisi, B. – Otsogile, E. – Mokhutshwane, B.S. – Ahmadu, B.*(2004): Phenotypic characterization of indigenous Tswana goats and sheep breeds in Botswana: Continuous traits. *Trop. J Anim. Health Prod.*, 36. 8. 789.
- Pralomkam, W. – Kochapakdee, S. – Saithanoo, S. – Norton, B.W.*(1995): Energy and protein utilisation for maintenance and growth of Thai native and Anglo-Nubian X Thai native male weaner goats. *Small Ruminant Res.*, 16. 13–20.
- Sibanda, L.M. – Ndlovu, L.R. – Bryant, M.J.*(1999): Effects of a low plane of nutrition during pregnancy and lactation on performance of Matebele does and their kids. *Small Ruminant Res.*, 32. 243–250.

Érkezett: 2006. január

Szerzők címe: Török, M. – Polgár, J. P. – Szabó, F.: Pannon Egyetem,

Authors' address: Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar

Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture

H-8360 Keszthely, Pf. 71.

Molnár, A. – Németh, T. – Kukovics, S.:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Research Institute for Animal Breeding and Nutrition

H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

KÜLÖNBÖZŐ NAGYSÁGÚ EZÜSTKÁRÁSZ POPULÁCIÓK HATÁSA AZ EGYNYARAS PONTY HOZAMAIRA ÉS TERMELÉSI ÉRTÉKEIRE

BÁRSONY PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar halgazdálkodás alapja a tógazdasági haltermelés. A halastavi gazdálkodás elsőszámú halfaja a ponty, melynek tenyésztése évszázadokra nyúlik vissza. A sikeres pontytenyésztés alapjaiban határozza meg a tógazdasági haltermelés jövedelmezőségét, így kulcskérdés, hogy ennek a halfajnak a biológiáját, tenyésztését és tartástechnológiáját minél jobban megismerjük és folyamatosan fejlesszük. A haltenyésztés sajátossága, hogy az egyéb állatfajoktól eltérően, a termelés nem az egyed maximális növekedési potenciáljától, hanem a termőterület optimális kihasználásától függ. A pontyos tógazdaságok hozama a lehalászott darabszám és a halak egyedi testsúlyának a függvénye. Adott hozamok termelési értékei viszokkal számos esetben elterhethetnek egymástól, attól függően, hogy milyen a tó faji összetétele és a halállomány értéke. A halastavi hozamokat és termelési értékeket számos tényező befolyásolhatja. Manapság, a takarmányozás mellett, az egyik legfontosabb ilyen tényező a vadhalak jelenléte. Magyarországon a tavakban számos nemkívánatos faj fordul elő, de ezek közül csak kevés jelenik meg olyan mértékben a termelő tavakban, hogy az jelentősen befolyásolhatná a hozamok alakulását. Az egyik ilyen halfaj az ezüstkárász (*Carassius auratus gibelio* Bloch). A kísérletek során azt vizsgálták, hogy az ezüstkárász különböző arányú jelenléte hogyan befolyásolja az egynyaras ponty hozamait és termelési értékét. A vizsgálatok elsődleges célja az volt, hogy konkrét számokkal mutassák be az ezüstkárász jelenlétének hatását a tógazdasági haltermelésre. A kétéves kísérlet egyértelműen bebizonyította, hogy az ezüstkárász jelenléte károsan befolyásolja az egynyaras ponty hozamait és a termelési értékeket. Mindkét évben a csak pontyot tartalmazó kontroll tó hozama csaknem 50%-kal haladta meg a legkevesebb ezüstkárászt tartalmazó tó pontyhozamait, míg a legtöbb ezüstkárászt tartalmazó tóban ez a különbség csaknem ötszörös volt. A termelési értékekben az eltérés még nagyobb volt, hiszen amíg az egynyaras ponty ára elérheti akár a 700 Ft/kg-ot is, addig az ezüstkárász szinte értéktelen.

SUMMARY

Bársony, P.: THE EFFECT OF DIFFERENT PRUSSIAN CARP POPULATIONS ON THE YIELDS AND PRODUCTION VALUES OF COMMON CARP FINGERLINGS

The Hungarian fish production is based on the pond fish culture. The main fish specie in the pond fish culture is the Common carp, which has been bred for centuries. The profitability of the production in ponds is depending on the success of carp rearing. Therefore, one of the main questions is to study and improve the biology, the breeding and the rearing technology for this fish. The fish breeding has a speciality that the production is not depending on the maximum growth rates of the individuals but the optimal utilization of the whole pond. The yields of the ponds are determined by the harvested pieces and the average weight of the fishes. The production values can often vary, regarding the kind of species in the ponds or the values of these. The yields of the ponds and the production values are influenced by several factors. Nowadays, one of the most important factors - besides the nutrition management - is the presence of wild fishes. In the Hungarian ponds and lakes several wild fish species can be found, however, only few are present to such extent that can have an effect on the yields. One of these species is the Prussian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch). In the experiment were analyzed the effect that the different sized Prussian carp populations have on the yields and production values of Common carp fingerlings. The primary aim was to quantify the effect that the presence of Prussian carp population has on the pond fish culture. As a result of the two years experiment can be say that the presence of Prussian carp cause lower yields and production values in carp fingerling production. In both years the yield of the control pond (with no Prussian carps) was 50% higher than that of the pond containing the lowest number of Prussian

carps, while this difference was five times higher in the case of the pond with the highest number of Prussian carps. Differences in the production values were even higher, because the price of the Common carp fingerlings can reach 700 HUF/kg, while the Prussian carp is almost unworthy.

BEVEZETÉS

A magyar halgazdálkodás alapja a tógazdasági haltermelés. Jelenleg majdnem 27 000 ha-on (AKII, 2005) folyik halastavi termelés. A hazai halastavakra a pontycentrikusság jellemző, amit mi sem mutat jobban, minthogy a 2004. évben a lehalászott halak több mint 75%-a volt ponty (AKII, 2005). Így érthető, hogy a termelésben a legnagyobb figyelmet ez a faj kapta, melynek tenyésztése igen nagy múltra tekint vissza (Szűcs, 2002). Ennek ismeretében, a pontytermelés minősége a jövőben is a legfontosabb kérdések közé fog tartozni.

A haltenyésztés sajátossága, hogy az egyéb állatfajoktól eltérően, a termelés sikeressége nem az egyed maximális növekedési potenciáljától, hanem a termőterület optimális kihasználásától függ. A halastavi halgazdálkodás sikeressége a megtermelt hozamoktól és annak értékétől függ. A hozam a lehalászott darabszám és az egyedi testsúly függvénye. Ez a hozam természetesen változhat attól függően, hogy hol van az adott halastó, vagy, hogy milyen a népesítési szerkezet. A magyarországi halastavi hozamok, átlagosan, 800–1000 kg/ha között mozognak. A 2004-ben ez az érték 819 kg/ha volt (Haltermosz, 2005).

A lehalászott hal értéke is folyamatosan változik. Általában jellemző, hogy ősszel, a lehalászások idején, a hal ára leesik. Ez a nyomott ár egészen karácsony utánig megmarad, és csak tavasszal, a horgászkihelyezések idején emelkedik meg újra. A hal ára nyáron a legmagasabb, ennek oka, hogy ekkor kevesebb hal van a piacon, és a lehalászás is jóval nehezebb a melegebb víz-hőmérséklet miatt.

A halastavi hozamokat, és termelési értéket számos tényező befolyásolhatja, manapság a takarmányozás mellett az egyik legfontosabb ilyen tényező a vadhalak jelenléte. Magyarországon a tavakban számos ilyen faj előfordul, de ezek közül csak kevés jelenik meg olyan mértékben a termelő tavakban, hogy az jelentősen befolyásolhatná a hozamok alakulását. Más országokban is problémát okoznak ezek a halfajok. Németországban a *kinai razbóra* (*Pseudorasbora parva*) hatását vizsgálták a pontyhozamokra és megállapították, hogy igen komoly hozamkieséssel kell számolni azokon a tavakon, ahol ez a halfaj megjelenik (Oberle, 2003). Nálunk a legnagyobb kárt az *ezüstkárász* (*Carassius auratus gibelio* Bloch) okozhatja.

Ez a tény számos okra vezethető vissza. Az egyik legnagyobb gondot sajátos szaporodásával okozza a halfaj. Az ivási ideje igen hosszú, áprilistól gyakran augusztusig tart (Papadopol, 1982; Yu és mtsai, 1993). Ezalatt az idő alatt az ivarérett ikrások más pontyfélék hímjeivel ivnak össze olyan módon, hogy az idegen hím spermája csupán fejlődésre serkenti az ezüstkárász ikráját (spontán gynogenezis), így a kikelő utódok nem hibridek, hanem tiszta ezüstkárászhímek, amelyek ivaréretten mind nőtények lesznek. Ez a szaporodási magatartásforma, új vízterületek meghódításakor, különösen előnyös (Györe, 1995).

Az ezüstkárász kártétele összetett kérdés. Bekerülve a tavakba elveszi az életteret a pontytól, fogyasztja előle a természetes táplálékot és a kiegészítő takarmányt is. Mivel a kárász piaci ára jóval alacsonyabb, és takarmányértékcsökkentése is kedvezőtlenebb a pontyénál, az egy hektárra vetített jövedelem jelentősen elmarad azokon a vizeken, ahol jelentős populációja található.

Kísérleteink során azt vizsgáltuk, hogy az ezüstkárász különböző arányú jelenléte hogyan befolyásolja az egynyaras ponty hozamait, és a termelési értéket. A halgazdaságokban dolgozó szakemberek mindig is tudták, hogy az ezüstkárász hozamkiesést okoz, viszont a próbahalászatok alkalmával csak becsülni tudták ennek értékét. A vizsgálatok elsődleges célja az volt, hogy konkrét számokkal mutassuk be az ezüstkárász jelenlétének hatását a tógazdasági haltermelésre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket 2003-ban és 2004-ben végeztük, helyszínül a Hajdúszoboszlói Bocskai Halászati Szövetkezet teleői szolgáltak. A kísérletbe vont telelők száma 5, mely egy kontroll és négy kezelésre biztosított lehetőséget, méretük 0,17 ha volt. A tavak előkészítése a jelenleg használt technológiával teljesen megegyezett. Az egyes tómedreket, szárazonállás után, 20 kg mészhidráttal fertőtlenítettük. Ezután történt a tavak feltöltése szűnyoghálón keresztül, hogy ezzel akadályozzuk meg a vadhalak, tavakba történő bekerülését. Telelőnként 350 kg érett szarvasmarhatrágyát juttattunk ki. A kísérletekhez, a különböző korosztályok közül, az egynyaras pontyot választottuk, mivel ennek előállítása során okoz legtöbb problémát az ezüstkárász megjelenése. Mind a pontyokat, mind pedig az ezüstkárászokat saját magunk szaporítottuk. A keltetés után a halakat külön előnevelő-tavakban neveltük, majd az előnevelt Hajdúszoboszlói tükrös tájfajtájú pontyokat és az ezüstkárászokat, mindkét évben július első hetében helyeztük ki az utónevelő tavakba. A kihelyezett halak átlagsúlya 0,3 g volt. A népesítési sűrűség (44 000 ponty/hektár) megfelelt a hasonló tógazdasági kísérletekben használt kihelyezési darabszámokkal (*Elekes és Selmeczy, 1975; Ruttkay, 1978; Erdélyi, 1978; Wittner, 1982; Kovács, 1982; Kovács, 1989; Molnár Varga, 1991; Szumiec, 1993; Gorda, 2002*). A kontroll tóban (1. kezelés) ponty monokultúra, a T2 kezelésben 50%, a T3 kezelésben 100%, a T4 kezelésben 150%, a T5 kezelésben pedig 200% volt az ezüstkárász számbeli aránya a pontyhoz képest (1. táblázat). Annak érdekében választottunk viszonylag alacsony kihelyezési darabszámokat, hogy megpróbáljuk elkerülni a szimpla túltelepítést.

A halak kihelyezés után két hétig csak szarvasi pontyelőnevelő tápot, majd egészen a tenyésztési időszak végéig 50-50%-ban búza- és kukoricadarát kaptak a reggeli órákban. Hetenként végeztünk próbahalászatokat, ahol minden egyes tóból 50-50 pontyot és ezüstkárászt mértünk meg. A szükséges takarmány mennyiségét a próbahalászatok során kapott testsúlyból számítottuk (*Erőss, 1981*). Ekkor csak a pontyok átlagsúlyát vettük figyelembe és az ez alapján számított halbiomasszához becsültük meg a következő hét takarmánymennyiségét. A napi takarmányadag a halak becsült súlyának 5%-a volt (*Ruttkay, 1978; Wittner, 1982*). A kísérletet mindkét évben szeptember végén fejeztük be.

1. táblázat

Kihelyezés

Tavak(1) 0,17 ha/tó	Ponty(2)		Ezüstkárász(3)		Összesen(4)	
	db	db/ha	db	db/ha	db	db/ha
T1 (Kontroll)(5)	7 500	44 000	0	0	7 500	44 000
T2 (50%-os)	7 500	44 000	3 750	22 000	11 250	66 000
T3 (100%-os)	7 500	44 000	7 500	44 000	15 000	88 000
T4 (150%-os)	7 500	44 000	11 250	66 000	18 750	110 000
T5 (200%-os)	7 500	44 000	15 000	88 000	22 500	132 000

Table 1.: Stocking rate
ponds(1), Common carp(2), Prussian carp(3), total(4), control(5)

A lehalásztást 6-os méretű húzóhálójával végeztük, melynek hossza 25 méter, mélysége pedig 2,5 méter volt. A halakat válogatóasztalon szétválogattuk, majd ezután történt a halak mérése. A művelethez Severin PW 7000-es digitális mérleget használtunk.

EREDMÉNYEK

Hozam

A haltenyésztés sajátossága, hogy egyéb állatfajoktól eltérően a hozam nem az egyed maximális növekedési potenciáljától, hanem a termőterület optimális kihasználásától függ. Ennek érdekében a tenyésztők szándékosan visszafogják a halak növekedési erélyét, amit legegyszerűbben, a hektáronkénti kihelyezések darabszámával érhetnek el. Minél több hal kerül ki az adott vízterületre, annál kisebb lesz azoknak a súlya. Ezt a tulajdonságot kihasználva igyekeznek a tenyésztők optimalizálni a haltermelésüket.

A lehalásztást követően megállapítottuk a különböző kezelésű tavak hozamait. Külön mértük a tavak ponty- és kárászhozamát, illetve az összesített hozamokat, melyek az adott tó termelését mutatták.

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a kontroll és a „kezelt” tavakban, az összes hozam mértéke látványosan eltérő volt (2. táblázat).

2. táblázat

A tavak hozamai, kg/ha

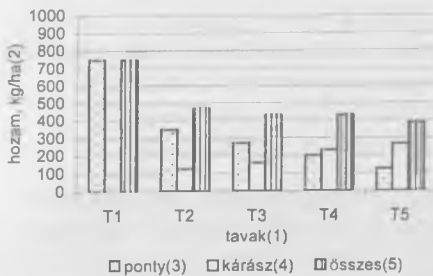
Tavak(1)	Ponty(2)		Kárász(3)		Hozam(4)	
	2003.	2004.	2003.	2004.	2003.	2004.
T1 (kontroll)(5)	748,24	911,78	0,00	0,00	748,20	911,78
T2 (50%)	347,06	423,53	123,53	235,29	470,60	658,82
T3 (100%)	258,82	323,53	158,82	341,18	429,40	664,71
T4 (150%)	188,24	288,24	229,41	364,71	429,40	652,94
T5 (200%)	123,53	158,82	264,71	470,59	388,20	629,41

Table 2.: Yields
ponds(1), Common carp(2), Prussian carp(3), total(4), control(5)

Mindkét évben az összes hozam tekintetében a kontroll tó hozamai minimum 40%-kal meghaladták a legkevesebb ezüstkárászt tartalmazó T2-es tó hozamait. Ha csak a pontyhozamokat nézzük, ez az érték már több mint kétszeres volt. A legtöbb ezüstkárászt tartalmazó T5-ös tó eredményei még inkább elmaradnak a kontroll tó hozamaitól. Itt az eltérés a pontyhozamok tekintetében már több mint ötszörös volt. Érdeklenség, hogy az összes hozamok tekintetében az ezüstkárászokat is tartalmazó tavaknál nagy különbség nem volt tapasztalható.

Természetesen a hozamok összetétele az ezüstkárász mennyiségének növelésével párhuzamosan eltolódott az ezüstkárász felé (1., 2. ábra). Annak ellenére, hogy a legkevesebb és a legtöbb ezüstkárászt tartalmazó tó között darabszám tekintetében négyszeres volt a különbség ez az ezüstkárász hozamokban nem mutatkozott meg. Itt ez a négyszeres különbség kettőre csökkent.

1. ábra: Hozamok (2003)



2. ábra: Hozamok (2004)

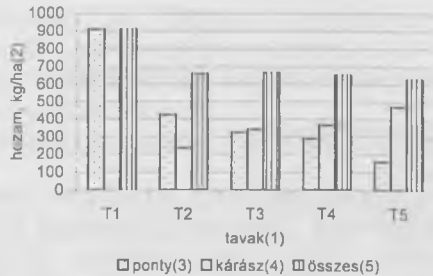


Fig. 1.: Yields (2003)

Fig. 2.: Yields (2004)

ponds(1), yield, kg/ha(2), Common carp(3), Prussian carp(4), total(5)

A hozamok alakulása egyértelműen bizonyítja, hogy a tavainkba bekerülő ezüstkárász nemcsak a pontyhozam csökkenését eredményezi, hanem az egész tó hozamára kihat.

A hozamok és a különböző nagyságú ezüstkárász populációk közötti összefüggéseket polinomiális trendfüggvény illesztésével vizsgáltuk (3. ábra). Az ábrán jól látható, hogy az ezüstkárászok jelenléte a tavakban mindkét évben hasonló arányokat mutatott. A görbék lefutása szinte teljesen megegyezik. Az összefüggéseket szoros illeszkedésű függvényekkel sikerült leírni, melyet jól mutatnak a magas R² értékek.

Jól látható, hogy az ezüstkárász megjelenése a tavakban drasztikus pontyhozam csökkenést eredményezett. A polinomiális trendfüggvény megrajzolásával lehetőségünk nyílik arra, hogy a próbahalászatok során kapott állományösszetételből következtethessünk a hozamkiesésekre. Ez gyakorlati jelentőséggel bírhat, hiszen pontosabb képet kaphatunk az adott tó hozamairól, ami megkönnyíti a következő évi kihelyezések tervezését, az értékesítés ütemét, ezáltal gazdasági előnyhöz juttathatunk.

3. ábra: A pontyhozamok és a különböző méretű ezüstkárász populációk közötti összefüggés

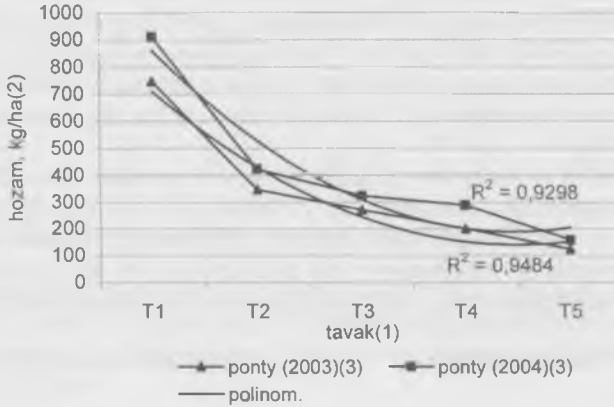


Fig. 3.: Correlation between the yields of Common carp and different Prussian carp populations ponds(1), yield, kg/ha(2), Common carp(3)

Termelési érték

A ponty esetében, a termelési értékek megállapításakor, mindkét évben, a Haltermelők Országos Szövetsége által kiadott termelői árakkal számoltunk. A termelői árakat, ponty esetében, mindig csak háromnyaras piaci halra határozzák meg, de ebből az árból megbecsülhető az egynyaras hal értéke is. Ez az összeg, 2003-ban 700, 2004-ben pedig 650 Ft/kg volt. Az ezüstkárásszal nehezebb dolgunk volt, hiszen nincs hivatalosan megállapított ára, ezért ebben az esetben, mindkét évben, egy 100 Ft-os árat használtunk, mintha a halunkat takarmányhalként értékesítettük volna. A termelési értékek vizsgálatakor még nagyobb eltéréseket kaptunk hiszen, az egynyaras ponttyal ellentétben, az egynyaras kárász gyakorlatilag teljesen értéktelen mellékterméknek minősül (4., 5. ábra).

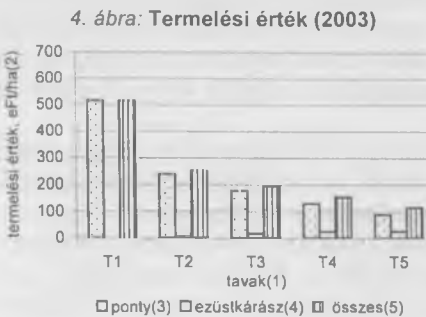


Fig. 4.: Production value (2003) ponds(1), production values, eHUF/ha(2), Common carp(3), Prussian carp(4), total(5)

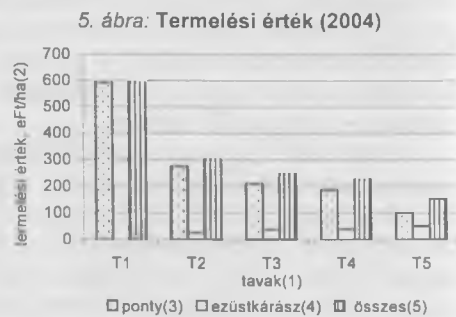


Fig. 5.: Production value (2004) ponds(1), production values, eHUF/ha(2), Common carp(3), Prussian carp(4), total(5)

Ez azt eredményezte, hogy a kezelésekben megállapított, szinte azonos összes hozam, termelési érték tekintetében, az ezüstkárász jelenlétének növekedésével folyamatosan csökkent.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

— A kísérlet egyértelműen bebizonyította, hogy az egynyaras ponty tógazdasági termelésekor, az ezüstkárász jelenléte és a hozamok közt szoros összefüggés van.

— Az ezüstkárász populációk megjelenése a tógazdaságokban a hozamokra és a termelési értékre egyértelműen hátrányos a következők miatt:

- Az ezüstkárász jelenlétének növekedésével a gazdaságilag jelentős ponty hozamai csökkennek
- A hozam fajonkénti összetétele kedvezőtlen irányba változik az ezüstkárász javára
- A halfajok nagy értékbeli eltérése miatt csökken a halastavakon előállítható termelési érték
- Mivel a termelés költségei állandóak, a hozam viszont csökken, az egynyaras ponty önköltsége jelentősen megnő
- Az önköltség növekedése kérdésessé teszi a gazdaságos termelést.

A kísérletből egyértelműen kiderül, hogy az ezüstkárász jelenlét káros a gazdaságok számára, ezért nagy figyelmet kell fordítani az ellene való küzdelemre. A halastavak nagy szerepet játszanak, vagy játszhatnak ezeknek a faunaidegen halfajok (ezüstkárász, törpeharcsa) terjedésének meggátlásában. A tavak vizének feltöltésekor és leeresztésekor, a lehalászaskor és tófenék fertőtlenítésekor, a technológia pontos betartása, a nagyobb hozamokon kívül, a halak terjedését is gátolja. Mivel a tápláló- és az elfolyó vízzel ezek a halastavak folyamatosan kapcsolatban állnak a természetes vizekkel, így az itt történő gazdálkodás nagyban kihat a természetes vizek élővilágára is. Ez természetvédelmi kérdést vet fel, mivel az ezüstkárász sajátos szaporodási készségével, magas ökológiai tűrőképességével, elfoglalja az őshonos halfajok életterét. Ez még fontosabbá teszi az okszerű halastavi haltermelést.

A védekezést már a tápcsatornában meg kell kezdeni, amelyekben ragadozó halak telepítésével lehet csökkenteni a vadhalak számát. Később a tavak feltöltésekor akadályozhatjuk meg az ezüstkárász tavakban kerülését mechanikai szűréssel, végül pedig a lehalászott tavak fertőtlenítését és vadhalmentesítését kell elvégezni.

IRODALOM

- Elekes, K. – Selmeczy, T.*(1975): Halászat. A Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztató Iroda és a Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat kiadványa, Budapest, 53.
- Erdélyi, L.*(1978): Az ivadéknvelés módszertani és technológiai kérdéseinek vizsgálata a Hortobágyi Állami Gazdaságban. Diplomamunka, Debrecen, 32.
- Erdős, I.*(1981): A ponty takarmányhasznosításának vizsgálata akváriumokban, eltérő etetési feltételek között. VI. Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas

- Gorda, S.(2002): Magyarországi és külföldi pontytájfajták és hibridek összehasonlító ivadék teljesítményvizsgálata. PhD Értekezés, Debrecen, 22.
- Győre, K.(1995): Magyarország természetesvízi halai. Tanulmány, Környezetgazdálkodási Intézet, 234.
- Kovács, L.(1982): Halivadék nevelés módszereinek és eredményeinek értékelése. Doktori értekezés, Debrecen, 63.
- Kovács, G.(1989): A halastavak tápanyag-visszapótlásának hatása a planktontermelésre és a halhúshozamokra. Diplomamunka, Debrecen, 26.
- Lutz, P.L. – Nillson, G.E.(1994): The brain without oxigen. Medical Intelligence Unit, Ed: Lutz, P.L. – Nillson, G.E. – Landes, R.G. Company, 1–113.
- Molnár, Varga A.(1991): Az ivadéknevelés eredményességét befolyásoló tényezők elemzése. Diplomamunka, Debrecen, 29–34.
- Papadopol, M.(1982): The study of the biology of reproduction of the German carp, *Carassius auratus gibelio* from the Danube delta. Bul. Cerc. Piscic., 1–2., 21–25.
- Oberle, M.(2003): High incidence of topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) reduces yield in carp ponds. European network for the dissemination of aquaculture. RTD information, 91.
- Ruttkay, A.(1978): Ivadék utónevelés polikultúrában. Halászat Tudományos Melléklet, 16-17p
- Szumiec, J.(1993): Improvement of carp fingerling culture. Effect of different numbers and stock quality on production results. Acta Hydrobiol., 35. 243–260.
- Szűcs, I.(2002): A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 86.
- Wittner, F.(1982): A kétfázisú ivadéknevelés eredményei a Közép-tiszai Állami Gazdaság halászatában. Diplomamunka, Debrecen, 39.
- Yu H. – Xu, H. – Guan, H. – Zang, H.(1993): Induced tetraploid in the hybrid of natural gynogenetic female silver crucian carp and male common carp. Aquaculture, 111. 316.
- AKII(2005): www.akii.hu/gazdel/_frames.htm (2005.10.03.)
- Haltermosz(2005): <http://www.haltermosz.hu/perl/> (2005.10.09.)

Érkezett: 2005. november

Szerző címe: DE-ATC Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattenyésztéstudományi Intézet

Authors' address: Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, Institute of Animal Husbandry
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

FULL-FAT FEHÉR MUSTÁRMAG (*SINAPIS ALBA*) FELHASZNÁLÁSA A SZARVASMARHA TAKARMÁNYOZÁSBAN*

2. Közlemény: A MUSTÁRMAG LEBOMLÁSA A BENDŐBEN, HATÁSA A TEHENEK TEJTERMELÉSÉRE ÉS A TEJ ÖSSZETÉTELÉRE

SCHMIDT JÁNOS — RIBÁCS ATTILA — TÓTH TAMÁS — SIPŐCZ JÓZSEF†

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők kanülözött növendék bikákkal, *in situ* módszerrel vizsgálták, hogy milyen mértékben bomlik le a fehér mustármag fehérjéje a bendőben, illetve, hogy milyen a mustármag olajának bendőbeli stabilitása. Egy üzemi tejtermelési kísérletben arra is választ kerestek, hogy a full-fat mustármag milyen hatással van a tehenek tejtermelésére, a tej összetételére, valamint a tejszír zsírsavösszetételére.

Megállapítást nyert, hogy a mustármag fehérje aktuális bendőbeli lebonthatósága, intenzív takarmányozás esetén ($k_r=8\%$) 56,4%, ami kismértékben jobb az extrahált szójadara fehérjéjének aktuális degradabilitásánál. A mustármagolaj bendőbeli lebonthatósága (a trigliceridek hidrolízise), ugyancsak intenzív takarmányozási körülmények között, 52,8%, ami szintén kedvező értéknek minősíthető.

Napi egy kg mustármaggal, 0,6 kg extrahált szójadarát sikerült a tehenek takarmányadagjában helyettesíteni, miközben a kísérleti csoport tejtermelése állatonként és naponta szignifikánsan, 0,77 literrel növekedett. A mustármag nagy olajtartalma azt is lehetővé tette, hogy a napi takarmányadag védett zsír (Ca-szappan) tartalmát 250 g-mal csökkentsék. A mustármag etetés a tej összetételét (zsír-, fehérje- és laktóztartalmát) nem befolyásolta érdemben, a tejszír zsírsav összetételében azonban több szignifikáns változást eredményezett.

SUMMARY

Schmidt, J. – Ribács, A. – Tóth, T. – Sipőcz, J.†: USING FULL-FAT WHITE MUSTARD (SINAPIS ALBA) SEED IN THE FEEDING OF CATTLE. 2nd Paper: RUMEN DEGRADATION OF MUSTARD SEED AND THE EFFECT ON MILK PRODUCTION AND MILK COMPOSITION IN DAIRY COWS

Cannulated steers were used to determine protein degradability of white mustard seed (*Sinapis alba*) and stability of mustard seed oil in the rumen. In addition, a field trial was conducted to investigate the effect of feeding full-fat white mustard seed to dairy cows on milk production and milk fatty acid composition.

It was concluded that using intensive feeding ($k_r=8\%$) the effective degradability of mustard seed protein (EPD) was 56.4%, which was slightly better than the EPD of extracted soybean meal. The effective degradability of mustard seed oil (hydrolysis of the triglycerides) was 52.8%.

The results of the present study indicated that 1 kg mustard seed could replace 0.6 kg extracted soybean meal in the ration of dairy cows. Furthermore, the daily milk production of cows fed with mustard seed significantly increased (+0.77 L) compared to the control group. In addition, it was possible to reduce the bypass fat content (Ca-soap) of the daily diet by 250 g as a result of the high oil content of the mustard seed. Although the erucic acid concentration of milk slightly increased, the feeding of mustard seed did not influence milk composition.

* Készült az NKFP 4/005/2002 projekt keretében végzett kísérletek alapján

BEVEZETÉS

Közleményünk első részében (Schmidt és Tóth, 2006) azokról a vizsgálati eredményeinkről számoltunk be, amelyek azt igazolták, hogy a radiofrekvenciás (RF) módszerrel kezelt full-fat fehér mustármag napi egy kg-os mennyiségben etetve nem befolyásolja károsan a bendőben zajló mikrobás fermentációt, nem zavarja sem a szénhidrátok, sem a fehérje bendőbeli lebontását. Ezt igazolják a bendőfolyadék pH-értékével, illózsírsav és NH_3 -tartalmával kapcsolatos adatok, továbbá a bendőmikrobák aktivitását jellemző nitritredukciós próba eredményei.

A kedvező eredmények azzal magyarázhatók, hogy az RF-kezelés jó eredménnyel hatástalanítja a mustármag mirozináz enzimét, ami a mag glikozidjáról az antinutritív hatást kifejtő szinalbin-mustárolajat lehasítja, továbbá, hogy a fehér mustármag csak minimális mennyiségben tartalmaz erősen antinutritív hatású illó mustárolajat. Az említett eredmények azt valószínűsítik, hogy a fehér mustármag eredményesen használható fel a tehenek takarmányozásában a fehérje- és energiaellátás javítására, hiszen a mustármag 30%-nál több nyersfehérjét és csaknem 30% értékes zsírsav-összetételű olajat tartalmaz.

A mustármag szarvasmarhákkaal történő etetésével kapcsolatban csak kevés kísérleti eredmény áll rendelkezésre az irodalomban. A kísérleteket túlnyomó részben a mustármagolaj kinyerése után visszamaradó mustármagpogácsával, valamint extrahált mustármagdarával végezték. Folytak kísérletek mustármagolajból készített Ca-szappannal is. Becker és Nehring (1965), más szerzők extrahált mustármagdarával teheneken végzett kísérleteinek tapasztalatai alapján azon a véleményen vannak, hogy megfelelő szoktatás után, az extrahált mustármagdara nehézség nélkül etethető tehenekkel. Naponta és tehenenként 1,5 kg-ot javasolnak belőle adagolni.

Mustafa és mtsai (1999) a mustármagdara hőkezelésének a fehérje bendőbeli lebonthatóságra gyakorolt hatását vizsgálták. Azt találták, hogy a mustármagfehérje degradabilitása 127 °C-on végzett 10 perces hőkezeléssel csökkenthető, miközben a fehérje posztruminális emészthetősége nem romlik.

Chatterjee és Walli (2003) formaldexiddel végzett kezeléssel növelték meg a mustármagfehérje bypass hányadát. A kezelt mustármagpogácsa szignifikánsan növelte a bivalyok tejtermelését, valamint a tej zsírtartalmát.

Sirohi és mtsai (2001) a mustárolajból készült Ca-szappant éppen olyan hatékonynak találták, mint a szójaolajból előállított szappant. Eredményesen etettek mustármagolajból készült Ca-szappant tehenekkel Siddhartha és mtsai (2004) is. A Ca-szappan formájában adagolt 4% zsírkiegészítés szignifikánsan növelte a tehenek tejtermelését és a tej zsírtartalmát. A mustármagolaj alapú Ca-szappan csökkentette a tejszír telített zsírsavait és szignifikánsan növelte a tejszírban az olaj-, a linol- és a linolénsav mennyiségét.

Korábbi, mustármaggal kapcsolatos munkánk folytatását jelentő kísérleteink során a következőket kívántuk megállapítani:

- Milyen mértékben bomlik le a mustármag fehérjeje a bendőben?
- Milyen a mustármagolaj bendőbeli stabilitása?
- Lehet-e mustármaggal extrahált szójadarát helyettesíteni a tejelő tehenek takarmányadagjában?

— Milyen hatással van a mustármag etetés a tej összetételére, illetve tejszír zsírsavösszetételére?

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket a Lajtamag Kft. (Mosonmagyaróvár) LM-1 csökkentett erukasav tartalmú fehér mustár fajtájának teljes zsírtartalmú magjával végeztük. Ennek táplálóanyag-összetételét a következőnek találtuk:

Száranyag, g/kg	933
Nyersfehérje, g/kg sz.a.	321
Nyerszsír, g/kg sz.a.	304
Nyersrost, g/kg sz.a.	94
Nyershamu, g/kg sz.a.	45
N-mentes kiv. anyag, g/kg sz.a.	236

A mustármagot a korábbi kísérleti tapasztalatok alapján, felhasználás előtt az *Alföldi Gabonaipari Rt.* törökszentmiklósi üzemében, radifrekvenciás (RF) kezelésnek vetettük alá.

Vizsgáltuk az etetett mustármag nyerszsírjának zsírsavösszetételét is. Ennek eredményei az 1. táblázatban találhatóak. A zsírsav vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy az LM-1 mustármag fajta ugyan kevesebb erukasavat tartalmaz, mint a hagyományos mustármag fajták (30–40%), de 19%-os erukasav tartalma még mindig jelentősnek tekinthető. Minthogy a korábbi években ennek a fajtának jóval kisebbnek találtuk az erukasav tartalmát, feltehetően a termesztés során előforduló izolációs problémára vezethető vissza a megnövekedett erukasav tartalom.

1. táblázat

A kísérletekben etetett mustármag zsírjának zsírsavösszetétele

Zsírsav(1)	%
Kaprilsav (C _{10:0})	0,01
Laurinsav (C _{12:0})	0,04
Mirisztinsav (C _{14:0})	0,07
Pentadekánsav (C _{15:0})	0,02
Palmitinsav (C _{16:0})	3,34
Palmitoleinsav (C _{16:1})	0,20
Heptadekánsav (C _{17:0})	0,04
Heptadecénsav (C _{17:1})	0,05
Sztearinsav (C _{18:0})	1,42
Olajsav (C _{18:1})	42,76
c-Vakcénsav (C _{18:1})	0,03
Linolsav (C _{18:2})	10,95
Linolénsav (C _{18:3})	15,44
Eikozénsav (C _{20:0})	1,76
Eikozadiénsav (C _{20:2})	0,18
Erukasav (C _{22:1})	19,04
Dokozadiénsav (C _{22:2})	0,14
Dokozatetraénsav (C _{22:4})	1,50
Egyéb zsírsav(2)	3,01

Table 1.: The fatty acid composition of white mustard seed fatty acid(1), other fatty acids(2)

A mustármag nyersfehérje- és olajtartalmának bendőbeli lebonthatóságát négy, átlagosan 450 kg testsúlyú növendék bikával vizsgáltuk. Az állatok a következő összetételű és táplálóanyag tartalmú takarmányadagot fogyasztották: 8,0 kg silókukorica szilázs, 2,0 kg réti széna, 3,0 kg abrakkeverék.

Az abrakkeverék összetétele, %	
Kukoricadara	70,0
Búzadara	14,3
Extr. napraforgódara	12,7
Só	1,5
Takarmánymész	1,0
Vitamin és mikroelem premix	0,5
Összesen	100,0
A napi adag táplálóanyag tartalma	
Szárazanyag, kg	7,81
NEm, MJ	50,72
NEg, MJ	31,07
MFN, g	465
MFE, g	638
Ca, g	30
P, g	23

A vizsgálandó megdarált mustármagból 2 g-ot mérünk be a 120×60 mm méretű *Scrynel* műanyagszövetből (pórusméret 40 mikron), így 1 cm² felületre 13,9 g anyag jutott. Az inkubációs idő 0, 2, 4, 8, 16, 24 és 48 óra volt. Az inkubációt követően, a zsákocskákat, a lebomlott táplálóanyagok, valamint a bendőfolyadék eltávolítása céljából többször átmostuk, majd 60 °C-on szárítottuk. A bendőben lebomlott nyersfehérje és nyerszsír (olaj) mennyiségét a zsákocskákban visszamaradó nyersfehérje és nyerszsír ismeretében állapítottuk meg. A mustármag fehérjéjének és olajának aktuális bendőbeli lebonthatóságát *Kristensen* és *mtsai* (1982) összefüggésével számítottuk ki.

Az üzemi tejtermelési kísérletet a *Darnózséli Mezőgazdasági Rt.* tehenészeti telepén végeztük magyar tarka×holstein-fríz R₄ vérségű tehenekkel. A telep előző évi átlagos laktációs termelése 8843 liter volt.

A kísérlet céljára 26 tehénpárt állítottunk össze. A párok kiválogatásakor az állatok előző laktációban elért tejtermelését, eddigi laktációinak számát, az utolsó elléstől eltelt napok számát, valamint a tehenek aktuális tejtermelését vettük figyelembe. A párok kialakítását követően a pár egyik tagja a kontroll, a másik pedig a kísérleti csoportba került. A párok összeállításakor figyelembe vett paraméterek a 2. táblázatban foglaltak szerint alakultak.

2. táblázat

A tehénpárok összeállításakor figyelembe vett paraméterek (n=26)

	Kontroll(1)	Kísérleti(2)
	csoport(3)	
Tejtermelés az előző laktációban, l(4)	9117±1575	8974±1502
Elléstől eltelt napok száma(5)	70±44	68±45
Eddig lezárt laktációk száma(6)	2,8±1,1	3,0±1,3
Tejtermelés a kísérlet indulásakor, l/nap(7)	34,8±5,8	34,7±7,74

Table 2.: Parameters in the field trial that were used for selecting the control and treatment cows control(1), experimental(2), group(3), milk production in the previous lactation, l(4), days after parturition(5), lactation number (so far)(6), daily milk production at the beginning of the trial, l/day(7)

A kísérletben extrahált szójadarát helyettesítettünk mustármagdarával. A kísérleti és a kontroll csoport takarmányadagjának összetételét és táplálóanyag tartalmát a 3. táblázatban tüntettük fel.

3. táblázat

Az üzemi tejtermelési kísérletben etetett takarmányadag összetétele és táplálóanyag-tartalma

	Kontroll(1)	Kísérleti(2)
	csoport(3)	
Silókukorica szilázs, kg(4)	17	17
Árpaszenázs, kg(5)	5	5
Lucernaszenázs, kg(6)	5	5
Nedves répaszelet, kg(7)	10	10
Réti széna, kg(8)	3,5	3,5
Tejelőtáp, kg(9)	10,8	11,0
A tejelőtáp %-os összetétele(10)		
Kukorica(11)	26,3	26,0
Árpa(12)	25,3	24,9
Extrahált szójadara(13)	25,7	19,9
Extrahált napraforgódara(14)	8,7	8,5
Full-fat mustármagdarára(15)	-	9,1
Mascap An ¹ (16)	7,4	5,0
Laktamin ² (17)	2,0	2,0
Vitamin és ásv. anyag premix(18)	2,8	2,8
MAP ³ (19)	0,6	0,6
Élesztő(20)	0,1	0,1
Bendőpuffer ⁴ (21)	1,1	1,1
Összesen(22)	100,0	100,0
A napi adag táplálóanyag tartalma(23)		
Szárazanyag, kg(24)	23,5	23,7
NE _i , MJ(25)	163,0	163,5
MFE, g(26)	2345	2338
MFN, g(27)	2409	2434
UDP (bypass fehérje), %(28)	37,1	37,5
Nyerszsír, g(29)	1206	1260
Nyerszsír a szárazanyagban, %(30)	5,1	5,3
Nyersrost, g(31)	3921	3964
ebből strukturális rost, %(32)	67	66
Nyersrost a szárazanyagban, %(33)	16,7	16,7
Ca, g	235	215
P, g	100	104
Ca:P	2,4	2,1

¹Védett zsír (Ca-szappan)(16), ²Védett (bypass) metionint (7,15%) tartalmazó tak. kiégésítő(17), ³Mono-ammónium-foszfát(19), ⁴Nátrium-hidrogén-karbonát(21)

Table 3.: Composition and nutrient content of daily feed ration

control(1), experimental(2), group(3), corn silage(4), barley haylage(5), alfalfa haylage(6), sugar beet pulp(7), grass hay(8), concentrate(9), composition of the concentrate(10), corn(11), barley(12), extr. soybean meal(13), extr. sunflower meal(14), full-fat mustard(15), a Ca-soap product(16), a bypass methionin product(17), premix(18), mono-ammonium-phosphate(19), yeast(20), buffer, sodium-bicarbonate(21), total(22), nutrient content of daily feed ration(23), dry matter(24), net energy for lactation(25), energy dependent metabolizable protein(26), N dependent metabolizable protein(27), undegraded protein(28), ether extract(29), EE in the % of DM(30), crude fibre(31), structure fibre(32), crude fibre in the % of DM(33)

A kísérleti csoport, a napi 11,0 kg-os abrakadagban, 1,0 kg mustármagdarát fogyasztott. Ez lehetővé tette az extrahált szójadara adag napi 0,6 kg-mal

történő csökkentését. A mustármagdara 28,3% olajtartalma arra is lehetőséget adott, hogy az abrakkeverék védett zsír (Maspac An) tartalmát 7,4%-ról 5,0%-ra csökkentjük, ami napi 250 g Ca-szappan megtakarítást eredményezett.

A mustármagot tartalmazó abrakkeverékhez fokozatosan, egyhetes átmeneti szakaszban szoktattuk hozzá a teheneket. Az átmeneti szakaszt követő kísérleti szakasz 42 napig tartott.

A tehenészeti telepen számítógéppel összekapcsolt fejőállás működik, így módunk volt a tehenek tejtermelését a kísérlet minden napján fejésenként rögzíteni.

A tej összetételét (zsír-, fehérje- és tejcukortartalmát) hetente két alkalommal, egyedenként vizsgáltuk. A vizsgálatokat a *Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet* végezte Milkoscan FT 120 (*Foss Electric*) típusú berendezéssel.

Az etetett takarmányok szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost-, nyershamu-, valamint Ca és P tartalmát a *Magyar Takarmánykódex* (1990) 2. kötetében ajánlott módszerekkel állapítottuk meg (5.1., 6.1., 7.1., 8.1., 10.1., 11.3. és 11.6. fejezetek). Ugyanezekkel a módszerekkel vizsgáltuk a zsákocskákban a bendőbeli inkubáció után visszamaradt takarmány nyersfehérje- és nyerszsír-tartalmát is.

A mustármag nyerszsírjának, valamint a tejsírnak a zsírsavösszetételét Agilent Technologies 6890N típusú gázkromatográfval határoztuk meg. Az oszlop jellemzői: Supelco SP™ 2560 Fused Silica Capillary Column 100m x 0,25 mm x 0,2 µm film vastagság. Vivőgáz: H.

A porráőrölt takarmányból kloroform és metanol 2:1 arányú elegyével vontuk ki a zsírt. A fázisok megfelelő elválását 0,9%-os sóoldattal segítettük. Az elszappanosítást a minta bepárlását követően 1n NaOH-dal 100 °C-on végeztük. Az észterezés BF₃-metanollal történt, majd hexános kioldás, illetve centrifugálás és víztelenítés után került sor a minták injektálására. A tejminták esetében, a kiindulási anyagot a centrifugálással nyert tejsír képezte.

A kísérleti eredmények biometria értékését t-próbával a Statistica 6.0. és az MS Office programok segítségével végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A mustármag fehérje bendőbeli lebonthatóságával kapcsolatos adatokat a 4. táblázatban foglaltuk össze. Ezek alapján megállapítható, hogy a bendőben tartózkodás első 8 órájában a fehérjének csak mintegy 45%-a bomlik le. Ezt követően a fehérje degradáció felgyorsul, aminek eredményeként, az inkubáció 16. órájára, a fehérjének már csaknem 80%-a lebomlott.

A mustármag fehérje aktuális bendőbeli lebonthatóságát intenzív takarmányozás esetén ($k_r=8\%$) 56,54%-nak találtuk. Ez kisebb az átlagosnak tekinthető (70%) bendőbeli fehérje lebonthatóságnál, ami kedvező a tehenek fehérjeellátása szempontjából. A nagy tejtermelésű tehenek esetében, továbbá a laktáció első harmadában ugyanis a metabolizálható fehérje szükséglet fedezésében fontos szerepet játszanak a bendőben kisebb mértékben lebomló (nagyobb bypass hányadú) fehérjét tartalmazó takarmányok.

**Csökkentett erucasav tartalmú, RF kezelt mustármag
fehérjéjének és olajának bendőbeli stabilitása (n=40)**

Inkubációs idő, óra(1)	Bendőben le nem bomló(2)	
	Fehérje, %(3)	Olaj, %(4)
0	81,76	95,16
2	66,28	74,72
4	62,26	73,46
8	54,75	56,91
16	20,52	23,75
24	12,15	4,32
48	5,80	2,41
Aktuális fehérje és olaj lebonthatóság(5) $k_r=8\%$	43,46	47,22

Table 4.: Rumen degradation of the low erucic acid content, RF-treated white mustard seed protein incubation time, hour(1), undegraded(2), protein, %(3), oil, %(4), effective protein and oil degradability(5)

A mustármag fehérje bendőbeli lebonthatóságát, más fehérjében gazdag, növényi eredetű takarmányok (hüvelyes magvak, növényolaj-ipari melléktermékek) fehérje degradabilitásához hasonlítva megállapítható, hogy a mustármag az említett takarmányok között a kisebb fehérje lebonthatóságúak közé tartozik. A hüvelyes magvak közül a borsó (68%), a lóbab (67%), a full-fat szójabab (67%), az extrahált darák közül pedig a napraforgó dara (73%), a repcedara (70%) fehérjéjének lebonthatósága számottevően nagyobb a mustármagénál, míg a szójadara (59%), valamint a lenmagdara (58%) fehérjéjének degradabilitása már csak 2–3%-kal nagyobb (rosszabb) a mustármag fehérje lebonthatóságánál (Várhegyi és Várhegyiné, 2000). A kedvező, az átlagosnál kisebb bendőbeli fehérje lebonthatóság a mustármag esetében nemcsak fehérjéjének szerkezetével, illetve aminosav összetételével áll összefüggésben, hanem az RF kezelésének is köszönhető.

A mustármag nyerszsírjának (olajának) bendőbeli stabilitásáról ugyancsak a 4. táblázat adatai tájékoztatnak. Mint látható, a fehérje lebomláshoz hasonlóan, az olaj lebomlása (a trigliceridek hidrolízise) is a bendőben tartózkodás 8. óráját követően gyorsul fel. Az aktuális lebonthatóság — ami a takarmány bendőben tartózkodási idejére is tekintettel van — a repce nyerszsírja esetében 52,78%, azaz 12–13 órás bendőben tartózkodás esetén ($k_r=8\%$) az olaj 47,22%-a lebontatlanul, triglicerid formájában jut a duodenumba. Ez a bendőbeli stabilitás kedvezőnek tekinthető, ha azt vesszük alapul, hogy egyes védett zsír készítmények zsírjának bendőbeli stabilitása sem sokkal jobb ennél. Ribács (2005) a nagy telítetlen zsírsav hányadú Ca-szappanok bendőbeli stabilitását intenzív takarmányozási viszonyok között 60,0%-nak találta. Azt tapasztalta, hogy a Ca-szappanok stabilitása összefüggésben áll telítetlen zsírsav hányadukkal. A növekvő telítetlen zsírsav tartalom rontja a Ca-szappan stabilitását. Ez a tény is azt támasztja alá, hogy a mustármag olajának bendőbeli stabilitása elfogadható érték, hiszen zsírsavainak 90,3%-át a telítetlen zsírsavak teszik ki.

Azt több szerző is megállapította, hogy az olajos magvak zsírja bizonyos mértékig védett zsírnak tekinthető (Palmquist és Conrad, 1978, Hagemeister és

Kaufmann, 1979, Finn és mtsai, 1985; Jilg, 1986). Ez azzal magyarázható, hogy olajuk csak lassan, a növényi sejtfalak lebomlásának ütemében válik szabaddá a sejtekből.

A mustármag etetésnek a tehenek tejtermelésére, valamint a tej összetételére gyakorolt hatásáról az 5. táblázat adatai tájékoztatnak. Ezek alapján megállapítható, hogy az RF kezelt mustármagdarát fogyasztó kísérleti csoport tejtermelése, a kísérleti szakaszban, tehenenként és naponta 0,77 literrel meghaladta a kontroll csoport állatainak termelését. A különbséget 1%-os szinten szignifikánsnak találtuk. Tekintettel arra, hogy a két csoport takarmányadagja a fontosabb táplálóanyagok tekintetében gyakorlatilag azonos, a kísérleti csoport állatainak nagyobb tejtermelése, minden valószínűség szerint, néhány táplálóanyag tekintetében, a két takarmányadag között fennálló kisebb különbségek hatásának összegződésével magyarázható. Ilyen tényező lehet a két takarmányadag metionin és cisztintartalmában fennálló kisebb különbség, valamint a kísérleti csoport takarmányának nagyobb UDP hányada, de szerepe lehet a nagyobb tejtermelésben a mustármag értékes zsírsavösszetételének is.

5. táblázat

A csökkentett erukasav tartalmú mustármag etetésének hatása a tehenek tejtermelésére és a tej összetételére (tejtermelés esetében n=1092, tej összetétele esetében n=312)

Paraméter(1)	Kontroll(2)	Kísérleti(3)
	csoport(4)	
Tejtermelés, l/tehen/nap(5)	34,36±4,48	35,13±5,68**
Tejzsír, %(6)	3,65±0,73	3,65±0,64NS
Tejfehérje, %(7)	3,35±0,26	3,31±0,30NS
Tejcukor, %(8)	4,89±0,19	4,90±0,16NS
Napi tejjel termelt(9)		
tejzsír, g(6)	1220±278	1261±292NS
tejfehérje, g(7)	1119±134	1139±180NS
tejcukor, g(8)	1642±217	1697±311NS

** P<0,01; NS

Table 4.: Effect of the low erucic acid content white mustard seed on the milk production and milk composition of dairy cows (milk production n=1092, milk composition n=312)

item(1), control(2), experimental(3), group(4), milk production, L/cow/day(5), milk fat(6), milk protein(7), lactose(8), daily production of milk components(9)

A mustármagfehérje a szójafehérjénél több metionint és cisztint tartalmaz. A mustármag fehérjében vizsgálataink szerint 1,8% metionin és 2,0% cisztin található, míg a szójafehérje csak 1,4% metionint és 1,6% cisztint tartalmaz (Jeroch és mtsai, 1993). Ez a kísérleti csoport tehenei részére naponta 3,5 g-mal nagyobb kéntartalmú aminosav fogyasztást eredményez. Ugyanakkor ismert, hogy a metionin ellátottság gyakran limitálja a tehenek tejtermelését. Ennek legfőbb oka, hogy a mikrobafehérjének — ami a tehenek fehérjeszükségletének legalább a felét fedezi — a metionin az első limitáló aminosava (Fischer, 1972; Schelling és mtsai, 1973; Schwab és mtsai, 1976; Illg és mtsai, 1987). Említeni szükséges azt is, hogy a tejtermelés növekedésével növekszik a fehérje bypass hányadának, illetve a bypass hányad aminosav összetételének jelentősége.

Ma még nem rendelkezünk elegendő számú adattal ahhoz, hogy a takarmányadag összeállításakor a tehenek aminosav szükségletére is tekintettel legyünk. Elsősorban a takarmányok bypass fehérje hányadának aminosav tartalma, illetve emészthetősége tekintetében hiányosak az ismereteink. Azt azonban kísérletek sora igazolja, hogy a tehenek — mindenekelőtt a laktáció első harmadában levő nagy tejtermelésű állatok — metionin igényét a takarmányadag sok esetben nem fedezi teljes egészében, ezért a bypass metionin készítményekkel adott 10–18 g-nyi kiegészítés növeli a tehenek tejtermelését (*Leibetseder és mtsai*, 1985; *Günther és Hagen*, 1987; *Spiekers*, 1988; *Schmidt és mtsai*, 1999). Mindez azt támasztja alá, hogy a kísérleti csoport jobb kéntartalmú aminosav ellátása is közrejátszott a kísérleti tehenek nagyobb tejtermelésében.

A napi 1,0 kg mustármaggal 283 g értékes zsírsav-összetételű mustármagolajhoz jutottak a tehenek, mely olajmennyiségben 31 g linolsav és 44 g linolénsav található. A kontroll csoport takarmányadagjában levő 800 g Ca-szappan, az említett két esszenciális zsírsav közül csak linolsavat tartalmaz, azt is a mustármagolajnál kisebb mennyiségben (9,5%). Nagyon valószínű, hogy a kísérleti csoport teheneinek jobb termeléséhez ez a tény is hozzájárulhatott.

A mustármag etetés a tej zsír-, fehérje- és laktóztartalmát nem befolyásolta és nem változott szignifikáns mértékben a tejjel naponta termelt zsír, fehérje és tejcukor mennyisége sem. A kísérleti csoport nagyobb tejtermelése következtében ugyan növekedett a tejjel naponta termelt zsír, fehérje- és tejcukor mennyisége, a növekmény azonban egyik táplálóanyag esetében sem bizonyult szignifikánsnak.

A kísérletben vizsgáltuk, hogy a mustármag etetés milyen hatást gyakorol a tejszír zsírsav-összetételére, amit a 6. táblázat adatai mutatnak be. Megállapítható, hogy a napi 1,0 kg-os adagban etetett mustármagdara több zsírsav koncentrációját szignifikáns mértékben megváltoztatta a tejszírban. Jelentős mértékben csökkent a kísérleti csoport tejének zsírában a palmitinsav mennyisége, ami kedvező változásnak tekinthető. Ez a csökkenés azzal magyarázható, hogy a mustármagdara lényegesen kevesebb (3,34%) palimitinsavat tartalmaz, mint a Ca-szappan (44%).

Kedvező változásként értékelhető, hogy az n-3 zsírsavak közé tartozó linolénsav mennyisége, a kontroll csoport tejéhez képest, a kísérleti tehenek tejszírjában relatíve több mint 60%-kal nőtt. Ez a mustármagolaj számottevő linolénsav tartalmával (15,44%) magyarázható.

Az etetett LM-1 mustármag viszonylag nagy erukasav tartalmához (19%) képest, a tejszír csak kevés (0,29%) erukasavat tartalmazott, ami nem okozott izhibát a tejben.

Vizsgálati eredményeink több tekintetben is egyeznek a bevezetésben idézett kísérletek megállapításaival. Így *Becker és Nehring* (1965) maximálisan 1,5 kg-ot javasolnak extrahált mustármagdarából etetni, míg saját vizsgálati eredményeink alapján (*Schmidt és Tóth*, 2006) az extrahált mustármagdaránál nagyobb zsírtartalmú full-fat mustármagból annak a bendőfermentációra gyakorolt hatását figyelembe véve napi 1,0 kg-ot tartunk célszerűnek adagolni.

A napi 1,0 kg-os adagban etetett full-fat mustármag tejtermelésre gyakorolt kedvező hatását kísérletünkben részben a mustármagolaj nagy telítetlen zsírsavhányadával, valamint jelentős linolsav és linolénsav tartalmával magyaráz-

zuk. Ezt a véleményünket a mustármagolaj alapú Ca-szappannal végzett kísérletek alátámasztani látszanak (Sirohi és mtsai, 2001, Siddhartha és mtsai, 2004). Egyeznek saját eredményeink a hivatkozott irodalmi forrásokkal abban a tekintetben is, hogy a mi tejtermelési kísérletünkben is csökkent a mustármag etetés hatására a tejszír palmitinsav (C_{16:0}) és növekedett linolénsav (C_{18:3}) tartalma.

6. táblázat

A csökkentett erukasav tartalmú mustármag etetésének hatása a tej zsírsavösszetételére

Zsírsav, %(1)	Kontroll(2)	Kísérleti(3)
	csoport(4)	
Kaprilsav (C _{8:0})	0,98±0,16	1,09±0,17NS
Kaprinsav (C _{10:0})	2,21±0,17	2,44±0,16NS
Undekánsav (C _{11:0})	0,26±0,03	0,28±0,02NS
Laurinsav (C _{12:0})	2,71±0,22	2,95±0,16NS
Tridekánsav (C _{13:0})	0,16±0,02	0,17±0,01NS
Mirisztinsav (C _{14:0})	9,24±0,54	9,79±0,32NS
Mirisztoleinsav (C _{14:1})	0,88±0,08	0,87±0,02NS
Pentadekánsav (C _{15:0})	0,98±0,06	1,02±0,03NS
Palmitinsav (C _{16:0})	35,25±0,94	32,43±0,45***
Palmitoleinsav (C _{16:1})	2,34±0,04	2,20±0,12NS
Margarinsav (C _{17:0})	0,68±0,05	0,69±0,04NS
Heptadecénsav (C _{17:1})	0,27±0,02	0,26±0,02NS
Sztearinsav (C _{18:0})	9,16±0,62	10,41±0,33**
Transz (C _{18:1})	1,00±0,02	1,07±0,04NS
Olajsav (C _{18:1})	27,21±1,02	26,97±0,66NS
c-Vakcénsav (C _{18:1})	0,59±0,02	0,59±0,03NS
Linolsav(C _{18:2})	3,16±0,11	2,94±0,09**
Konjugált linolsav (c9,t11)	0,37±0,02	0,37±0,02NS
Linolénsav (C _{18:3})	0,39±0,02	0,63±0,08**
Arachinsav (C _{20:0})	0,15±0,01	0,25±0,01***
Eikozénsav (C _{20:1})	0,10±0,01	0,16±0,01***
Arachidonsav (C _{20:4})	0,19±0,01	0,18±0,01NS
Behénsav (C _{22:0})	0,14±0,01	0,13±0,01NS
Erukasav (C _{22:1})	0,02±0,01	0,29±0,07**
Egyéb zsírsav(5)	1,54±0,52	1,83±0,41NS

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Table 4.: Effect of low erucic acid content white mustard seed on the fatty acid composition of milk

fatty acid(1), control(2), experimental(3), group(4), other fatty acid(5)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az elvégzett kísérletek eredményei az alábbi következtetésekre adnak lehetőséget:

— A fehér mustármag, a fehérje bendőbeli lebonthatósága tekintetében, az átlagosnál kisebb degradabilitású takarmányok közé sorolható. Fehérjéjének aktuális lebonthatósága (56,5%) kisebb a full-fat szójababénál, sőt valamelyest még az extrahált szójadaráénál is, ami a kérődzők takarmányozása szempontjából kedvező. Olajának bendőbeli stabilitása (47,2%), más full-fat magvakhoz hasonlóan, a védett és a kezeletlen zsírok stabilitása között helyezkedik el.

A full-fat fehér mustármag napi egy kg-os adagban etetve nem csökkentette a tehenek takarmányfogyasztását, ugyanakkor kedvező hatású volt a tehenek tejtermelésére. Ezen túlmenően a mustármag etetés lehetőséget ad az abrakkeverék extrahált szójadara hányadának, védett zsír etetésekor pedig, az etett zsírkészítmény mennyiségének csökkentésére.

Kedvező változás, hogy a mustármag etetés érdemben csökkenti a tejszírban a palmitinsav és növeli a linolénsav mennyiségét. A csökkentett erukasav tartalmú mustármag napi egy kg-os adagban etetve csak kismértékben növeli a tejszír erukasav tartalmát.

Mindezek alapján megállapítható, hogy az RF kezelt full-fat fehér mustármag napi egy kg-os adagban biztonságosan, jó eredménnyel használható fel tejelő tehenek takarmányozására.

IRODALOM

- Becker, M. – Nehring, K.(1965): Handbuch der Futtermittel. Zweiter Band. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- Chatterjee, A. – Walli, T.K.(2003): Effect of feeding formaldehyde treated mustard cake as bypass protein on milk yield and milk composition of Murrah buffaloes. Ind. J. Dairy Sci., 56. 5. 299–306.
- Finn, A.M. – Clark, A.K. – Drackley, J.K. – Singoethe, D.J. – Sahlu, T.(1985): Whole rolled sunflower seeds with or without additional limestone in lactating cattle rations. J. Dairy Sci., 68. 903–913.
- Fischer, L.J.(1972): Response of lacting cows to the intravenous infusion of amino acids. Can. J. Anim. Sci., 52. 377–384.
- Günther, K.D. – Hagen, F.(1987): Der Einfluss eines geschützten Methionin Supplements auf die Milchleistung. Kraftfutter, 70. 128–134.
- Hagemeister, H. – Kaufmann, W.(1979): Verwendungsmöglichkeiten von Fett in der Ernährung von Milchkühen. Übers. Tierernähr. 7. 1–30.
- Horváth, Z.(1979): Állatorvosi klinikai laboratóriumi vizsgálatok. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Jeroch, H. – Flachowsky, G. – Weissbach, F.(1993): Futtermittelkunde – Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart
- Illg, D.J. – Sommerfield, D.J. – Schingoethe, D.J.(1987): Lactational and systematic responses to the supplementation of protected methionine in soybean meal diets. J. Dairy Sci., 70. 620–629.
- Jiig, T.(1986): Zur Wirkung verschiedener Sojaprodukte auf die Stickstoff und Energiebilanz. PhD. Diss., Hohenheim
- Kristensen, E.S. – Möller, P.D. – Hveplund, T.(1982): Estimation of the effective protein degradability in the rumen of cows using the nylon bag technique combined with the outflow rate. Acta Agr. Scand., 32. 1. 123–127.
- Leibetseder, J. – Steinberger, H. – Steinberger, A.(1985): Einfluss von geschütztem Methionin auf einige Leistungsparameter von Milchkühen. Wien Tierärztl. Mschr., 72. 377–386.
- Magyar Takarmánykódex(1990): 2. kötet. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest
- Mustafa, A.F. – McKinnon, J.J. – Christensen, D.A.(1999): Effect of moist heat treatment on *in vitro* degradability and ruminal escape protein and amino acids of mustard meal. Anim. Feed Sci. Techn., 76. 3–4. 265–274.
- Palmquist, D.L. – Conrad, H.R.(1978): High fat rations for dairy cows. Effects on feed intake, milk and fat production and plasma metabolites. J. Dairy Sci., 61. 890–901.
- Ribács, A.(2005): Növényolajipari melléktermékből előállított védett zsír (Ca-szappan) felhasználása a kérődzők takarmányozásában. PhD. dissz., Mosonmagyaróvár
- Schelling, G.T. – Chandler J.E. – Scott, G.C.(1973): Postruminal supplemental methionine infusion to sheep feed high quality diets. J. Anim. Sci., 37. 1034–1039.
- Schmidt, J. – Sipőcz, P. – Cenkvári, É. – Sipőcz, J.(1999): Use of protected Methionine (Mepron M 85) in cattle. Acta Vet. Hung., 47. 4. 409–418.
- Schmidt, J. – Tóth, T.(2006): Full-fat fehér mustármag (*Sinapis alba*) felhasználása a szarvasmarha takarmányozásban. 1. Közlemény: Mustármag hatása a bendőfermentációra. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 6. 541–551.

- Schwab, C.G. – Satter, L.D. – Clay, A.B.(1976). Response of lacting dairy cows to abomasal infusion of amino acids. *J. Dairy Sci.*, 59. 1254–1269.
- Siddhartha, M. – Thakur, S S. – Rakesh, R.(2004): Milk production and composition in crossbred cows fed calcium salt of mustard oil fatty acids. *Ind. J. Anim. Nutr.*, 21. 1. 22–25.
- Sirohi, S.K. – Malik, R. – Walli, T.K.(2001): Development evaluation of protected fat in wheat straw based total mixed ration. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.*, 14. 10. 1405–1408.
- Spiekers, H.(1988): Untersuchungen an Milchkühen über die Wirkung einer Zulage von „geschütztem“ Methionin auf Milchleistung und einige Kenngrößen im Blut. Thesis, Agric. Univ., Bonn
- Várhegyi, J. – Várhegyi, J.-né(2000): Takarmányok kémiai összetétele, emészthetősége, energia- és fehérjeértéke. In: Schmidt, J. – Várhegyi J.-né – Várhegyi J. – Turiné Cenkvári É.: A kérődzők takarmányainak energia- és fehérjeértékelése. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Érkezett: 2006. január
Szerzők címe: Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar
Authors' address: University of West Hungary, Faculty of Agriculture
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

A TAKARMÁNYOK SILÓZÁSA BIOLÓGIAI TARTÓSÍTÓSZERREL*

SZÜCSNÉ PÉTER JUDIT

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban a tejsavbaktériumokat és enzimeket tartalmazó, ún. 3. generációs biológiai tartósítószer használata célja, hogy oly módon irányítsák az erjedést, hogy a tejsavtermelés ugrászerűen fokozódjon az erjedés kezdetén, javuljon a szilázs minősége és stabilitása az erjedés alatt és az etetés időszakában. Az alapanyag minősége (növényfejltség, szecskehossz, a silózószert egyenletes kiszórása) és a jól végzett silótöltés, tömörítés és takarás, ill. csomagolás döntően befolyásolja a silózószert hatékonyságát. A rosszul erjedt szilázsok mikotoxin tartalma nem kívánatos kockázati tényező.

A biológiai tartósítószerrel készült szilázsok sok esetben növelik az állatok teljesítményét, de a termelés növekedésének, ill. a növekedés elmaradásának oka még nem tisztázott. Feltételezhető, hogy egyes tejsavbaktérium törzseknek probiotikus hatása is van.

Ezért nagy jelentőséget kell tulajdonítani az erjesztéses tartósításban és a bendőben egyaránt hatékonyan működő baktériumok mielőbbi alkalmazásának, ami lehetővé tenné a szilázs inokulátumok probiotikumokként való hasznosítását.

A biológiai konzerválószer alkalmazása előrelépést jelent, mégis számos feladatot ad a kutatóknak és a silózási technológia-fejlesztőknek egyaránt.

A cikk a biológiai tartósítószerrel végzett kutatás és gyakorlati alkalmazás hazai és nemzetközi eredményeiből ad áttekintést.

SUMMARY

Szücsné Péter, J.Ms.: ENSILING OF FORAGES WITH BIOLOGICAL INOCULANTS

Nowadays the 3rd generation biological inoculants –containing lactic acid bacteria and enzymes – are used in order to coordinate the fermentation in such a way that they increase lactic acid production by leaps and bounds at the beginning of the fermentation and improve the quality and stability of silage during the fermentation and feeding. The quality of raw material (maturity of plant, chop length, spreading of inoculant uniformly) and the proper filling, compacting, covering and wrapping have a great influence on the effectiveness of the inoculant. The mycotoxin content of malfermented silages is an undesirable risk factor.

The silages made with biological inoculant improve the animal performances in many cases but the reasons of increasing performance or backwardness in growth are not cleared up till now. It may be presumed that some lactic acid species or strains have probiotic effect.

For this reason a great importance should be attached to the earliest possible application of bacteria that function effectively in fermentative conservation and in the rumen, so that the possibility of using silage inoculants as probiotics can be exploited.

The application of biological preservatives is a great advancement but it provides the researchers and silage-technology developers with further tasks.

The article gives a review about the national and international achievements of research and practice with biological inoculants.

* Schmidt János akadémikus, 70. születésnapján elhangzott előadás szerkesztett, nem lektorált változata

BEVEZETÉS

Magyarország legfőbb silótakarmány növényei, a lucerna, a silókukorica és a gyepek fütermése.

Évente 150 000 hektáron termesztünk lucernát. A termés 60–65%-át frissen, vagy szénaként etetjük meg, 30–45%-ából erjesztéses tartósítással szenázst vagy szilázst készítünk.

A lucerna fehérjetartalma a szarvasmarha állomány fehérje szükségletének 60–62%-át fedezi.

Nehezen erjeszhető takarmány egyrészt azért, mert a frissen levágott növény epifita flórájában kevés a tejsavtermelő baktérium. Ennek mennyisége csupán 10^3 – 10^4 CFU (telepképző egység, TKE) zöld lucerna grammonként. Másrészt azért, mert a tejsavvá erjeszhető cukortartalma kevés (WSC 65–75 g/szárazanyag kg) és még az ebből képződő tejsav egy részét is a növény nagy fehérje- és kalcium-tartalma leköti. Ezért a megfelelő pH kialakulásához még több tejsavnak kell képződnie. Ezt a magas pufferkapacitás értéke (70–75 g tejsav/szárazanyag kg) jelzi. Tehát a lucernából, frissen levágva, önmagában nem készíthetünk jó minőségű szilázst, ezért a lucerna természetes erjedőképességét fonnyasztással, vagy tartósítószerrel, illetve a kettőt kombinálva szükséges javítanunk.

Hazánk 1 millió 36 ezer hektárnyi összes gyp területből mintegy 500 000 hektáron legeltetünk, a tavaszi és őszi többlet termésből szénát készítünk, vagy besilózzuk.

A fűszénázatok a kérődzők téli takarmányai, ill. a legelő állatok nyári fűhiányát pótolják.

A fű közepesen erjeszhető. Erjeszhető cukortartalma több mint a lucernáé (WSC 155 g/szárazanyag kg). Közepes pufferkapacitású, 45–55 g tejsav szükséges a 4-es pH kialakulásához szárazanyag kilogrammonként.

Magyarországon évente 100–120 ezer hektáron termesztünk silókukoricát, melyből mintegy 3 millió tonna szilázst készítünk (KSH, 2003).

A nagy energiakoncentrációjú silókukorica szilázs a kérődzők energiaellátásában nagy szerepet játszik, és különösen a bendőbaktériumok képzéséhez és a tejtermelő állatok tejsírtermeléséhez elengedhetetlenül fontos.

A silókukorica könnyen erjeszhető takarmány. Bár a betakarításkor változatos összetételű epifita flórában kevés tejsavtermelő baktériumot tartalmaz, de a tejsavvá erjeszhető cukortartalma nagy (WSC 200–300 g/szárazanyag kg), ezért a silózást követően viszonylag gyorsan megindul az erjedés. A pufferkapacitás alacsony (35–40 g tejsav/szárazanyag kg).

A silókukorica és a belőle készült szilázs egyaránt nagyon romlékony takarmányok. Ezért az irányított tejsavas erjesztésre, valamint a siló megkezdését követően és a vályúba kiosztott takarmány romlásának megakadályozása céljából szükség van tartósítószer alkalmazására. Az eredeti előadás, illetve ezen cikk összeállításához többek között felhasználtam Schmidt (2001) és Schmidt és mtsai (2001), valamint a Schmidt akadémikus úrral folytatott személyes konzultáció tapasztalatait.

Biológiai tartósítószer

Napjainkban Európában több mint 200 biológiai tartósítószer van forgalomban (előfordul, hogy összetételében nem, csak a kereskedelmi elnevezésében különböznek egymástól) (Weddell, 2001; Kung és mtsai, 2003).

Legtöbbjük nemcsak egy, hanem többféle (2–4) tejsav baktérium törzset is tartalmaz.

A törzseket a legtöbb esetben, tulajdonságaik alapján céltudatosan választják ki. A legjobb hatékonyságú tartósítószerekben a törzseket szinte egymásra építik.

A készítmények döntő többségében megtalálható a *Lactobacillus plantarum*, amely homofermentatív, jó pH tűrő képességű, kis proteolitikus aktivitással, valamint a további kedvező tulajdonsággal rendelkezik, hogy kis vízakaktivitási viszonyok között (fonnyasztott takarmányok silózásakor) is szaporodni képes (ez a képessége azonban pH 5 fölött csökken). Az ebből származó hátrány korrigálására társítják pl. a *Streptococcus faecium*-mal, vagy néhány *Pediococcus* fajjal (*acidilactici*, *cerevisiae*) továbbá a *Lactococcus lactis*, a *Lactobacillus casei*, valamint a *Streptococcus lactis* törzsszel. Ezek 5,0–6,5 pH között is jól szaporodnak, és már az erjesztés kezdetén nagyobb mennyiségű tejsavat termelnek, megteremtve ezzel a kedvező körülményeket a *L. plantarum* számára.

A tejsavtermelő baktérium starterkultúra eredményes működéséhez azonban az is szükséges, hogy a takarmányban legyen elegendő, minimálisan 3% erjeszhető szénhidrát.

A zöldlucernában nincs ennyi erjeszhető szénhidrát, ezért ebből a takarmányból, eredeti nedvességtartalommal (fonnyasztás nélkül), még baktériumkultúrával végzett oltással sem lehet stabil szilázst előállítani.

Amennyiben fonnyasztott zöldlucernát silózunk, a tejsavbaktérium kultúrával végzett oltás növeli az erjesztés biztonságát. Az epifita flórában ugyanis nincs mindig elegendő tejsavtermelő baktérium, amit a hosszú ideig tartó fonnyasztás tovább csökkent.

A starterkultúrával végzett oltás hatása az erjesztés első napjaiban a legszembetűnőbb.

Ez azért fontos, mert a szilázs minősége szempontjából az erjesztés első napjai meghatározó jelentőségűek. Az oltás eredményeként több tejsav termelődik az erjesztés első napjaiban, aminek következtében gyorsabb ütemben csökken a szilázs pH-ja. Mindez azt eredményezi, hogy hamarabb szorulnak ki az erjesztésből a káros baktériumok (*coli aerogenes* csoport mikrobái, rothasztó baktériumok) ami azzal az előnnyel is jár, hogy kedvezőbb lesz a szilázsban a tejsav-ecetsav arány. A végeredmény kisebb erjedési veszteség és jobb minőségű szilázs, amelyből többet hajlandók az állatok elfogyasztani. Amennyiben volt a silózendő növényben elegendő erjeszhető szénhidrát, úgy az oltás eredménye még hónapok múltán is kimutatható. A baktériumos oltás további kedvező hatása az is, hogy csökken a szilázs ammónia-nitrogén tartalma. Ez a kisebb fehérjebontás eredménye, kedvező következménye pedig a fehérjevesztés csökkenése lesz.

A biológiai tartósítószernek ma már a 3. generációja van forgalomban, melyek abban különböznek a korábbi években használt biológiai konzerváló-

szerektől, hogy a liofilezett baktériumkultúra mellett valamilyen enzim készítmény is található bennük. Ezeknek az enzimeknek az a feladata, hogy a silózandó növényben található, de a tejsavtermelő baktériumok által nem erjeszthető poliszacharidok (cellulóz, hemicellulóz, keményítő) fermentálható szénhidrát-tá történő lebontásával kiegészítsék a növény cukor tartalmát. (Kung és mtsai, 1991; Stokes, 1992; Neumann, 1994; Weinberg és Muck, 1996; Schmidt, 1997; Nia és Wittenberg, 1999; Ohmomo és mtsai, 2002).

A napjainkban forgalomba kerülő enzimentartalmú biológiai tartósítószer csaknem mindegyikében megtalálható a starterkultúra mellett a celluláz és a hemicelluláz (xilanáz) enzim. A készítmények egy része pentozanáz is tartalmaz. Egy-egy tartósítószerben, β -glukanáz, galaktomannáz, vagy pektináz is található és viszonylag sokban található meg a keményítőt bontó amiláz.

Az enzimentartalmú készítmények ma is sokat vitatott kérdésköre, hogy a silóban uralkodó körülmények nem minden tekintetben felelnek meg az enzimek működéséhez szükséges optimális feltételeknek. Így pl. a *Trichoderma reesei* gombából származó celluláznak 4,8–5,2 pH között van a működési optimuma, míg a *Trichoderma viride*-ből kinyert celluláz pH optimuma 4–5, ugyanakkor a jó minőségű szilázs pH-ja csak rövid ideig van ebben a tartományban. Még nagyobb a különbség a hőmérsékleti optimum tekintetében, hiszen az említett celluláz enzimek hőmérsékleti optimuma 55–65 °C, ill. 40–50 °C között van. A silózás során ugyanakkor arra törekszünk, hogy a silóban a hőmérséklet lehetőleg ne haladja meg a 30 °C-ot. Hasonló a helyzet a pentozanáz esetében is, amely a maximális aktivitást 75°C körüli hőmérsékleten éri el. Hasonlóképpen magas a hőmérsékleti optimuma az amiláznak is. Mindez azzal a következménnyel jár, hogy a silóban az enzimek csak csökkentett aktivitással tudnak működni, azaz a vártnál kevesebb nyersrostot és keményítőt fognak lebontani. (Knabe, 1987).

A felsoroltak további feladatokat adnak a kutatásnak. A biológiai tartósítószer fejlesztésére jó lehetőséget kínál, hogy a mikroszervezetekből származó celluláznak, hemicelluláznak, illetve amiláznak nem teljesen azonosak az optimális működési feltételei.

Az enzimekészítmények enzim összetételének, a rostlebontás hatékonysága érdekében, a rost kémiai összetételéhez is igazodnia kell.

Az eddig elvégzett kísérletek eredményeiből arra lehet következtetni, hogy a harmadik generációs biológiai tartósítószer hatékonysága jelentős mértékben függ a silózásra kerülő zöldtakarmány szárazanyag-tartalmától is. A probléma összetett, mert amíg a tejsavbaktériumokkal történő oltás a 30–35% közötti szárazanyag-tartományban a leghatékonyabb, addig a sejtfalbontó ún. „nyersrost-bontó” enzimek ennél alacsonyabb (30% alatti) szárazanyag-tartalom esetén mutatnak nagyobb aktivitást.

Ezt bizonyítják Schmidt (2001) sejtfalbontó enzimekészítményekkel végzett kísérletei 1998-ból. Frissen levágott, fonnyasztás nélküli, 18,5%-os szárazanyag-tartalmú, majd enyhén fonnyasztott, 28%-os szárazanyag-tartalmú lucernát oltottak be sejtfalbontó enzimekészítményekkel és tejsavtermelő baktériumkultúrát tartalmazó biológiai tartósítószerrel. A vizsgált két készítmény közül, a Celluclast elnevezésű celluláz enzimet, a Viscozyme, a celluláz és hemicelluláz mellett még egyéb szénhidrátbontó enzimeket (arabináz, β -glukanáz) is

tartalmaz. A különböző szárazanyag-tartalmú alapanyagok beoltása az enzimes és a tejsavbaktérium törzsek azonos dózisaival történt.

Az alkalmazott kezelések a következők voltak:

Oltás tejsavbaktérium starterkultúrával: *L. plantarum*, *P. cerevisiae*, *S. faecium* 10^5 CFU/g lucerna (valamennyi minta esetében) + enzimek készítmények alábbi mennyiségével: Kontroll 0% enzim; 0,03% Celluclast; 0,06% Celluclast; 0,03% Viscosyme; 0,06% Viscosyme; 0,015% Celluclast+0,015% Viscosyme; 0,03 % Celluclast+0,03% Viscosyme.

A vizsgálatok eredményeiből levonható következtetés az, hogy a fyonnyasztás nélküli, 18,5%-os eredeti szárazanyag-tartalmú zöldlucernából enzim kiegészítéssel (legalábbis gazdaságos enzimdózissal) nem lehet jó minőségű, stabil szilázst előállítani. Az enzimatás egyértelműen megállapítható volt ugyan, de annyi cellulóz és hemicellulóz nem bontható le az alkalmazott enzimdózissal, amennyi erjeszhető szénhidrátra a kis szárazanyag-tartalmú lucerna silózáskor szükség lenne.

Amikor a zöldlucerna szárazanyag-tartalmát fyonnyasztással megnöveljük, egy bizonyos szárazanyag határig javulnak a tejsavbaktériumok működési feltételei, ugyanakkor a sejtélle ozmózis nyomásának a fyonnyasztás hatására bekövetkező növekedése kedvezőtlen a káros mikrobatevékenység, mégpedig elsősorban a klosztridiumok számára. Ilyen körülmények közepette már könnyebb a zöldlucernából stabil szilázst előállítani.

Ezt támasztják alá Schmidt 1998-as eredményei, amikor ugyanazzal az enzimdózissal, a 28%-os szárazanyag-tartalmú lucernából, már stabil szilázst sikerült nyerni. Az 1. táblázat adatai jól szemléltetik, hogy amíg a kontroll szilázs pH értéke az erjesztés 7. napjától fokozatosan növekszik, addig enzim kiegészítéssel a szilázsok pH-ja, egészen a 60. napig, a stabil szilázssra jellemző tartományban marad. Ez a kísérleti szilázsok nagyobb tejsavtartalmára vezethető vissza. Az enzim-kiegészítés pozitív hatása az is, hogy csökken a szilázs ecetsavtartalma, kedvezőbb lesz (tágul) a tejsav-ecetsav arány, ami azzal jár, hogy az ilyen szilászból több szárazanyagot hajlandók az állatok elfogyasztani. Kedvező volt az enzim-kiegészítés azért is, mert csökkentette a szilázs NH_3 -tartalmát, csökkentve ezzel a silóban bekövetkező fehérjevesztést.

Azt a tényt, hogy a kísérleti szilázsok nagyobb tejsavtartalma valójában az enzimek készítmények sejtlyalbontó tevékenységének az eredménye, igazolta a rostfrakciók vizsgálati eredménye: a 0,06% Celluclast-Viscozyme kombináció esetében a kontroll szilázshoz képest a cellulóznak 15,7%-a, a hemicellulóznak pedig 21,0%-a bomlott le az enzimműködés eredményeként. A vizsgált két készítmény közül, önmagában alkalmazva, a Viscozyme enzimkeverék volt a jobb hatású.

A tejsavbaktérium kultúrát, valamint sejtlyalbontó enzimek készítményt tartalmazó harmadik generációs biológiai tartósítószeres esetében, a silózándó növény szárazanyag-tartalmát illetően tehát, kompromisszumra kényszerülünk. A javasolható szárazanyag-tartomány zöldlucerna silózáskor 28–33%, mely tartományban a tejsavtermelő baktériumok már jól, a sejtlyalbontó enzimek pedig még kielégítően képesek működni.

Az enzimatás növelhető vagy az egymás tevékenységét kiegészítő több enzimek tartalmát tartalmazó készítménnyel, vagy oly módon, hogy megnöveljük az enzim dózist (ennek a gazdaságosság szab határt).

„Annak ellenére, hogy harmadik generációs biológiai tartósítószernek tekintélyes részének hatékonyságával kapcsolatban ma még sok kifogás merül fel, perspektivikus voltukat nem lehet elvitatni” (Schmidt, 2001).

1. táblázat

A sejtfalbontó enzimek hatása a lucerna szilázs minőségére (Schmidt, 2001)

Kezelés(1)	Az erjedés napja(2)	pH	Tejsav(3)	Ecetsav(4)	Propionsav(5)	NH ₃ -N**(7)
			szárazanyag %-ában(6)			
Kontroll(8)	7.	4,16	5,66	1,25	0,11	1,47
	15.	4,24	5,77	1,29	0,11	1,95
	30.	4,31	7,13	1,40	0,14	2,44
	60.	4,44	6,63	2,33	0,11	3,52
0,03% Celluclast	7.	4,02*	5,70	1,18	0,07	1,61
	15.	4,14*	6,13	1,25	0,11	2,00
	30.	4,15*	7,34	1,32	0,14	2,19
	60.	4,15*	7,16	1,47*	0,11	3,34
0,06% Celluclast	7.	4,05*	6,81*	1,32	0,07	2,12*
	15.	4,16	5,80	1,29	0,14	2,63*
	30.	4,19*	7,88	1,22	0,14	2,03
	60.	4,16*	7,77	1,90	0,11	2,83*
0,03% Viscozyme	7.	4,00*	7,38*	1,11*	0,07	1,92*
	15.	4,01*	7,88*	1,32	0,11	2,09
	30.	4,07*	8,17	1,40	0,14	2,05
	60.	4,03*	7,85	1,40*	0,07	3,14
0,06% Viscozyme	7.	4,01*	7,20*	1,36	0,11	2,06*
	15.	3,97*	7,16*	1,40	0,11	1,80
	30.	4,05*	8,56*	1,40	0,14	2,43
	60.	3,93*	8,85*	1,29*	0,07	2,58
0,015% Celluclast+	7.	4,05*	5,59	1,18	0,07	1,61
	15.	4,13*	6,66	1,36	0,07	1,17*
	30.	4,12*	8,85*	1,29*	0,14	2,14
	60.	4,03*	8,45*	1,32*	0,11	2,10*
0,030% Celluclast+	7.	4,02*	6,41*	1,36	0,07	1,34
	15.	4,00*	7,38*	1,18	0,11	1,54*
	30.	4,07*	7,09	1,57*	0,18	2,30
	60.	4,01*	8,67*	1,40*	0,07	1,82*

** a lucerna N-tartalmának %-ában(7); * szignifikánsan különbözik a kontroll értékétől(9); a zöldlucerna szárazanyag-tartalma 28%(10)

Table 1.: Effect of treatment with cell-wall degrading enzymes on the quality of lucerne silage treatment (1), day of fermentation(2), lactic acid(3), acetic acid(4), propionic acid(5), % of dry matter(6), ** in the percent of N-content of green lucerne(7), control(8) * marked values are significantly differing from control values(9), DM 28% of green lucerne(10)

Karotintartalom

A lucerna szenázs jó téli karotinforrás. A karotin elegendő mennyisége különösen a fiatal állatoknak és a vemhesülésre felkészítés időszakaszában, valamint a vemhes és tejtermelő állatok számára létfontosságú. Szűcsné és Avasi (2005) a 2002–2005. években azt vizsgálták, hogy a tejsavbaktérium kultúrával, illetve a harmadik generációs, enzimeket is tartalmazó biológiai tartósítószerrel beoltott enyhén, közepesen illetve erősen fonnyasztott lucernából készült szenázsok karotin tartalmát hogyan befolyásolja a biológiai tartósítószer alkalmazása. Megállapították, hogy a kezeletlen (kontroll) szenázsokhoz viszonyítva

a kezelt szenázsok karotin tartalma, az esetek többségében, $P < 0,05$ szinten szignifikánsan magasabb (2. táblázat).

2. táblázat

Lucerna szenázsok karotintartalma (n=5) (Szűcsné és Avasi, 2002–2005)

Kezelés(1)	Fonnyasztás(2)	Karotin, mg/sz.a. kg(3)	Szignifikancia szint(4)
<i>Lb. plantarum</i>	Enyhén	188	NS
∅	Sz.a. 28%(5)	170	
<i>Lb. plantarum</i>	Közepesen	150	$P < 0,05$
∅	Sz.a. 40%(6)	137	
<i>Lb. plantarum</i>	Erősen	116	$P < 0,05$
∅	Sz.a. 52%(7)	89	
<i>Lb. plantarum</i>		104	$P < 0,05$
<i>Pedicoccus acidilactici</i>	Közepesen	153	$P < 0,05$
<i>Lb. buchneri</i> + enzimek	Sz.a 36%(8)		
∅		128	

Table 2.: Carotene content of lucerne silages treatment(1), wilting(2), carotene mg/DM kg(3), significance(4), slightly wilted, 28% DM(5), medium, wilted 40% DM(6), hard, wilted 52% DM(7), medium, wilted40% DM(8)

Káros mikroorganizmusok

A rosszul készített szilázsokon gyakran megtelepednek nemkívánatos gombák (*Aspergillus sp.*, *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*) (Mézes és Csánkné, 2003) és baktériumok (*Clostridiumok* és *Listeriák*). A mikotoxintermelő gombák életfeltételei közel azonosak a szilázs-erjesztő baktériumokéval, mivel 10–40 °C hőmérséklet és 4–8 pH tartományban, több-kevesebb nedvesség-tartalom mellett (>12–13%) képesek szaporodni akkor, ha oxigén van jelen (a nem megfelelő tömörítés következtében). A toxintermelés pedig azonnal elkezdődik, ha a gombák életfolyamatai szempontjából kedvezőtlen, vagy megváltozott körülmények állnak elő. A szilázsok mikotoxinjainak előfordulását, káros hatását az állatok egészségére, az állati termékekben való megjelenését és az ember veszélyeztetettségét a termék elfogyasztásával, a 3. táblázat foglalja össze.

Az EU Takarmányozási Bizottsága (SCAN) a takarmányok nem kívánatos anyagaihoz sorolja a szilázsok toxinjait, mivel azok az állatokra és a terméküket fogyasztó emberre egyaránt veszélyesek. Újonnan szerepel a moniliformin a mikofenolsav és a ciklopiazonsav — a korábbiakban is ismert DON, zearalenon és a fokozottan nem kívánatos ochratoxin mellett — melyeket nem kívánatos anyagként ill. kockázati tényezőként kell kezelni és a vonatkozó szabályokat, óvintézkedéseket a közeli jövőben meg kell alkotni (SCAN, 2003).

A szilázsok mikotoxin tartalmának megállapításához elengedhetetlen egy korrekt mintavétel, ugyanis a vizsgálati hibák 90%-a a helytelen mintavételből származik. Fontos tudni, hogy toxinok nem csak a penészgócokban találhatók. Ezért az egyedi vagy szokványos takarmányozáskor, a napi takarmányadagkeverékből kell mintát venni, csoportos komplett takarmányozáskor a takarmánykeverő-kiosztó kocsiból (TMR). A silóból történő mintavételkor ne kézzel markoljunk a silófalból, hanem a kitermelt szilázsból vegyünk átlagmintát.

Fontos, hogy a földrajzi környezetben és a takarmányféleségen általában előforduló mikotoxinokat vizsgáltsassuk.

A szilázsok mikotoxinjainak szerepe

Toxin	Előford.(1)	Hatása(2)	Állati termék(3)	Veszély az emberre(4)	SCAN* ajánlás (2003)(5)
Trichotecének(6) T-2, DON	Kukorica-, fű- és lucerna szilázsok(7)	Immundef- resszáns(8)	Nyomokban tej, hús, tojás (9)	Alacsony(10)	Nem szerepel az NKA** listán, időszakos átvizs- gálás javasolt(11)
Zearalenon(12)	Fű-, lucerna- és gabona szilázsok(13)	Ösztrogén ha- tás(14)	Hús, tej(15)	Nem tisztá- zott(16)	Felvétele az NKA listára: java- solt(17)
Ochratoxin	Gabona- szilázsok(18)	Vese-, ideg- immunkár.(19)	Hús, tej(15)	Tumor lehet- séges(20)	Fokozottan NKA anyag(21)
Moniliformin	Kukorica szilázsok(22)	Vérzékenység, szív és máj- kár.(23)	Nincs adat(24)	Nem ismert akut és króni- kus hatás(25)	NKA, de még nincs rá vonatko- zó szabály(26)
Mikofenolsav(27)	Kukorica szilázsok(22)	Immundef- resszáns(8)	Nincs adat(24)	Nincs adat(24)	Kockázati ténye- zőként kell kezel- ni(28)
Ciklopiazonsav (29)	Kukorica szilázsok(22)	Vérzékenység gyomorfekély(30)	Nincs adat(24)	Nincs adat(24)	Kockázati ténye- zőként kell kezel- ni(28)

* SCAN=EU Scientific Committee on Animal Nutrition (EU Takarmányozási Bizottság)

** NKA=Nem kívánatos anyagok(31)

Table 3.: The role of mycotoxins of silages

presence(1), impact on animal health(2), animal product(3), danger for human(4), recommendation by SCAN(5), trichothecenes(6), silomaize-, grass and lucerne silages(7), immunodepressant(8), traceable in milk, meat, egg(9), low level(10), no on the list of undesirable substances, but periodic test recommended(11), zearalenone(12), grass-, lucerne- and cereal silages(13), oestrogen effect(14), milk and meat(15), not cleared up(16), inclusion on the list recommended(17), cereal silages(18), kidney-, nerve-, immune damage(19), tumor possible(20), undesirable substance in a greater extent(21), silomaize silages(22), haemophilia, heart- and liver damage(23), no data(24), not known acute and chronic effect(25), undesirable substance, but no rule yet(26), mycophenolic acid(27), considered as risk factor(28), cyclopiazonic acid(29), haemophilia, gastric ulcer(30), undesirable substances(31)

A nem kívánatos vajsavbaktériumok és a listeriák, a talajjal, ill. ürülékkel juthatnak a szilázsba.

A Clostridiumok, az alacsony szárazanyag-tartalmú takarmányokban, jelentős tejsav-, szárazanyag-, fehérje- és energia veszteség árán vajsavat, ecetsavat, CO₂-t, H₂-t, NH₃-t, és betegséget okozó biogén aminosavat képeznek. A tejsav elhasználása következtében instabillá válik a szilázs, ami a takarmányforgasztás visszautasításával is együtt jár. A legalább 30%-os szárazanyag-tartalommal, szennyezés mentesen betakarított alapanyagban azonban a vízaktivitási viszonyok megakadályozzák az elenyésző számú vajsavbaktériumok elszaporodását.

A *Listeria sp.* tág hőmérséklet (4–43 °C) és szárazanyag-tartalom határok között (20–75%) oxigén jelenlétében, rendkívül életképes. Emberre és állatra egyaránt veszélyes, mert gyengíti az immunrendszert, agyvelőgyulladást, elvetélést, és igen gyakran halált okozhat. Kizárólag szennyezés mentes szakszerű silózással, higiénikus takarmányozással és termékfeldolgozással kerülhetjük el elszaporodásukat.

Aerob stabilitás

A siló felbontása után és az etetéskor a levegővel érintkező szilázs romlásnak indulhat. A romlatlanság kevesebb, mint egy óráig, de több napig is eltarthat a hőmérséklettől és a jelen levő mikroorganizmusoktól (élesztőgombák, penészgombák, baktériumok) függően.

Számos szerző leírta, hogy az aerob romlásban a tejsavat asszimiláló gombáknak van kulcsszerepe (Woolford és mtsai, 1982; Spoelstra és mtsai, 1988; Johnsson és Pahlow, 1989). Nagy számú penészgomba jelentkezik a rosszul csomagolt laza bálaszénázokban, illetve a sérült bálákon (Clarke, 1988; Forristal és Kiely, 2005).

A lucerna szilázsok, szenázsok tovább stabilabbak a levegővel érintkezve, mint a silókukorica szilázsok (és a pillangós -lucerna, vöröshere, fehérhere-szilázsok stabilabbak, mint a fűszilázsok). A különböző silókukorica fajták eltérően stabilak, a rajtuk megtelepedő epiphyta baktérium és gomba flóra különbözősége miatt (Oldenburg, 1999).

A stabilitást előidéző faktor az erjedés folyamán képződik (a silóban) — mivel a friss növény nem stabil!

A romlás késleltetésére — azaz az aerob stabilitás megőrzésére — számos próbálkozás ismeretes:

A propionsav kiváló fungicid (mikocin) hatásának köszönhetően a szilázs aerob stabilitását növeli, ezért néhány biológiai tartósítószer propionsavat termelő baktériumokat (*Propionibacterium shermanii*, *Propionibacterium jensenii*) is tartalmaz.

Ma az egyik legígéretesebb tejsavbaktérium az aerob stabilitás növelése érdekében a heterofermentatív *L. buchneri* (Driehuis és mtsai, 1996, 1999). Önmagában alkalmazva negatív hatása mutatkozhat az erjedés sebességének csökkenésében, azonban kombinálása homofermentatív tejsavbaktériumokkal ezt a hátrányt ellensúlyozza. A *L. buchneri* hatásmechanizmusát az 1. ábra szemlélteti.

Ruser és Kleiman (2005) szerint a 2. fázisban hat a stabilitásra: az első fázisban a cukorból tejsav keletkezik, majd a másodikban a tejsavból ecetsav és 1, 2 propandiol. Oude Elferink és mtsai (1999) a harmadik fázisban az 1,2 propandiolból képződő propionsav és az 1 propanol szerepét is hangsúlyozza a stabilitásban. (1,2 propandiol, valamint az 1 propanol nem található kezeletlen szilázsban).

A *L. buchneri*vel kezelt takarmányban, a besilózást követő 2–6 héten belül élénkül fel a tejsavból ecetsav és az átalakulási termékeknek keletkezése, ezért hat hétnél előbb nem érdemes felbontani a silót. Az aerob stabil szilázs etetésével a TMR aerob stabilitás is javul, a kiosztott takarmánykeverék tovább marad friss.

A *Lactobacillus buchneri* hatását vizsgálták a lucernaszenázs aerob stabilitására (Szűcsné és Avasi, 2005) is.

Az alapanyag harmadik kaszálású, a virágzás kezdetén lévő, közepesen fonnyasztott (36% szárazanyag) lucerna volt, amelyet biológiai tartósítószerrel kezeltek a következő dózissal: 105 CFU/g *Pediococcus acidilactici*, $1,5 \times 10^5$ CFU/g *Lactobacillus buchneri* starterkulturával+celluláz-hemicelluláz enzim-komplexszel (20 000 CMC aktivitás/g).

1. ábra: A *Lactobacillus buchneri* (hetero-fermentatív) működése a szilázsokban (Oude Elferink és mtsai, 1999)

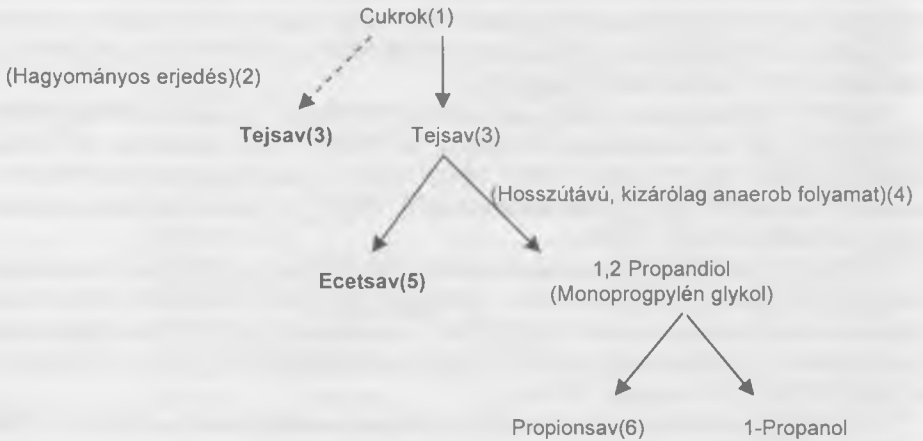


Fig. 1.: The metabolic pathway of *L. buchneri* (hetero-fermentative) in silage sugars(1), conventional fermentation process(2), lactic acid(3), a longer term, strictly anaerobic process(4), acetic acid(5), propionic acid(6)

A kezelt és kezeletlen bálázott lucernát plastik fóliába csomagoltan tárolták 122 napig, majd ezt követően állapították meg az aerob stabilitást, Honig (1990) módszerét alkalmazva. A vizsgálatot 9 napig folytatták.

Az eredményeket a 2. ábra szemlélteti. A takarmány romlását a környezet hőmérsékletéhez viszonyított 2 °C-os emelkedés jelzi. A besilózást követő 122. napon megbontott bálák közül a kezelt szenázsok változatlan stabilitást mutattak a vizsgálat végéig, míg a kezeletlenek a 2., 4., ill. a 7. napra megromlottak. Ezt a pH megváltozása is igazolta: A kezeletlen szenázsok pH-ja a lúgos tartományig emelkedett és NH₃ tartalmuk is jelentősen megnövekedett.

Biológiai tartósítószerrel készült szilázsok etetése és az állatok teljesítménye

Hazánkban átfogó felmérés még nem történt a biológiai tartósítószerrel készült szilázsok etetésnek és az állatok teljesítményére gyakorolt hatásnak a felmérésére a kezeletlen szilázst fogyasztó kérődző állományokhoz viszonyítva, ezért Kung és mtsai (2003) az USA 67 szarvasmarha telepén végzett felmérését ismertetem, melyet 1990 és 1995 között folytattak le.

Az állatok teljesítménye a vizsgált esetek százalékában a következő volt: a takarmányfelvétel javult az esetek 28%-ában, a tejtermelés az állományok 47%-ában növekedett, a súlygyarapodás a vizsgált állományok 53%-ában volt magasabb a biológiai tartósítószerrel készült szilázs etetésekor mint az ugyanolyan takarmányból készült kezeletlen szilázs etetésekor. A szaporodási mutatókra nincs adat. Közvetett hatásként jelentkezett a kezelt szilázsok etetésekor az állatok jobb egészségi állapota, és ennek következtében az egészséges termék előállítás. Az utóbbi tíz évben felhalmozott kísérleti tapasztalatokra alapozva a napjainkra kifejlesztett harmadik generációs biológiai tartósítószerrel

feltételezhetően sokkal kedvezőbbek az eredmények, de a maradéktalan fölény bizonyítása még várat magára.

2. ábra: *Lactobacillus buchneri* hatása a lucernaszilázs aerob stabilitására (Szűcsné és Avasi, 2005)

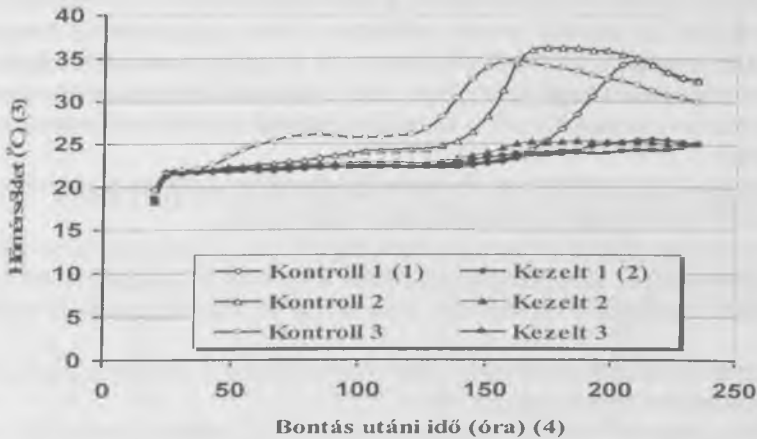


Fig. 2.: Effect of *Lactobacillus buchneri* on aerobic stability of lucerne silages control(1), treated(2), temperature(3), time, hour, after opening of silo(4)

Tejsavbaktériumok, mint probiotikumok?

Élénken foglalkoztatja a kutatókat, mi állhat a biológiai konzerválószerrel készült jó minőségű szilázsokkal takarmányozott állományok teljesítmény javulásának hátterében, illetve mi okozhatja a teljesítmény növekedés elmaradását. Az, hogy mi okozza az állatok teljesítményének növekedését még nem tisztázott, de úgy látszik, hogy ez egy másik hatása a tejsavbaktérium tartalmú szilázs oltóknak a tartósítás mellett. A különböző tanulmányok egy lehetséges probiotikus hatást feltételeznek.

Weinberg és mtsai (2003) hipotézise, hogy egy speciális interakció lehetséges a szilázs oltó tejsavbaktériumok egyes törzsei és a bendő mikroorganizmusok között, amelyek a bendőműködést javítják, és ezáltal fokozzák az állatok termelését.

Az első lépésként meghatározták azt, hogy vajon a szilázs oltó tejsavbaktériumai életben maradnak-e a bendőfolyadékban és azok hogyan befolyásolják a bendő körülményeket.

Kereskedelmi forgalomban levő tizenkét szilázs oltóanyagot vizsgáltak. A bendőfolyadékba oltási arány 10^6 – 10^8 CFU/ml volt, melyet azután 72 és 96 órán keresztül, 39 °C-on inkubáltak. Az inkubálás időszakában a pH-t, a tejsavbaktérium számot és az erjedési termékek változását vizsgálták.

Az eredmények azt mutatják, hogy a szilázs oltó tejsavbaktériumok közül némelyek képesek életben maradni a bendőfolyadékban.

A 72 órás inkubálást követően, a legmagasabb számban túlélők a *Lactobacillus plantarum* MTD 1 és a *Lactobacillus plantarum/Pediococcus cerevisiae* keverék, valamint az *Enterococcus faecium* és a *Lactobacillus buchneri* törzsek voltak.

A bendőfolyadék inkubálása a szilázs oltó tejsavbaktériumokkal egyöntetűen magasabb pH-értéket eredményezett a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva.

Az oltószerek pH növelő hatása változó volt, de egyértelműen fokozódott azok hatására, amelyekben a tejsavbaktériumok a leginkább túlélők voltak.

Ez azt feltételezi, hogy a szilázs oltó tejsavbaktériumok működésének eredményeként a magasabb pH a bendőben növeli a rostbontó mikroorganizmusok számát.

A illószírsav koncentráció az inkubációt követően csökkenő tendenciájú a beoltott bendőfolyadékban a kezeletlenhez viszonyítva.

Ezen eredmény értelmezése még nem egyértelmű, azonban mások korábbi kutatási eredménye is következetesen mutatta az állatok teljesítményének növekedését azon szilázsok etetésekor, amelyek a vizsgált törzsekkel voltak beoltva.

Ez esetben a tejsavbaktériumok probiotikus hatása a magyarázat az állatok jobb teljesítményére (Weinberg és mtsai, 2004).

A tartósítószerrel készült szilázs etetésekor a szilázs minimum tízezer (1×10^4) élő tejsavbaktériumot tartalmaz egy gramm friss szilázsban. Ha a napi fogyasztás 30 kg, akkor abban a kalkulált tejsavbaktérium mennyisége 3×10^8 . Ez az érték a bendőfolyadék 10^9 – 11^{10} ml-enkénti élő sejtszámához viszonyítva kicsi, az említett baktériumszám azonban, hasonló a takarmány kiegészítőként használatos, szájon át etetett *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum* és *Sacharomyces cerevisiae* keverékét tartalmazó probiotikumhoz, mely az acidózist előidéző takarmányon tartott, pl. sok abrakot fogyasztó tehének bendő pH-jának stabilizálásában lehet kedvező hatású.

Néhány vizsgált törzs bakteriocid tevékenységet is mutatott: ezen törzsek az *Enterococcus faecium* és *Lactobacillus plantarum* M1.

Gollop és mtsai (2005) tízféle biológiai tartósítószerrel oltott 10^6 CFU tejsavbaktérium/g dózisban, és azt tapasztalta hogy tízből kilenc tartósítószerrel különböző mértékű antibakteriális hatás jelentkezett a silókukorica és teljes búzánövény szilázsokon.

A kettős céllal alkalmazható szilázs oltóanyagok — melyek egyaránt konzerváló és probiotikus tulajdonságokat hordoznak — az élelmiszerlánc patogének visszaszorításában is szerepet kaphatnak.

Az ilyen inokulátumok egy folyamatos feltöltést eredményezhetnek az állatban a takarmányozás folyamán, melynek további gyakorlati előnye az is, hogy nem jelent plusz költséget.

Mindazonáltal további kutatást igényel azon szilázsoltó-baktériumok szelektálása, melyek túlélnek a bendő-környezetet, megtelepednek az utóbélben és jótékony probiotikus hatást indítanak el.

Szilázs minősítés

A silózott takarmányok laboratóriumi vizsgálati eszközei közül a legkorszerűbbek az infravörös besugárzással működő (NIRS) készülékek, amelyekkel

egyetlen mintából valamennyi paraméter meghatározható, nem környezet-szennyező, és nem keletkezik hulladék anyag a vizsgálat folyamán (Park és mtsai, 2005). Hazánkban használatuk még nem általános, a laboratóriumok többsége több vizsgáló műszert, eszközt alkalmazva határozza meg a szilázsok táplálóanyag-tartalmát és az erjedés minőségét.

Kaiser és Weiß (2005) minősítési rendszerével, a silózott takarmányok erjedésének milyensége, a szilázs ecetsav- és vajsavtartalma alapján, biztonsággal megítélhető. A rendszert összesen 3503 silókukorica-, lucerna-, fű- és egyéb takarmányokból készült szilázs vizsgálati eredményére alapozva dolgozták ki, melyet a 4. táblázat szemléltet.

4. táblázat

A szilázs erjedésének megítélése a vajsav- és ecetsav tartalom alapján
(3503 szilázminta) (Kaiser és Weiß, 2005)

Vajsav, sz.a. %(1)	Pont(2)	Ecetsav, sz.a. %(3)	Pontlevonás(4)	Értékelés(5)	
				Pontozás(6)	Osztályzat(7)
0–0,3	100	<3,0	0	90–100	1
>0,3–0,4	90	>3,0–3,5	–10	72–89	2
>0,4–0,7	80	>3,5–4,5	–20	52–71	3
>0,7–1,0	70	>4,5–5,5	–30	30–51	4
>1,0–1,3	60	>5,5–6,5	–40	<30	5
>1,3–1,0	50	>6,5–7,5	–50		
>1,6–1,9	40	>7,5–8,5	–60		
>1,9–2,6	30	>8,5	–70		
>2,6–3,6	20				
>3,6–5,0	10				
>5,0	0				

Osztályzat: 1. nagyon jól erjedt, anaerob stabil; 2. jól erjedt, anaerob stabil; 3. káros erjedés elkezdődött, anaerob instabil; 4 és 5. rosszul erjedt (másodlagos erjedés)(8)

Table 4.: Evaluation system of silage fermentation based on butyric acid contents of 3503 silage samples (Kaiser and Weiß, 2005)

content of butyric acid, % in DM(1), points(2), content of acetic acid, % in DM(3), points discount(4), evaluation(5), score(6), mark(7); mark 1: very good fermented, anaerob stable; mark 2: good fermented, anaerob stable; mark 3: beginning malfermentation, anaerob instable; mark 4 and 5: malfermentation at an advanced stage(8)

A valamennyi szilázsféleségre alkalmazható módszerrel 5 minőségi kategóriába sorolhatók a takarmányok. A legjobb minőségű (I. osztályú) szilázsok ecetsav tartalmának felső határa 3%-os a szárazanyagban, mely összefüggésben áll a szilázsok proteolízisből származó csekély ammónia tartalmával, és az anaerob stabilitást megbízhatóan jelzi. A nagyobb ecetsavtartalmú szilázsok nitrátban szegények, ezáltal a vajsavképzés sem akadályozott az erjedés kezdeti szakaszában.

A biológiai tartósítószeres használatának helyes gyakorlata

A biológiai tartósítószeres nem helyettesítik a jól végzett silózást, a várt kedvező hatásukat csak a silózási technológia megtartásával érhetjük el.

A különböző növényeket akkor kell silózásra betakarítani, amikor fejlettsége a természetes erjedő képessége szempontjából a legmegfelelőbb. A silókukoricát a szemek viaszérésében silózzuk, amikor a szem külső peremétől a csutka

felé haladó tejvonal a 2/3-ig ér. Elengedhetetlenül fontos, hogy a szemeket a járvaszecskázóra szerelt zúzókosárral megroppantsuk, és ezt a silózás folyamán állandóan ellenőrizzük.

A lucernát virágzás kezdetén (amikor a növényállomány 10%-a virágzik), a fűvet a vezérnövény virágzásakor kaszáljuk le. A renden fonnyadás idejét egyharmadával megrövidíthetjük, ha a kasza fölé szerelt szársértő hengerekkel megroppantjuk a növényt.

A renden 30–35% szárazanyag-tartalomig fonnyasszunk. Ez a szárazanyag-tartalom a tejsavbaktériumok működéséhez optimális, de már nem keletkezik környezetszennyező csurgalék. 30%-os szárazanyagnál a sejtfal bontó (rostbontó) enzimek aktivitása még kielégítő, a magasabb szárazanyag-tartományban azonban az enzimek már nem működnek megfelelően, sőt 35% szárazanyag-tartalom fölött, a tömörítés hatékonysága is lényegesen romlik.

A tömörítés eredményességét egy megfelelő (1–3 cm-es) szecskamérettel növelhetjük.

A biológiai konzerválószer, elegendő — takarmány grammonként legalább 10^5 CFU (TKE) mennyiségben — por vagy granulátum formájában, vagy tiszta, egészséges, klórmentes ivóvízzel hígítást követően, egyenletesen kell a takarmányra juttatni. Az automata adagoló beállítása a takarmány súlya és a rendről felszedési idő függvényében történik. Folyékony silózó szer kiszórásakor a fűvőkák működését folyamatosan ellenőrizni kell.

A gyors silótöltés és letakarás, vagy fóliatömlő töltés, valamint a bálák 6 órán belüli 6–8-szoros fóliaréteggel történő becsomagolása biztosítja az optimális 30 °C körüli hőmérsékleten zajló erjedést.

A besilózást követő 6–8. hét elteltével kezdhetjük meg a silót. A silómaróval történő egyenletes kitermeléssel tartósan megóvhatjuk az utóerjedéstől a takarmányt. A fóliába csomagolt bála szenázst — még a fólia sértetlensége esetén is — ajánlatos egy éven belül feletetni, a gyakori átszellőzés miatti penészesedést elkerülendő (Szűcsné és Avasi, 2005).

IRODALOM

- Agrárgazdasági Statisztikai Zsebkönyv 2004*(2005): Agrárgazdasági Kutató Intézet Budapest
- Clarke, A.F.(1988): Mycology of silage and mycotoxicosis. In: Stark B.A. – Wilkinson J.M. (eds.) Silage and Health. Chalcombe Publications, 19–33.
- Driehuis, F. – Oude Elferink S.J.W.H. – Van Wijkelaar, P.G.(1999): Lactobacillus buchneri improves aerobic stability of laboratory and farm scale whole crop maize silage but does not affect feed intake and milk production of dairy cows. Proc. XIIth Int. Silage Conf., Uppsala, Sweden, 264–265.
- Driehuis, F – Spoelstra, S.F. – Cole, C.C.J. – Morgan, R.(1996): Improving aerobic stability by inoculation with Lactobacillus buchneri Proc. XIth International Silage Conf., IGER Aberystwyth, Wales, 106–107.
- Forristal, P.D. – Kiely, P.O.(2005): Update on technologies for producing and feeding silage. Proc. XIVth Int. Silage Conf., Belfast Northern Ireland, 83–96.
- Gollop, N. – Zakin, V. – Weinberg, Z.G.(2005): Antibacterial activity of lactic acid bacteria included in inoculants for silage and in silages treated with these inoculants. J. Appl. Microbiol., 98. 3 662.
- Honig, H.(1990): Evaluation of aerobic stability. In: Lingvall, P. – Lindgren, S. (Eds) Proc. Eurobac Conf. Swed. Univ. Agric. Sci., Grass and Forage Report, 3. 76–81., Uppsala, Sweden

- Jonsson, A. – Pahlow, G.(1989): Systematic classification and biochemical characterization of yeasts growing in grass silage inoculated with Lactobacillus cultures. In: The role of yeasts and Clostridia in silage deterioration. Ed. Jonsson, A., Swedish Univ. Agric. Sci., Report, 42. Uppsala
- Kaiser, E. – Weiß, K.(2005): A new system for the evaluation of the fermentation quality of silages Proc. XIVth Int. Silage Conf., Belfast Northern, Ireland, 275.
- Knabe, O.(1987): Ermittlung von Einflussfaktoren zur Dynamik der Kohlenhydratfraktion in Grünfütterstoffen und Erschliessung biotechnologischer Prinzipien und von Silierhilfsmitteln zur Steuerung von Konservierungsprozessen. (Studie) Institut für Futterproduktion-Paulinaue
- Kung, L. – Stokes, M.R. – Lin, C.J.(2003): Silage additives. In: Agronomy series. No.42. Eds: Buxton, D.R. – Muck, R.E. – Hanson, J.H., Silage Science and Technology. Madison Wisconsin, 305–360.
- Kung, L. Jr.– Taylor, C.C. – Lynch, M.P. – Nejlom, J.M.(2003): The effect of treating alfalfa with Lactobacillus buchneri 40788 on silage fermentation, aerobic stability, and nutritive value for lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 86. 336–343.
- Kung, L. – Tung, R.S. – Yaciorowski, K.O. – Buffy, K. – Knutsen, K. – Aimutis, W.R.(1991): Effects of plant cell-wall-degrading enzymes and lactic acid bacteria on silage fermentation and composition. J Dairy Sci., 74. 4284–4296.
- Mézes, M – Csánkné Balogh, I.(2003): Az állati termékek előállításának biztonsága és a mikotoxinok. Takarmányozás, 6. 4. 16–17.
- Neumann, P.(1994): Untersuchungen zur Luzernesilierung bei Einsatz des Milchsäurebakterien-Enzyme-Preparates Baktensil 2000. Dissertation, Martin Luther Univ. (Saale)
- Nia, S.A.M. – Wittenberg, K.M.(1999): Use of forage inoculants with or without enzymes to improve preservation and quality of whole crop barley forage. Can. J. Anim. Sci., 79. 4. 525–542.
- Ohmomo, S. – Tanaka, O. – Kitamoto, K. – Cai, Y.(2002): Review Silage and microbial performance. Old story but new problems. Jap. Agric. Res. Quarterly, 36. 2. 59–71.
- Oldenburg, E.(1999): Fungal secondary metabolites in forages. Occurance, biological effects and prevention. Landbforsch. Völkenrode, 206. 91–109.
- Opinion of the Scientific Committee on Animal Nutrition (SCAN) on undesirable substances in feed (Adopted on 20 February 2003)
- Oude Elferink S.J.W.H. – Driehuis, F. – Krooneman, J. – Gottschal, J.C. – Spoelstra, S.F.(1999): Lactobacillus can improve the aerobic stability of silage via a novel fermentation pathwas: the anaerobic deterioration of lactic acid to acetic acid and 1,2 propanediol. Proc. XIIIth Int. Silage Conf., Uppsala, Sweden
- Park, R.S. – Agnew, R.E. – Porter, M.G.(2005): Proc. XIVth Int. Silage Conf., Belfast Northern Ireland, 109–119.
- Ruser, B. – Kleiman, J.(2005): The effect of acetic acid on the aerobic stability of silages and on intake. Proc. XIVth Int. Silage Conf., Belfast Northern Ireland, 231.
- SCAN EU (Takarmányozási Bizottság)(2003): Opinion of the Scientific Committee on Animal Nutrition (SCAN) on undesirable substances in feed (Adopted on 20 February 2003)
- Schmidt, J.(1997): Pillangós zöldtakarmányok és gyeprnövények tartósítási technológiájának fejlesztése. Fehérjegyazdakódásunk helyzete és fejlesztési feladatai. Tudományos konferencia, Mosonmagyaróvár, Proc. 69–75.
- Schmidt, J.(2001): Korszerű módszerek a zöldlucerna erjesztésének tartósítására. Takarmányozás 4. 1. 12–16.
- Schmidt, J. – Csermely, J. – Szűcsné Péter, J. – Bellus, Z. – Sipőcz, J.(2001): Conservation of green lucerne by biological conserves containing cell-wall degrading enzymes. 52th Ann Meet EAAP, Paper N6.1.
- Spoelstra, S.F. – Courtin, M.G. – van Beers, J.A.C.(1988): Acetic acid bacteria can initiate aerobic deterioration of whole crop maize silage. J. Agric. Sci., 111. 127–132.
- Stokes, M.R.(1992): Effects of an enzyme mixture an inoculant, and their interaction on silage fermentation and dairy production. J. Dairy Sci., 75. 764–772.
- Szűcsné, P.J. – Avasi, Z.(2005a): The effect of Lalsil Dry inoculant on the aerobic stability of lucerne silage. Proc. XIVth Int. Silage Conf., Belfast Northern Ireland, 233.
- Szűcsné, P.J. – Avasi, Z.(2005b): Amit a jó szilázs készítéséhez tudni kell. Szoliter Nyomda, Hódmezővásárhely, 1–96.
- Szűcsné, P.J. – Sindou, J.(2005): New inoculant protects alfalfa's properties. Feed-Mix, 13. 3. 13–15.
- Weddell, J.R.(2001): Silage Additive Approval Schemes in Europe – Aims, Developments and Benefits. Proc. X. Int. Forage Conserv., Brno, 2001. 37–44.

- Weinberg, Z.G. – Muck, R.E.(1996): New trends and opportunities in the development and use of inoculant for silage. FEMS Microbiol. Rev., 19. 1. 53–68.
- Weinberg, Z.G. – Muck, R.E. – Gollop, N. – Ashbell, G. – Weimer, P.J. – Kung, L.(2004): The effect of lactic acid bacteria silage inoculants on the ruminal ecosystem, fiber digestibility and animal performance. Final Report, Abstract
- Weinberg, Z.G. – Muck, R.E. – Weimer, P.J.(2003): The survival of silage inoculant lactic acid bacteria in rumen fluid. J. Appl. Microbiol., 94. 1066–1071.
- Weinberg, Z.G. – Muck, R.E. – Weimer, P.J. – Chen, Y. – Gamburg, M.(2004): Lactic acid bacteria used in inoculants for silage as probiotics in ruminants. Appl. Biochem. Biotech., 75. 512–518.
- Woolford, M.K. – Bolsen, K.K. – Peart, L.A.(1982): Studies on the aerobic deterioration of whole-crop cereal silages. J. Agric. Sci., 98. 529–533.

Érkezett: 2006. március
Szerzők címe: Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Főiskolai Kar
Authors' address: University of Szeged, Faculty of Agriculture
H-6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.

JUHVETÉLÉSI ADATOK ELEMZÉSE A DEBRECENI ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET ELLÁTÁSI TERÜLETÉN 2001–2004 KÖZÖTT

SZEMLECIKK

CZANIK BÉLA — MAGYAR KÁROLY

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők megvizsgálták az észak-alföldi régió juhvetelés vizsgálatok eredményeit 2001–2004 között. Ezen a területen régi hagyománya van a juhtenyésztésnek. Sajnos a szaporasági ráta meg sem közelíti az elméletileg elérhetőt. Ennek okai sokrétűek. Az elvégzett vizsgálatok száma nagyon kevés, az állatállomány méretéhez képest, de ezekből is kiemelkedik a *Chlamydophila abortus* előfordulása. Egyéb vetélést okozó kórok sporadikusan fordulnak elő. Szükség lenne az állományok reprezentatív vetelés kórok felmérésére és a kapott eredményekre támaszkodva lehetne megtervezni a hatékony védekezést-megelőzést.

SUMMARY

Czanic, B. – Magyar, K.: INVESTIGATION BETWEEN 2001 AND 2004 ABORTION OF EWES ON THE PROVIDED FIELD OF DEBRECEN INSTITUTE OF ANIMAL HELATH

The causes of abortion of ewes were investigated by the authors in the North Region of the Hungarian Plan in the space of 2001 and 2004. The sheep breeding has an old tradition in this region. The lamb production is far from possible results. The causes are various. The number of investigations is too low compare with the sheep flocks, but EAE (Enzootic Abortion of Ewes) caused by *Chlamydophila abortus* occurs more frequently than other infectious abortions, which are sporadic. A country-wide surveying would be important to create an effective control program.

A juhtenyésztés egyik fő célkitűzése az anyáktól évente felnevelt báránnyok számának a növelése. Ezt az összetett feladatot sok tényező befolyásolhatja. A genetikai képességek (szaporaság, tejtermelés, báránnynevelő-képesség) növelése mellett a tartási-takarmányozási feltételek, és az állategészségügyi háttér javításával valósítható meg. A jelenlegi országos átlag (0,8 bárány/anya/év) messze elmarad az állományok genetikai képességeitől. Ezt támasztja alá az a tény, hogy azonos, vagy nagyon hasonló genetikai háttérű állományokban, szélsőséges felnevelési eredményeket láthatunk. A takarmányozás, a tartási és ápolási körülmények eltérő voltán kívül, a bárány produktum különbözősége, az állományokban a más-más mértékben előforduló, többnyire idült fertőző és parazitás betegségekben keresendő. Kiemelkedő jelentőségük van azoknak a fertőző betegségeknek, melyek vetélést és más szaporodási zavarokat előidézve, közvetlenül rontják és tervezhetetlenné teszik a bárányszaporulatot, lehetetlenné teszik a megfelelő tenyészállat-előállítását és –forgalmazást (Mészáros, 1998, 1999). A kórokozók közül, bár pontos felmérések hazánkban eddig nem történtek, a kivizsgált esetek alapján elmondható, hogy a nemzetközi tapasztalatokkal egyezően, a *Chlamidophyla* genusba sorolt ágensek okozzák a legtöbb vetélést (Pugh, 2002; Merck, 2005).

A szaporulati ráta csökkenése, a visszaivarzások gyakorivá válása, és a nem megfelelő időben történő ellések mellett, számolnunk kell a tejtermelés csökkenésével, illetve mennyiségében tervezhetetlenné válásával is. Mindezek mellett egyes kórokozók nem csak vetélést okozhatnak, klinikai vagy sokkal alattomosabb módon, szubklinikai formában, az állomány többi egyedét is megbetegíthetik. Ezzel jelentős kiesés keletkezhet a termelésben, megdrágulhat a hús és a tej előállítása, és romolhat a gazdaságosság is.

A zoonózis kórokozók potenciális veszélyt jelenthetnek az állatokkal és a nem megfelelően kezelt (hőkezelés, savanyítás, gamma sugárzás, stb.) állati termékekkel érintkezőkre is (*Coxiella*, *Toxoplasma*, *Chlamydia*...). Megelőzésük nem csak tenyésztési, állategészségügyi, hanem közegészségügyi jelentőséggel is bír.

A vetélést előidéző kórokozók területi elterjedését és azok járványtani tulajdonságait pontosan ismerni, mindezek miatt, minden állattenyésztéssel foglalkozó szakember számára elemi követelmény lenne. Ezen adatok ismeretében lehet megtervezni a szaporítást és megtenni a megfelelő megelőző lépéseket a károk csökkentésére, jobb esetben megelőzésére. Sajnos jelenleg hazánkban a juhállomány méretéhez képest nagyon kevés diagnosztikai (kórbonctani, szereológiai) vizsgálat történik. Ennek következtében a vizsgálati eredmények, inkább a figyelem felkeltésére, egy-egy állományban a problémát okozó kórokozó(k) felismerésére, mint az ország járványtani helyzetének reprezentatív leképezésére alkalmasak. Ebben a helyzetben is figyelemre méltó azonban a vetélést okozó kórok gyakorisága.

A főbb okok és jellemzőjük ismeretében sokkal könnyebb a védekezés-megelőzés leggyakoribb formájának kiválasztása. A betegségek bekerülését az állományba egyrészt a járványtani viszonyokhoz alkalmazott védekezéssel (különböző parazita elleni irtás, az állomány igazolása, illetve pásztor ebek megfelelő állatorvosi kontrollja), másrészt a többi háziállattól, vadon élő állatoktól és felesleges emberi, közvetlen és közvetett érintkezéstől, a lehető legteljesebb elkülönítésével tudjuk megakadályozni. Mindezek kudarca esetén, az állományon belüli terjedést a vetélések szakszerű kivizsgálásával (intézeti kórbonctani vizsgálat és szerológia), és a vetélt, illetve szeropozitív egyedek szükséges idejű karanténozása, megfelelő megelőző és járványelfojtó vakcinázásával lehet lassítani, illetve megakadályozni.

Az elmúlt évek adatait vizsgálva láthatjuk, hogy a vetélések döntő többségét *Clamydophila abortus* okozza, az egyéb vetélést okozó kórokozók sporadikusan

kerültek kimutatásra, *Brucella* és *Leptospira* okozta vetélés nem, *Salmonella abortus* csak néhány esetben fordult elő. Egyéb fakultatív, pathogen baktériumok és gombák is előfordultak pár mintában. Az egysejtűek közül a *Coxiella burneti* és *Toxoplasma sp.* is néhány esetben kimutatható volt. A juhtenyésztés gazdaságosságához legfőképpen a *Clamydophila abortus* (*Chlamydia psittaci* 1. szerotípus) okozta vetélés megfelelő kezelésére van szükség (Pugh, 2002). A kórokozó világszerte előfordul és mindenhol döntő többségét okozza a juhok vetélésének. Az állományban tartósan jelen van, a bélsárral, illetve egyéb váladékokkal ürül. Az anyák jelentős részében klinikai tünetek nem társulnak a folyamathoz, más esetekben étvágytalanság, kedvetlenség, hüvelyi folyás figyelhető meg (Mészáros, 1998, 1999). A vetélés a vemhesség utolsó heteiben következik be, sokszor életképtelen bármely születik. A magzat testét sárga kenőcsös anyag fedi, bőr alatti kötőszöve ödémás, a savós testüregekben vörhenyes folyadék halmozódik fel. A duzzadt májban szövettanilag felismerhető elhalásos göcök vannak. A tüdő és szív savóshártyája alatt pontszerű vérzések láthatók, és veleszületett intersticiális tüdőgyulladás is gyakran előfordul. A magzatburok általában a vetéléskor eltávozik, felülete, főleg a cotyledonokon, kipirult vagy agyagsárga színű, törmelékes, elhalt anyaggal fedett. A vetélést követően a hüvelyből napokig ürülhet zavaros, vörhenyes folyadék.

Széleskörű elterjedtsége miatt, megelőzése nem könnyű feladat. Az általános járványtani védekezés általában nem elég, szükség van az állomány immunológiai állapotának a javítására, de megfelelő eredmény eléréséhez a tartási és takarmányozási körülményeket is javítani kell.

Jelenleg attenuált vakcina került forgalomba Magyarországon, ami a megfelelő munka- és állategészségügyi korlátozásokat betartva, a termékenyítés előtt 1–3 hónappal alkalmazva, a klinikai kísérletek szerint, kielégítő védettséget hoz létre az anyaállatokban.

1. táblázat

Juhállomány alakulása 2001–2004 között
(<http://portal.ksh.hu>; december 1., ezer db)

	2001.		2002.		2003.		2004.	
	juh(1)	anyajuh(2)	juh(1)	anyajuh(2)	juh(1)	anyajuh(2)	juh(1)	anyajuh(2)
Magyarország(3)	1136	849 960,058*	1103	854 906,588*	1296	956 940,064*	1397	1088
Megye(4)								
Hajdú-Bihar	168	167,056*	177	164,816*	230	172,949*		225,277*
Jász-Nagykun-Szolnok	188	150,391*	164	141,910*	232	154,149*		189,903*
Szabolcs-Szatmár-Bereg	62	47,988*	64	41,339*	61	42,367*		50,357*

* Magyar Juhtenyésztő Szövetség 6., 7., 8., 9. időszaki jelentés(5)

Table 1.: The sheep population between 2001–2004 (<http://portal.ksh.hu>; December 1. thousand heads)
sheep(1), ewe(2), Hungary(3), county(4), Periodicals of Ass. of Hungarian Sheepbreeders No. 6-7-8-9(5)

Juh vizsgálati adatok a Debreceni Állategészségügyi Intézet ellátási területén 2001–2004. között

Kórokozó(1)	Megye(2)	2001.		2002.		2003.		2004.	
		+	–	+	–	+	–	+	–
Chlamydia okozta vetélés(3)	Hajdú-Bihar	7	2	5	5	8	4	37	3
	Jász-Nagykun-Szolnok	1	9	2	1	0	2	3	0
	Szabolcs-Szatmár-Bereg	6	10	3	3	7	4	15	0
Chlamydia okozta agy- és gerincvelő gyulladás(4)	Jász-Nagykun-Szolnok					1	0		
Q-láz(5)	Hajdú-Bihar			1	0			1	0
	Szabolcs-Szatmár-Bereg	1	0	2	0				
Leptospirák okozta vetélés(6)	Hajdú-Bihar					0	1		
	Jász-Nagykun-Szolnok					0	1		
	Szabolcs-Szatmár-Bereg					0	2		
Toxoplasma okozta vetélés(7)	Jász-Nagykun-Szolnok							1	0
Szabolcs-Szatmár-Bereg	2	0			1	0			
Toxoplasmosis (emlős)(8)	Szabolcs-Szatmár-Bereg	1	0						
Lymphocytás agyvelőgyulladás(9)	Hajdú-Bihar			1	0				
	Szabolcs-Szatmár-Bereg	1	0						
Staphylococcus okozta vetélés(10)	Jász-Nagykun-Szolnok					1	0		
C. pyogenes okozta vetélés(11)	Hajdú-Bihar							1	0
Campylobacter okozta vetélés(12)	Hajdú-Bihar	1	0						
Burcellosis	Hajdú-Bihar			0	11				
	Jász-Nagykun-Szolnok			0	1				
	Szabolcs-Szatmár-Bereg			0	3			0	2
Salmonella abortus ovis okozta vetélés(13)	Hajdú-Bihar			2	0				
	Jász-Nagykun-Szolnok							1	0
Gombák okozta vetélés(14)	Hajdú-Bihar							2	0
	Szabolcs-Szatmár-Bereg			1	0				
E. coli okozta vetélés(15)	Szabolcs-Szatmár-Bereg					1	0		
Kóros elváltozások(16)	Hajdú-Bihar	0	1	0	1			0	16
	Jász-Nagykun-Szolnok					0	1	0	1
	Szabolcs-Szatmár-Bereg					0	9	0	10

Table 2.: Data of medical examinations of Sheep from provided field of Debrecen Institute of Animal health (2001–2004)

pathogen(1), county(2), abortion caused by Chlamydia(3), encephalitis and spinal cord inflammation caused by sp. Chlamydiae(4), Q-fever(5), abortion caused by sp. Leptospira(6), abortion caused by Toxoplasma(7), Toxoplasmosis (mammal)(8), encephalitis with Lymphocytosis(9), abortion caused by Staphylococcus(10), abortion caused by C. pyogenes(11), abortion caused by Campylobacter(12), abortion caused by Salmonella abortus ovis(13), abortion caused by fungus(14), abortion caused by E. coli(15), pathological changes(16)

IRODALOM

- Magyar Juhtenyésztő szövetség 6., 7., 8., 9. Időszaki jelentése, Budapest
 Merck Veterinary Manual(2005): MERCK and Co., Inc Whitehouse Station, NJ, USA, 1103–1104.
 Mészáros, J. – Tuboly, S. – Varga, J.(1998): Állatorvosi járványtan I. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 198–201.
 Mészáros, J. – Tuboly, S. – Varga, J.(1999): Állatorvosi járványtan II. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 258–261.
 Ovilia Enzovax vakcina AUV használati utasítás(2005): Intervet Kft., Budapest
 Pugh, D.G.(2002): Sheep and Goat Medicine. Saunders, W.B. 179–180.

Érkezett: 2006. augusztus
 Szerzők címe: Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum
 Authors' address: Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

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

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

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

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

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

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás, 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:

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

GUIDE FOR AUTHORS

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

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

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

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

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

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

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

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

Szerkesztő (Editor): REGIUSNÉ MÖCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Elnök (President): BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)
HABE, F. (Szlovénia)
HODGES, J. (Ausztria)

FÉBEL Hedvig (Herceghalom)
FÉSÜS László (Herceghalom)
HORN Péter (Kaposvár)

RAFAI Pál (Budapest)
RÁTKY József (Herceghalom)
SCHMIDT János
(Mosonmagyaróvár)
SZABÓ Ferenc (Keszthely)
SZAKÁLY Sándor (Pécs)
SZERDAHELYI Károly (Budapest)
VÁRADI László (Szarvas)
VERESS László (Debrecen)
ZSILINSZKY László (Budapest)

NOBORU, M. (Japán)
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)

INCZE Kálmán (Budapest)
KESERŰ János (Budapest)
KOVÁCS József (Keszthely)
MARTON István (Budapest)
MÉZES Miklós (Gödöllő)
MIHÓK Sándor (Debrecen)

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

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

Felelős kiadó (Publisher): RÁTKY József, főigazgató

HU ISSN: 0230 1814

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

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 5500,- Ft (ÁFA-val)

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

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

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

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

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

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (4/27.)
A nyomda felelős vezetője: Kurucz István