

ÁLLATTENYÉSZTÉS

TAKARMÁNYOZÁS

4

## TARTALOM — CONTENT

<p><i>Nagy I. – Tormod, Á. – Komlósi I. – Bálint P.</i>: Choosing a method for measuring genetic relation. (Genetikai összefüggést mérő módszerek értékelése).....</p> <p><i>Tózsér, J. – Domokos, Z.</i>: Vizsgálatok charolais választott bikaborjak küllemi bírálatának megalapozására. (Investigations to lay the foundation of type-classification in weaned Charolais bull calves).....</p> <p><i>Nagy, I. – Csató, L. – Farkas, J. – Radnóczy, L.</i>: Különböző szintű teljesítményvizsgálatokra alapozott szelekció hatékonyságának elemzése. (Selection efficiency analysis of field and station tests) .....</p> <p><i>Ender, B.Ms. – Nürnberg, G. – Ender, K. – Szűcs, E.</i>: Hegyitarka és holstein-fríz növendék hizóbikák minőségének összehasonlítása növekedésük során. (Comparison of Red Spotted and Holstein-Friesian young fattening bulls' quality during growth).....</p> <p><i>Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.</i>: Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-fríz tehének tejtermelésében. 2. Közlemény: A napi időjárási elemek hatása a termelési színvonalra. (The role of meteorological factors in milk production of Holstein-Friesian cows. 2<sup>nd</sup> Paper: Effects of daily weather conditions on milk production level) .....</p> <p><i>Juhász, A.Ms. – Schmidt, J.</i>: A fehérje valódi emészthetőségének megállapítása vakbélirtott brojlerekkel. (Estimation of true digestibility of protein with caeectomised broilers).....</p> <p><i>Dänner, E. – Schmidt, J. – Kluge, H. – Nonn, H. – Jeroch, H.</i>: The effect of treated rapeseed meal in the diet of growing bulls on dietary protein degradability in the rumen. (Fizikai kezelés hatása az extrahált repcedara fehérjetartalmának lebonthatóságára növendékbikákban).....</p> <p><i>Bartos, A. – Bányai, A.Ms. – Bokor, Á. – Pál, L. – Tóth, G. – Dublec, K.</i>: Eltérő energiatartalmú nevelő és befejező tápok hatása brojlercsirkék teljesítményére és testösszetételére. (The effect of metabolisable energy content of grower and finisher diets on the performance and the carcass composition of broiler chicks).....</p> <p><i>Bender, B. – Halász, F. – Bárdos, L.</i>: Közös legelőt használó juhok és őzek néhány endoparazitózisának felmérése. (Investigation of some parasitoses in joint grazing of sheep and roe deer).....</p>	<p>289</p> <p>299</p> <p>311</p> <p>317</p> <p>333</p> <p>341</p> <p>353</p> <p>363</p> <p>375</p>
--	--

### SZEMLE (Miscellanies)

<p>Szoboravatás Szatmárban (Jávorka L.) (Monument for "Vándor").....</p> <p>Könyvismertetés (Book reviews):</p> <p style="padding-left: 20px;">Az MTA Agrártudományok Osztályának 2000. évi tájékoztatója (Papp M.) (Ann. Rep. of Agr. Sci. Section of HAS).....</p> <p style="padding-left: 20px;">Tőgyegészség és tehéntejminőség (Zöldág L.) (Udder health and cowmilk quality) .....</p> <p>A Német Takarmányozás-Élettani Társaság 55. tudományos ülése (Göttingen, 2000). (Report of the 55th Ann. Meeting of German Society of Nutrition Physiology) .....</p> <p>V. Tejtermelési Tanácskozás. Keszthely, 2001. április 17. (Conf. on milkproduction) .....</p> <p>Felhívás: „Tejgazdaságunk helyzete és jövője”. (“The Hungarian dairy sector at present and in the future. Announcement”).....</p>	<p>298</p> <p>310</p> <p>316</p> <p>362</p> <p>374</p> <p>384</p>
---	---

## CHOOSING A METHOD FOR MEASURING GENETIC RELATION

NAGY, ISTVÁN — TORMOD, ÅDNØY — KOMLÓSI, ISTVÁN — BÁLINT, PÉTER

### SUMMARY

Different methods for measuring genetic ties were applied to two hypothetical cases. In the first case, there was no genetic tie between the flocks. In the second case the two flocks were connected by an AI ram. There were six different methods used to examine genetic relation in the above mentioned situations. These were the X'Z matrix, method of gene flow, genetic drift variance, variance of estimates of management-unit effects, prediction error variance of differences in estimated breeding values, and an other simple method detecting the use of the stock rams within and across the farms. All methods could detect the establishment of genetic connectedness (situation two).

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Nagy I. – Tormod, Å. – Komlósi I. – Bálint P.:* GENETIKAI ÖSSZEFÜGGÉST MÉRŐ MÓDSZEREK ÉRTÉKELÉSE

A szerzők különböző genetikai összefüggést mérő módszereket próbáltak ki két elméleti szituációban. Az első esetben a tenyészetek között nem volt genetikai kapcsolat. A második esetben a tenyészeteket egy kos kapcsolta össze, melyet mindkét tenyészet a mesterséges termékenyítés révén használt. Az említett esetekben a szerzők hat különböző módszert alkalmaztak a tenyészetek közötti genetikai kapcsolat becslésére. Az alkalmazott módszerek a X'Z mátrixok szorzata, génáramlás, genetikai drift variancia, tenyészethatás variancia, tenyészértékek közötti különbség hibavariancia (PEV), valamint a himivarű egyedek tenyésztési egységeken belüli, illetve közötti használatát jelző eljárás voltak. Valamennyi eljárás alkalmasnak bizonyult a második szituációban megtalálható genetikai kapcsoltság kimutatására.

## INTRODUCTION

Genetic evaluation by BLUP allows for the comparison of estimated breeding values across management units. However the degree of genetic relationship within and between contemporary groups has an impact on the precision of EBV comparisons across flocks.

The objective of the present paper was to examine different methods of measuring genetic relation. The methods were examined using two simple numerical examples.

One possibility to increase the genetic ties across the flocks is the application of the ram circle method described in detail by *Standal* (1991). This method has been used successfully in Norwegian sheep breeding for a long time. According to this method the rams are moved across the flocks in one breeding season resulting in good connections within a circle. Even though connection is achieved on the national level, the ranking of the rams is carried out primarily within a circle. Ranking the rams across the circles is also carried out, but treated only as an indicative result.

There are various methods available for examining genetic ties. Regarding the sire model, *Weeks and Williams* (1964) used the X'Z matrix to measure genetic linkage, where X and Z are incidence matrixes for fixed and random effects (flocks and rams) respectively. The different flocks are connected if a continuous line consisting solely of horizontal and vertical segments, which changes direction only in filled cells, can join the filled ram by flock cells. A computer algorithm was developed by *Fernando et al.* (1983) for scanning the X'Z matrix.

*Banos et al.* (1991) used the inverse of the relationship matrix ( $A^{-1}$ ) between American and Canadian Ayrshire and Jersey bull populations. When estimating the genetic relationships between and within countries through additive relationships, only the relationships due to common sires and maternal grandsires were taken into consideration. 22% of the Canadian Jersey bull population's genes were of United States origin. Moreover, the same gene proportion could originate from the United States in the Canadian Ayrshire bull population. Thus, existence of ties and genetic relationships between the American and Canadian bull populations made it possible to carry out the simultaneous comparison of bulls across these countries.

Although *Kennedy and Trus* (1993) found increased PEV with increasing genetic relationship within a flock, with increasing genetic relationship across the flocks, PEV decreased. The authors concluded that the most appropriate measure of relation is the average prediction error variance (PEV) of differences in EBV between animals in different flocks. Computing the average prediction error variance (PEV) of differences in EBV between animals in different flocks for large data sets was difficult and sometimes even impossible. For this latter situation, *Kennedy and Trus* (1993) suggested some alternative measures (Gene Flow, Genetic Drift Variance, Variance of Estimates of Management-Unit Effects) of genetic relation.

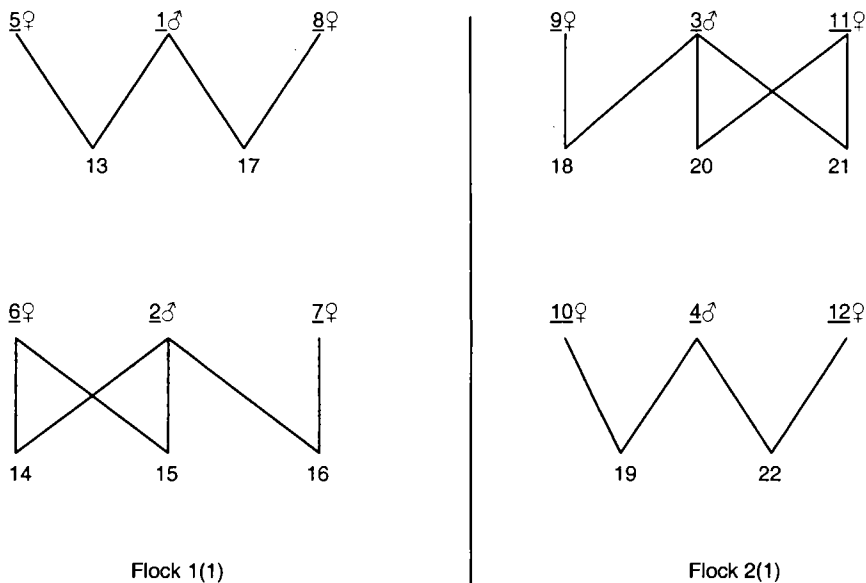
Recently *Nagy et al.* (1999) developed a simple method for following the relation across Hungarian Merino flocks through the allocation of the progeny of the stock rams within and across flocks. The method has the advantage of be-

ing applicable to situations where the data sets are large even with modest computer power.

### MATERIALS AND METHODS

Comparison of genetic relation was carried out in two hypothetical situations using six different methods. In the first situation there were two separate flocks where each used two stock rams and mated to two ewes per stock ram. Moreover, in each flock there were five offspring with production records. Thus in the first situation there were 22 animals altogether (*Fig. 1*).

*Fig. 1.: Pedigree structure of the first situation*

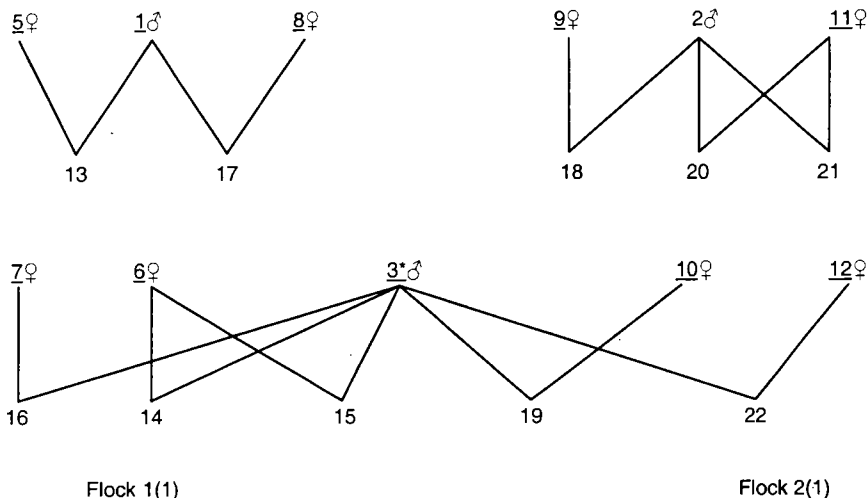


1. ábra: Állományszerkezet az első modellben nyáj(1)

There were no genetic ties between the two flocks in the first situation. In the second situation (*Fig. 2*) however, the two flocks were connected by a reference AI ram. This ram replaced one ram in each flock. Hence, in this case, there were 21 animals altogether. In each flock the number of dams and progeny per sire (within a flock) was exactly the same as in the previous case, therefore the two cases could be compared.

The animals of the two flocks were assumed to be random samples of the same population. Therefore, the expected genetic mean was zero in both flocks ( $E(a) = 0$ ).

Fig. 2.: Pedigree structure of the second situation



\* =AI ram not originated neither from flock 1 nor flock 2(2)

2. ábra: Állományszerkezet a második modellben  
nyáj(1), \* =a kos idegen tenyészetből származik(2)

Genetic relation was evaluated in both cases with six different methods. Weeks and Williams (1964) use of the X'Z matrix for measuring relation in the sire model.

The method of Nagy *et al.* (1999) counts how many rams all pairs of flocks have in common. The output of the method is an upper triangular matrix. The numbers in the diagonal elements give the number of rams used within the flocks. The ij-th element of the output matrix gives the number of rams whose progeny made records both in flock i and j. (All elements below the diagonal were set to zero.)

The third method was the gene flow method (Kennedy and Trus, 1993). A measure of relation can be provided by X'ZTQ matrix multiplication, where X and Z are incidence matrices for the flocks and animals, Q identifies foundation animals regarding their flock of origin and T is a lower triangular matrix that traces the flow of genes over generations. In the case the animals have only one measurement then the sum of the elements of the i-th row of X'ZTQ provides the total number of animals with records in the i-th flock. The ij-th element of X'ZTQ gives the genetic contribution of ancestors from the j-th flock to animals making records in the i-th flock. The proportion of genes in the i-th flock derived from the j-th flock can be obtained as the ij-th element divided by the sum of the i-th row of X'ZTQ.

The fourth applied method was that of Genetic Drift Variance (Kennedy and Trus, 1993). The sum of genetic relationship within and between the flocks was measured by X'ZAZ'X where the definition of X and Z was the same as in the Gene Flow method. Meanwhile A was the numerator relationship matrix.

Average relationships between and within flocks are obtained by dividing diagonal elements of  $X'ZAZ'X$  by the square of the number of records in the unit and off-diagonal elements by the product of the number of progeny with records in each of the flocks. From the average relationships between and within flocks the genetic drift variance between the flocks can be computed by adding the average relationships within flocks and subtracting the average relationships between flocks. A small number would indicate high degree of relation.

Genetic ties between the two different flocks were also examined with the method called Variance of Estimates of Management-Unit Effects (*Kennedy and Trus, 1993*). The variance covariance matrix of management-unit estimates was  $[X'X - X'Z(Z'Z + A^{-1}\lambda)^{-1}Z'X] \cdot \sigma_e^2$ , where  $X$  and  $Z$  are the same matrices as before,  $\lambda = \sigma_e^2 / \sigma_a^2$  (residual and additive genetic variances, respectively), and the value of the ratio was 0.9.  $[-]$  is the generalised inverse of the matrix (*Searle, 1982*). It has to be mentioned that, where it exists (as was the case with the present examples) the ordinary inverse of the matrix can also be used. Similar to the Drift Variance, genetic relation can be characterised by adding the diagonal element and subtracting the off-diagonal elements and multiplying it by  $\sigma_e^2$ . As the relation increases, this term decreases towards zero.

The sixth method was the PEV (prediction error variance) method (*Kennedy and Trus, 1993*). In this case the measure of relation was the average prediction error variance (PEV) of differences in EBV (estimated breeding value) between animals in different flocks:

$\text{var}(\hat{a}-a) = (Z'MZ + A^{-1}\lambda)^{-1} \sigma_e^2$  where the only term not defined so far is:

$M=I - X(X'X)^{-1}X'$  where  $I$  is an Identity matrix. Again, as the relation increases across the flocks the PEV of contrasts between animals of different flocks approaches zero.

## RESULTS AND DISCUSSION

Using the  $X'Z$  matrices for the simple numerical examples the following matrices were obtained:

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 2 \end{bmatrix} \text{ and } \begin{bmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

The number of rows define the number of flocks while the number of columns define the number of rams. The values hence inform the reader about the number of progeny of different sires per flock. The flocks are connected in the second case where the filled ram by flock cells can be joined vertically or horizontally.

After running the software developed by *Nagy et al. (1999)* the output matrices for situation one (1) (without any common ram across the two hypothetical flocks) and situation two (2) (with one common ram across the two hypothetical flocks) were the following:

$$(1) = \begin{bmatrix} | & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix} \text{ and } (2) = \begin{bmatrix} | & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

The first rows and columns of the two define the identity codes for the flocks (in this case 1 and 2 respectively). In the first situation, there were two rams used in both flocks ( $\{a_{22}$  and  $a_{33}\}$  of (1)) and there was no ram whose progeny made records both in flock one and flock two ( $\{a_{23}\}$  of (1)). In the second case the progeny in both flocks originated from two rams ( $\{a_{22}$  and  $a_{33}\}$  of (2)) but one ram had progeny that made records in both flocks ( $\{a_{23}\}$  of (2)); thus, the relation between the two flocks was established.

Applying the Gene Flow method to both situations, the order of the output matrix  $X'ZTQ$  is a  $2 \times 2$  in the first situation and a  $2 \times 3$  in the second situation due to the fact that the ram (ID=3) was common to both flocks. Hence, the output matrices were the following:

$$X'ZTQ_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} \text{ and } X'ZTQ_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 3.5 & 0 & 1.5 \\ 0 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

The meaning of these results is that five records were registered in both flocks in both situations and there was no flow of the genes from one flock to the other in either situation. However, in the second situation 30% of the genes of the first flock originated from the reference ram (ID=3) while 20% of the genes of the second flock originated from the same ram.

Using the method of Genetic Drift Variance, the output matrices ( $X'ZAZX$ ) for the first and second situations were:

$$\begin{bmatrix} 7.5 & 0 \\ 0 & 7.5 \end{bmatrix} \text{ and } \begin{bmatrix} 7.5 & 1.5 \\ 1.5 & 7.5 \end{bmatrix}$$

From these matrices the average relationships between and within the were:

$\begin{bmatrix} 0.3 & 0 \\ 0 & 0.3 \end{bmatrix}$  and  $\begin{bmatrix} 0.3 & 0.06 \\ 0.06 & 0.3 \end{bmatrix}$  respectively. The elements of these two matrices can be interpreted as the components of drift variance and covariance between the flocks. To compute the genetic drift variance between the two flocks one has to add the diagonal elements and subtract the off-diagonal elements. Therefore, the drift variance between the first and second flock is 0.6 for the first situation and 0.48 in the second situation. A small value indicates a high degree of relation.

The output matrices in the Variance of Estimates of Management-Unit Effects for the two situations were:

$\begin{bmatrix} 0.53 & 0 \\ 0 & 0.53 \end{bmatrix} \sigma_e^2$  and  $\begin{bmatrix} 0.52 & 0.065 \\ 0.065 & 0.55 \end{bmatrix} \sigma_e^2$  respectively. The diagonal elements should be added and the off-diagonals should be subtracted and multiplied by  $\sigma_e^2$ . In this case the results show the variance of the estimates of the flocks in relation to the difference between the flocks. This term was  $1.06 \sigma_e^2$  and  $0.94 \sigma_e^2$  for situations one and two, respectively. If the connection between the flocks were completed then this term would be zero.

Finally using the PEV of Contrasts method the average PEV of the differences of EBVs of all animals ( $\hat{a}_i - \hat{a}_j$ ) were calculated (Table 1., Table 2.). The average contrast among the animals was  $1.560 \sigma_e^2$  and  $1.506 \sigma_e^2$  in the first and second situations, respectively. Again a smaller number indicates a higher value of relation.



Table 1.

The PEV of difference EBV (measured in  $\sigma_e^2$  units) of animals in the first situation

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
	1,65	1,92	1,92	2,10	1,73	1,85	2,10	1,95	1,96	1,91	1,96	0,91	1,36	1,36	1,38	0,91	1,68	1,66	1,69	1,69	1,66	1	
		1,93	1,93	1,81	2,10	2,06	1,81	1,95	1,96	1,91	1,96	1,30	0,90	0,90	0,87	1,30	1,68	1,66	1,69	1,69	1,66	2	
			1,65	1,96	1,91	1,95	1,96	2,06	1,81	2,10	1,81	1,66	1,69	1,69	1,68	1,66	0,87	1,30	0,90	0,90	1,30	3	
				1,96	1,91	1,95	1,96	1,85	2,10	1,73	2,10	1,66	1,69	1,69	1,68	1,66	1,38	0,91	1,36	1,36	0,91	4	
					1,85	1,69	1,89	1,98	1,98	1,94	1,98	1,01	1,55	1,55	1,55	1,62	1,70	1,69	1,71	1,71	1,69	5	
						1,78	1,85	1,93	1,94	1,89	1,94	1,41	0,98	0,98	1,53	1,41	1,66	1,64	1,67	1,67	1,64	6	
							1,92	1,97	1,98	1,93	1,98	1,55	1,61	1,61	1,02	1,55	1,70	1,68	1,70	1,70	1,68	7	
								1,98	1,94	1,98	1,94	1,98	1,62	1,55	1,55	1,55	1,01	1,70	1,69	1,71	1,71	1,69	8
									1,92	1,78	1,92	1,68	1,70	1,70	1,70	1,68	1,02	1,55	1,61	1,61	1,55	9	
										1,85	1,89	1,69	1,71	1,71	1,70	1,69	1,55	1,01	1,55	1,55	1,62	10	
											1,85	1,64	1,67	1,67	1,66	1,64	1,53	1,41	0,98	0,98	1,41	11	
												1,69	1,71	1,71	1,70	1,69	1,55	1,62	1,55	1,55	1,01	12	
													1,01	1,01	1,03	0,91	1,41	1,39	1,42	1,42	1,42	13	
														0,71	0,90	1,01	1,43	1,42	1,44	1,44	1,42	14	
															0,90	1,01	1,43	1,42	1,44	1,44	1,42	15	
																1,03	1,42	1,41	1,43	1,43	1,41	16	
																	1,41	1,39	1,42	1,42	1,39	17	
																		1,03	0,90	0,90	1,03	18	
																			1,01	1,01	0,91	19	
																				0,71	1,01	20	
																					1,01	21	
																						22	

1. táblázat: Az egyedek tenyészték különbségeinek becsült hibavariáciája ( $\sigma_e^2$  egységben mérve) az első modellben

Table 2.

The PEV of difference EBV (measured in  $\sigma_e^2$  units) of animals in the second situation

1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
	1,90	1,57	2,10	1,72	1,84	2,10	1,94	1,96	1,89	1,96	0,91	1,35	1,35	1,37	0,91	1,65	1,56	1,65	1,65	1,56	1	
		1,60	1,95	1,94	1,97	1,95	2,06	1,81	2,10	1,81	1,62	1,58	1,58	1,57	1,62	0,87	1,27	0,90	0,90	1,27	2	
			1,72	1,97	1,94	1,72	1,76	1,96	1,66	1,96	1,23	0,87	0,87	0,84	1,23	1,33	0,93	1,32	1,32	0,93	3	
				1,84	1,92	1,89	1,97	1,98	1,93	1,98	1,01	1,54	1,54	1,54	1,61	1,69	1,64	1,70	1,70	1,64	4	
					1,78	1,84	1,94	1,91	1,91	1,91	1,41	0,95	0,95	1,50	1,41	1,69	1,70	1,70	1,70	1,70	6	
						1,92	1,98	1,96	1,94	1,96	1,54	1,59	1,59	0,99	1,54	1,72	1,71	1,73	1,73	1,71	7	
							1,97	1,98	1,93	1,98	1,61	1,54	1,54	1,54	1,01	1,69	1,64	1,70	1,70	1,64	8	
								1,91	1,78	1,91	1,66	1,65	1,65	1,64	1,66	1,02	1,53	1,61	1,61	1,53	9	
									1,84	1,83	1,69	1,73	1,73	1,72	1,69	1,55	0,95	1,55	1,55	1,67	10	
										1,84	1,61	1,59	1,59	1,64	1,61	1,53	1,39	0,98	0,98	1,39	11	
											1,73	1,73	1,72	1,69	1,55	1,67	1,55	1,55	0,95	1,55	12	
												1,00	1,00	1,03	0,91	1,37	1,27	1,37	1,37	1,27	13	
													0,71	0,90	1,00	1,32	1,14	1,32	1,32	1,14	14	
														0,90	1,00	1,32	1,14	1,32	1,32	1,14	15	
															1,03	1,31	1,13	1,31	1,31	1,13	16	
																1,37	1,27	1,37	1,37	1,27	17	
																	1,00	0,90	0,90	1,00	18	
																		0,97	0,97	0,71	19	
																			0,71	0,97	0,97	20
																					0,97	21
																						22

2. táblázat: Az egyedek tenyészték különbségeinek becsült hibavariáciája ( $\sigma_e^2$  egységben mérve) a második modellben

Each method was capable of detecting the establishment of genetic relation between the flocks (situation two). This means that theoretically they could all be applied to follow the status of genetic ties between the flocks. On the other hand as they utilise different sources of information it is not possible to compare them directly. Weeks and Williams (1964) and Nagy et al. (1999) used only sire information to measure relation while the other methods were based on the animal model. Using the method of Weeks and Williams (1964) the order

of the output matrix was given by number of flocks x number of sires. On the other hand the order of the output matrix of the method by Nagy et al. (1999) was determined by number of flocks x number of flocks. Kennedy and Trus (1993) presented four methods to investigate genetic relation, but did not recommend any minimum level of relation to achieve. One reason for establishing genetic ties between the flocks is that, otherwise, the additive genetic and flock effects are totally confounded and animals cannot be ranked across the flocks. (It has to be noted that in the first example the two flocks were isolated. Therefore, strictly speaking, calculating the PEV of differences of the EBVs for animals across the flocks was not appropriate due to the confounding effect mentioned above. However, the authors believed that the tendency of the results was correct and, moreover, the main objective was to show the consequences of establishing genetic ties across flocks where previously no connections could be found.) From this point of view, only the PEV method provides any information showing the error of the contrasts between the estimated breeding values of the different animals. The other methods could only detect the direction of the change of the status of relation among the flocks. However, the reduction of the PEV of the differences of the EBVs was very small (ca. 3.5%) which was in fact much lower than expected. In both situations roughly half of the population did not have records which inevitably increased the PEV of differences of EBVs. Even in that case, a much lower error in the contrast was expected in the second situation where the two flocks were connected through the progeny of the AI ram (ID=3) common to both flocks. This result cannot be explained at the moment and needs further investigation.

From the simulation study of Hanoq et al. (1996), even with few connections across the flocks, it was possible to increase the annual genetic gain (though the contrasts between sub-populations were poor). This indicates that the main objective to be set for the breeders is to establish at least a low level of genetic links between flocks where previously no connection could be found. This objective can be reached by the method of Nagy et al. (1999), because it was effective in showing the lack of connections across the flocks.

## CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

Through the numerical examples examined in this study it was possible to clarify how the different methods operate in order to investigate genetic relation across the flocks. All methods were capable of detecting the change in the status of relation but as they used different sources of information, direct comparison among them did not seem reasonable. It can be suggested that in a real situation the breeders should establish at least a low degree of genetic ties across the flocks (especially between those flocks where previously no connection could be found). This would result in a higher efficiency regarding the proper ranking of the animals (not only within but also across the flocks) creating the next generation further increasing the annual genetic gain.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Funding for this project was provided by the Research Council of Norway.

## REFERENCES

- Banos, G. – Schaeffer, L.R. – Burnside, E.B.*(1991): Genetic relationships and linear model Comparisons Between United States and Canadian Ayrshire and Jersey Bull Populations. *J. Dairy Sci.*, 74. 1060–1068.
- Fernando, R.L. – Gianola, D. – Grossman, M.*(1983): Identifying all connected subsets in a two-way classification without interaction. *J. Dairy Sci.*, 66. 1399–1402.
- Hanoq, E. – Boichard, D. – Foulley, J.L.*(1996): A simulation study of the effect of connectedness on genetic trend. *Genet. Sel. Evol.*, 28. 67–82.
- Kennedy, B.W. – Trus, D.*(1993): Considerations on genetic connectedness between management units under an animal model. *J. Anim. Sci.*, 71. 2341–2352.
- Nagy, I. – Bálint, P. – Komlósi, I. – Sáfár, L.*(1999): Magyar merinó állományok közötti genetikai kapcsolat vizsgálata. *Acta Agronomica Kaposvariensis*, 3. 15–23.
- Searle, S.R.*(1982) *Matrix algebra useful for statistics*. John Wiley–Sons, N.Y.
- Standal, N.*(1991) Ram circles in Norway. Paper presented at British Sheep Breeders Roundtable, Harrogate, England
- Weeks, D.L. – Williams, D.R.*(1964): A note on the determination of connectedness in an N-way cross classification. *Technometrics*, 6. 319–324.

*Érkezett:* 2000. október

*Szerzők címe:* *Nagy, I.*: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

*Authors' address:* University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences

H-7400 Kaposvár, Guba S. út 40.

*Tormod, Á.*: Agricultural University of Norway, Department of Animal Sciences  
N-1432 Ås, Norway

*Komlósi, I.*: Debreceni Egyetem,  
University of Debrecen, Faculty of Agronomy  
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

*Bálint, P.*: Debreceni Egyetem,  
University of Debrecen, Faculty of Science  
H-4010 Debrecen, Egyetem u. 1.

## „VÁNDOR” NAGYDÍJAS MAGYAR SZÜRKE TÖRZSBIKA

### SZOBORAVATÁS SZATMÁRBAN



Fehérgyarmat felől Kisar határában, a kétfelé ágazó út által rajzolt V-betű közepén egy hatalmas szürke gránit-tömbre elhelyezett, életnagyságú bronz szoborképmás — Bíró Lajos mátészalkai szobrászművész alkotása — látható: az utolsó éveiben Kisaron szolgáló Vándor nevű nagydíjas magyar szürke törzsbikáé, az első bikáé, melynek hazánkban emlékművet állítottak a fajtát megőrző gazdatársadalom iránti megbecsülés szép példájaként.

Állattenyésztési és sajátos magyar kultúránk egyik lételapját az állattenyésztés jelentőségét juttatja kifejezésre. Azért éppen itt, mert Szatmárban nemcsak a szarvasmarhához, de e nemes magyar fajtánkhoz is a legvégsőkig ragaszkodott a parasztság. Kisaron még mindig jóval százon felül van a (persze nem magyar szürke) tehénlétszám, ami manapság sajnos kevés magyar faluról mondható el. Tudjuk, hogy a magyar szürke marha azonos okból esett csaknem áldozatául annak a tenyésztéspolitikának, amellyel rokon politikának a magyar paraszti szellemiség és öntudat elfojtása is céljai közé tartozott. Hogy egyik sem sikerült tökéletesen, annak fényes bizonyítéka a Kisaron fölállított Vándor-szobor: létrejöttében legnagyobb áldozatot az egykor megalázott szülő-nemzedék itteni utódai hozták, akiknek adományaiból teremtődött elő a szoborra való zöme.

Felavatása igazi ünnep volt. Nemcsak a falu apraja-nagyja, de az ország messzi vidékeiről összesereglett sok vendég is várta a szikrázó napsütésben, hogy a méltóságteljes szobor „leleplezésével” megadhassák a gazdáknak kijáró jelképes tiszteletet, akik nem adták fei a könnyebb boldogulás kedvéért igazi életformájukat, a szarvasmarhatartással járó gyönyörű-gyötrő küzdelmet. Hogy e kelet népe ma is többet tűr másoknál, arról tanúságot szerezhettek az először itt járt vendégek is. A szobor mögötti területen a közelmúlt tiszai árvízvédelmének utómunkálatai a vasárnapi ünnepség alatt sem szünetelhetek: a kétütközi gypes páskom ugyanis idén árvízvédelmi felvonulási terület lett. A terep pillanatnyi sivárságát azonban elfeledtették a fiatalok, akik alkalomhoz illő nagyszerű versekkel, prózákkal, dalokkal szolgáltak. Köszönet érte a kisari általános iskola és a mátészalkai Baross László Mezőgazdasági Szakközépiskola tanárainak is, akik őket erre nagy szeretettel felkészítették. A magyar szürke fajta dicső múltjáról és ígéretes jövőjéről *Bodó Imre* professzor, egyesületi elnök szólt, a falu nevében *Toldi Albert* polgármester mondott köszönetet a szoborért munkálkodóknak, aki meg is vendégelte a nagyszámú látogatót.

*Jávorka Levente*

# VIZSGÁLATOK CHAROLAIS VÁLASZTOTT BIKABORJAK KÜLLEMI BÍRÁLATÁNAK MEGALAPOZÁSÁRA\*

TÓZSÉR JÁNOS — DOMOKOS ZOLTÁN

## ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatok két charolais törzstenyészetben, 6–8. hónapos bikaborjakkal (A: 1988, n=43, 1993, n=59; 1998, n=83, 1999, n=21; B: 1999, n=20, mindösszesen: n=226) folytak. A választás utáni testméret felvételek a következők voltak: marmagasság (106,2±5,65 cm), mellkasmélység (48,9±4,76 cm), herekörméret (20,9±3,09 cm).

Az életkor (kor), az élősúly (súly), valamint az egyes testméretek között fennálló összefüggések számszerűsítéséhez, a szerzők egy- és többtényezős korrelációanalízist alkalmaztak. Igazolták a hat súlykategória jelentős hatását ( $P < 0,001$ ) a vizsgált jellemzőkre (életkor, marmagasság, mellkasmélység, herekörméret) MANOVA-val (Type III).

A marmagasság és a mellkasmélység szoros összefüggésben állt ( $r=0,76$ ,  $r=0,74$ ,  $P < 0,001$ ) az élősúllyal. A lépésenkénti regresszió-analízis alkalmazásával az életkor ( $x_1$ ) és az élősúly ( $x_2$ ) herekörméretre gyakorolt együttes szignifikáns hatását tudták ( $R=0,75$ ,  $P < 0,001$ ) igazolni.

A küllemi bírálat átlagos, 5-6 pontnak megfelelő teljesítményeinek meghatározása végett, a mérések alapján megállapított következő regressziós egyenletekbe helyettesítettek be: marmagasság =  $0,077 \times \text{súly}_{x_2} + 85,333$ ;  $P < 0,001$ ; mellkasmélység =  $0,064 \times \text{súly}_{x_2} + 31,693$ ;  $P < 0,001$ ; herekörméret =  $0,029 \times \text{kor}_{x_1} + 0,024 \times \text{súly}_{x_2} + 7,669$ ;  $P < 0,001$

A becsült értékek a következő határértékek között változtak: marmagasság (98,5–112,0 cm), mellkasmélység (42,5–53,7 cm), herekörméret (15,6–22,9 cm). Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a regressziós módszer alkalmas lehet a fiatalkori küllemi bírálati rendszer referencia értékeinek megállapítására.

## SUMMARY

*Tózsér, J. – Domokos, Z.: INVESTIGATIONS TO LAY THE FOUNDATION OF TYPE-CLASSIFICATION IN WEANED CHAROLAIS BULL CALVES*

The investigations were carried out in two herds (A: 1988, n=43, 1993, n=59; 1998, n=83, 1999, n=21; B: 1999, n=20, altogether: n=226). Weaned Charolais bull (age, days: AG, 234.4±42.34, body weight: BW, 269.9±55.61) calves were involved in the investigations. Body measurements (height at withers, HW; chest depth, CD; scrotal circumference, SC; respectively) of male calves were taken after weaning. Scrotal circumference of weaned Charolais calves was measured at the widest diameter of the scrotum. To describe the relationships among conformation traits tested, the methods of analysis of simple and multiple correlation were used. MANOVA (Type III) was also used in this study to describe body weight categories effects on characteristics analysed.

The means of body measurement for HW, CD, SC were: 106.2±5.65 cm; 48.9±4.76 cm; 20.9±3.09 cm respectively. Important effects ( $P < 0.001$ ) of the body weight categories (6 categories, range: 50 kg, from 170 kg to 475 kg) were established on characteristics analysed (HW, CD, SC) by MANOVA. Analysing the correlations of body weight, age and body measurements we concluded that the BW had a great effect on the body measurements (BW vs. HW:  $r=0.76$ ,  $P < 0.001$ ; BW vs. CD:  $r=0.74$ ,  $P < 0.001$ ). A close multiple correlation coefficient ( $R = 0.75$ ,  $P < 0.001$ ) was found between the independent variables (AG:  $x_1$ , BW:  $x_2$ ) and the SC (y, dependent variable) by stepwise regression. To describe the levels of comparison (corresponding to 5-6 score) of the type-classification the estimated values of HW (from 98.5 to 112.0 cm) and CD (from 42.5 to 53.7 cm) were calculated by regression equations (HW =  $0.077 \times \text{BW}_{x_2} + 85.333$ ,  $P < 0.001$ ; CD =  $0.064 \times \text{BW}_{x_2} + 31.693$ ,  $P < 0.001$ ). The value of SC (from 15.6 to 22.9 cm) was estimated by the AG and BW (SC =  $0.029 \times \text{AG}_{x_1} + 0.024 \times \text{BW}_{x_2} + 7.669$ ,  $P < 0.001$ ).

\* A kutatást az OTKA (T30751) támogatta

Considering to the results it can be suggested the utilisation of the regression equations to determine the bases of comparison on the type-classification of the charolais weaned bull calves.

## BEVEZETÉS

A húsmarha-tenyésztésben, a 12–14. hónapos bikák küllemének értékelésére, a sajátteljesítmény-vizsgálat (STV) végén kerül sor. A tehenek esetében a küllemi bírálatot a második ellés után hajtják végre. A típus megítélését támogató küllemi bírálat korábbi elvégzésére kevés példát találunk a nemzetközi irodalomban. Franciaországban, a charolais fajta esetében, a választás utáni borjak küllemi bírálatát rendszeresen 1965-ben kezdték el (*Rehben*, 1992). Az eredetileg kidolgozott pontozási rendszert már 1973-ban, három tulajdonság-csoportban (izomfejllettség, csontvázfejllettség és fajtajellel) 14 értékelt tulajdonságra (testtájra) egyszerűsítették (*Anonim*, 1995) (1. táblázat).

1. táblázat

A fiatal borjakra vonatkozó francia lineáris funkcionális küllemi bírálati rendszer jellemzői

Tulajdonságcsoportok(1)	A lineáris tulajdonságok száma(2)	A lineáris tulajdonságok pontozása(3)	Küllemi bírálati össz pontszám számítása(4)
– Izmoltság, pontszám(5)	5	1–10-ig	A tulajdonságcsoportok 100 pontra átszámított teljesítményének matematikai átlaga alapján(9)
– Csontvázfejllettség, pontszám(6)	5		
– Fajtajellel, pontszám(7)	4		
– Egyéb tulajdonságok, összes(8)	14		

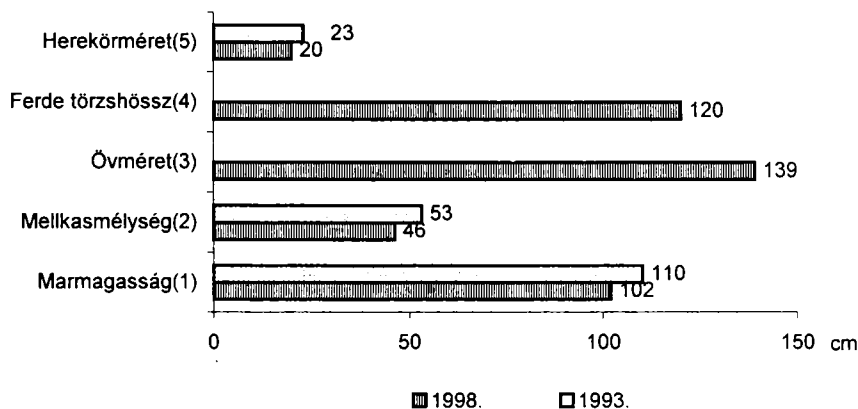
Forrás: *Anonim*, 1995

Table 1.: French judging method of weaned calves for type classification principal quality groups(1), number of linear traits(2), scoring for linear traits(3), calculation of the total phenotypic score(4), muscular development(5), skeletal development(6), functional capacity(7), other traits(8), average for score of the subjective traits groups by different weighted factors(9)

A francia *egyed modellben* (IBOVAL), a választáskor a farmokon mérhető teljesítmények között (születési súly, választási súly) megtalálhatjuk a küllemi bírálati eredményeket (izmoltsági és csontvázfejllettségi pontszám) is (*Menissier és mtsai*, 1996; *Journaux és Laloe*, 2000).

A küllem, valamint a típus pontosabb megismerése végett, szakmailag indokolt lenne legalább a törzstenyészetekben rendszeresen felvenni a fontosabb testméreteket. A gyakorlatban a testméretek felvételére — balesetveszélyessége, valamint időigényessége miatt — csak ritkán kerül sor. A magyar tarka fajtára vonatkozóan olvashatunk olyan testméret adatokat, amelyek a pontozási skála 5-6 pontjának felelnek meg, például a bikák esetében: *marmagasság* (12–13 hó, 128–130 cm; 16–18 hó, 133–135 cm; 24–25 hó, 138–140 hó, 138–140 cm), *mellkasmélység* (12–13 hó, 70 cm; 16–18 hó, 75 cm; 24–25 hó, 80 cm), *törzshosszúság* (12–13 hó, 150 cm; 16–18 hó, 160 cm; 24–25 hó, 175 cm). A tehenek esetében, testmérettől függően, 5–15 cm-rel kisebb értéket adtak meg (*Steffler*, 1993). A hazai, és a nemzetközi szakirodalomban a választás környékén (6–7. hónapos) mért testméretekre (1. ábra), csak kevés adat található.

1. ábra: Charolais bikaborjak néhány testmérete (cm)



Forrás: Tózsér és mtsai (1998, 2000a)

Fig. 1.: Some body measurements of Charolais bull calves (cm)  
height at withers(1), chest depth(2), chest girth(3), slanting body length(4), scrotal circumference(5)

A tenyésztők — a kedvező felvásárlási ár (500–550 Ft/kg) miatt — választás után igyekeznek értékesíteni a fiatal borjakat. A fiatal generáció eladása egyértelműen nehezíti húsmarha állományunk létszámának fejlesztését és egyik alapvető oka a nagy súlyra történő hizlalás megszűnésének (Szabó, 1996; Szabó és mtsai, 2000). Sajnálatos módon a felvásárlási árak napjainkban — a nemzetközi állategészségügyi krízis (BSE, száj és körömfájás) következtében — csökkenő tendenciájúak.

Mindebből az következik, hogy a tenyésztőknek választás után el kell dönteniük, hogy mely borjakat kívánják eladni, ill. megtartani. A kérdés csak az, hogy milyen, illetve elegendő információ áll-e a tenyésztők rendelkezésére?

#### Vizsgálatok célja:

— Az 50 kg élősúlyonként meghatározott kategóriáknak megfelelő átlagos testméretek milyen módon változnak, a fiatal bikaborjak esetében?

— Milyen irányű és szorosságú összefüggések állapíthatók meg a bikaborjak vizsgált értékmerő tulajdonságai (élősúly, marmagasság, mellkasmélység, herekőrméret) között?

— A vizsgált testméretek az életkor, vagy az élősúly befolyásolja-e jelentősebben?

— Lehetséges-e regressziós becslő egyenletek alkalmazása a hazai fiatalkori küllemi értékelés megalapozására ?

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat két charolais törzstenyészetben (A, B), választott bika borjakkal (A: 1988, n=43, 1993, n=59; 1998, n=83, 1999, n=21; B: 1999, n=20, mindösszesen: n=226) végeztük. A borjak, a választás időpontjáig any-

jukkal a legelőn tartózkodtak, ahoi étvágy szerint juthattak abrakhoz (1,5–2 kg/nap/borjú).

A testméretfelvétel hagyományos eszközeivel (mérőbot, mérőszalag) az élősúlyméréssel egy időben — a következő testméreteket vettük fel: *marmagasság*, cm (a mar legmagasabb pontjának távolsága a talajtól), *mellkasmélység*, cm (függőleges síkban, közvetlenül a lapocka mögött), *herekörméret*, cm (a herezacskó legszélesebb részén mért körméret, Taylor, 1984).

Az adatokat IBM PC-re adaptált STATISTICA 4.5 (1993) programcsomaggal dolgoztuk fel. A súlykategóriák hatását a vizsgált tulajdonságokra *többváltozós variancia-analízissel* (MANOVA, Type III) értékeltük. Az átlagértékek közötti különbségek megállapítására a *legkisebb szignifikáns* ( $P < 0,05$ ) *különbségeket* határoztuk meg (LSD-test).

Az életkor, az élősúly, valamint az egyes testméretek között fennálló összefüggések számszerűsítéséhez *korreláció-analízist* alkalmaztunk. Az életkor és az élősúly befolyását a vizsgált testméretekre *többváltozós regresszió-analízissel* számszerűsítettük.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A vizsgált összes ( $n=226$ ) bikaborjú életkora 134–350 nap, élősúlya pedig 170–463 kg között változott. Ennek megfelelően, a borjakat, 170 kg-tól kezdődően hat, 50 kg-os terjedelmű osztályba soroltuk. A marmagasságra, a mellkasmélységre, valamint a herekörméretre vonatkozó minimum és maximum értékeket, a 2. ábra szemlélteti.

2. ábra: A vizsgált testméretek minimum és maximum értékei

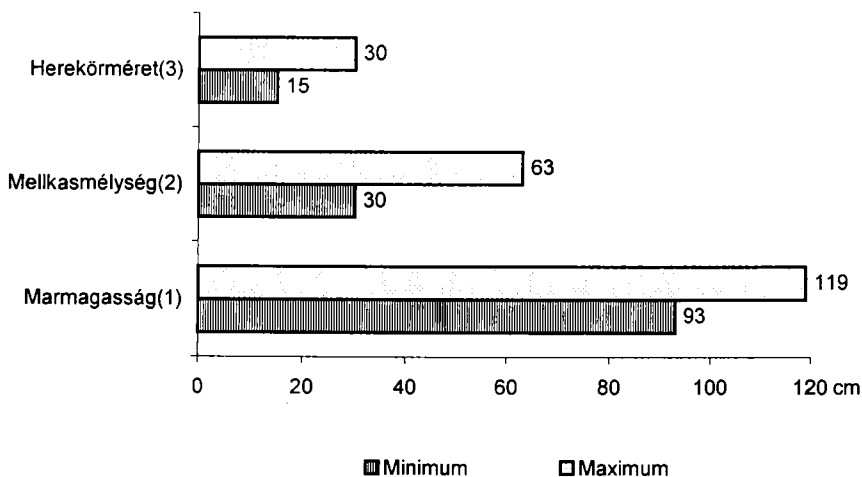


Fig. 2.: Minimum and maximum values of some body measurements of Charolais bull calves height at withers(1), chest depth(2), scrotal circumference(3)



A vizsgált jellemzők átlag- és szórás értékeit — élősúly-kategóriánkénti bontásban — a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az átlagosan 234. napos életkorú bikaborjak 269,9 kg-os átlagélősúlyú korrigálatlan teljesítménye nem hasonlítható össze a fix életkorra kiszámított választási eredményekkel. A 205., ill. a 210. napra korrigált választási élősúlyokra vonatkozóan a hazai és nemzetközi irodalomban számos forrásmunka található: pl. bika, n=100, 256 kg; n=252, 241 kg; n=46213, 294 kg; n=303, 223 kg; n=256, 222 kg, n=25, 263; n=56, 263 kg (Szádvári, 1986; Nagy és mtsai, 1988; Anonim, 1992; Tózsér és mtsai, 1996), de ezek összevetése az eltérő tartási, takarmányozási és ökológiai adottságok miatt nem lehetséges. A nemzetközi irodalomban általában csak a sajátteljesítmény-vizsgálatot befejezett egyedek fontosabb testmérteit közlik a charolais, limousin, fehér-kék belga és szimentáli fajtákról (Pflaum, 1989; Anonim, 1990; Dubois és Huneault, 1990, Boonen, 1991).

A választáskori bikaborjak testméretére vonatkozó adatok száma már sokkal szerényebb: pl. marmagasság, n=40, 111 cm (Tózsér és mtsai, 1995), ill. n=83, 101,8 cm (Tózsér és mtsai, 2000a), vagy mellkasmélység, n=58, 53,2 cm, (Tózsér és mtsai, 1998), n=83, 45,8 cm (Tózsér és mtsai, 2000a).

2. táblázat

Charolais bikaborjak életkora, élősúlya és néhány testmérete ( $\bar{x} \pm s_d$ )

Tulajdonságok(1)	Életkor, nap(2)	Élősúly, kg(3)	Marmagasság, cm(4)	Mellkasmélység, cm(5)	Herekörméret, cm(6)
1. 170–220 kg, n=45	209,5±37,00	201,5±14,16	99,9±3,41	44,3±2,61	18,6±1,68
2. 221–271 kg, n=81	218,7±32,72	246,2±15,18	104,4±3,74	47,3±3,35	20,1±2,18
3. 272–322 kg, n=63	240,8±26,82	295,1±14,14	109,3±3,66	50,7±3,26	21,2±2,51
4. 323–373 kg, n=24	275,1±37,67	341,8±14,38	112,3±3,99	54,1±3,77	24,3±2,81
5. 374–424 kg, n=11	310,5±30,49	392,6±15,45	112,9±3,75	56,0±4,40	26,7±1,89
6. 425–475 kg, n=2	322,0±39,60	446,5±23,33	114,0±4,24	57,0±5,66	27,7±1,77
Összesen(7), n=226	234,4±42,34	269,9±55,61	106,2±5,65	48,9±4,76	20,9±3,09

Table 2.: Age, body weight and some body measurements of Charolais bull calves traits(1), age, days(2), body weight, kg(3), height at withers, cm(4), chest depth, cm(5), scrotal circumference, cm(6), total(7)

Jelen vizsgálatban a bikaborjak (n=226) átlagos herekörmérete 20,9 cm volt. Korábbi vizsgálatunk során a herekörméretre vonatkozóan (n=101) 19,6 cm-es (Tózsér és mtsai, 1993), ill. (n=83) 19,8 cm-es (Tózsér és mtsai, 2000a) átlagértékeket állapítottunk meg. A nemzetközi irodalom szerint 6–7. hónapos korú bikaborjakat akkor célszerű továbbtartani, ha a herezacskó körmérete eléri a 20 cm-t (Coulter, 1982). Az eddigi hazai mérési adatok ismeretében, a 6–7. hónapos választott charolais bikaborjak minimum értékeként, 17 cm-es herekörméretet javasoltunk (Tózsér és mtsai, 2000b). A szórás egységgel számolva ebben a feldolgozásban is hasonló eredményt kaptunk (átlag–szórás: 20,9–3,09=17,81 cm). Jelenleg még azért nem állapíthatjuk meg a herekörméret minimum értékét a populációnk átlagértékében, mert ebben az esetben több olyan fiatal bikaborjú is selejtezésre kerülne, amely más fontos tulajdonságban javító hatású lehetne.

A MANOVA eredményei azt mutatták, hogy a súlykategóriák összhatása szignifikáns volt az életkorra, a marmagasságra, a mellkasmélységre és a

herekőrméretre egyaránt (Wilks' lambda: 0,2339, Rao' s R: 19,807, df1: 20, df2: 720,  $P < 0,001$ ). A specifikus hatásokat a 3. táblázatban összegeztük. Az eredményekből kitűnik, hogy az élősúly jelentős hatást gyakorolt az összes vizsgált jellemzőre ( $P < 0,001$ ).

Ami az egyes súlykategóriák átlagértéke közötti különbségeket illeti, a 2. táblázatban látható adatok esetében, a mértékadó egyedszámmal rendelkező kategóriák (1, 2, 3) teljesítménye (átlagértéke) mindhárom testméretben minden relációban jelentősen (legalább  $P < 0,05$ ) különbözött egymástól. Általános tendenciaként megfogalmazható, hogy a vizsgált testméretekben az élősúly-kategóriáknak megfelelő átlagértékek az élősúly növekedésével megegyezően emelkedtek.

3. táblázat

A súlykategóriák hatása a vizsgált jellemzőkre (MANOVA)

Független változó(1)	Főhatás: súlykategóriák(2)		
	Átlagos négyzetes eltérés (Type III)(4)	Véletlen okozta átlagos négyzetes eltérés (hiba)(5)	F (df1: 2) 5, 220
Függő változók(3)			
Életkor, nap(6)	33875,5	1063,5	31,85
Marmagasság, cm(7)	837,7	13,6	61,59
Mellkasmélység, cm(8)	538,7	10,9	49,14
Herekőrméret, cm(9)	207,5	5,1	40,98

Minden függő változó esetében  $P < 0,001$

Table 3: Effects of body weight categories on characteristics analysed by MANOVA independent variable(1), main effect: body weight categories(2), dependent variable(3), type III mean sq(4), mean sq error(5), age, days(6), height at withers, cm(7), chest depth, cm(8), scrotal circumference, cm(9)

Természetes, hogy az életkor és az élősúly általában pozitív irányú összefüggésben áll a testméretekkel (nem korrigált). A 4. táblázat adatai alapján megfigyelhető, hogy az élősúly szorosabb ( $r=0,74-0,76$ ,  $P < 0,001$ ) összefüggésben volt a marmagassággal és a mellkasmélységgel, mint az életkor ( $r=0,45-0,51$ ,  $P < 0,001$ ). Az STV-be állított fiatal bikákra vonatkozó munkánk (Tőzsér és mtsai, 1998) során a 110 cm-es marmagasságnál kisebb csoportban a mellkasmélység — életkor, ill. a mellkasmélység — élősúly relációkban számított korrelációs együtthatók értékei igen különbözők voltak: A,  $r=0,48$ ,  $P < 0,05$ ;  $r=0,60$ ,  $P < 0,01$ ; B,  $r=0,14$ ,  $r=0,18$ .

Az életkor és élősúly összefüggését a herekőrmérettel jelen vizsgálatban hasonló nagyságrendűnek számítottuk ( $r=0,67$ ,  $P < 0,001$ ;  $r=0,69$ ,  $P < 0,001$ ). Az idősebb életkorú bikák esetében az életkor, az élősúly és a herekőrméret között szorosabb pozitív irányú ( $r=0,7-0,9$ ,  $P < 0,001$ ) összefüggések tapasztalhatók a nemzetközi és a hazai irodalomban (Schramm és mtsai, 1989; Pratt és mtsai, 1991; Tőzsér és mtsai, 1993). A tenyésztői munka eredményessége szempontjából fontos, hogy a herekőrméret hasonló nagyságú pozitív összefüggésben volt a másik két testmérettel: marmagasság,  $r=0,51$ ,  $P < 0,001$ ; mellkasmélység,  $r=0,55$ ,  $P < 0,001$ ).

Az életkor és az élősúly befolyását a vizsgált testméretekre többváltozós regresszió-analízissel számszerűsítettük. Az értékelés eredményeit az 5. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

A bikaborjak élősúlyának és életkorának összefüggése (r) a küllemi jellemzőkkel (n=226)

Tulajdonságok(1)	Élősúly kg(3)	Marmagasság cm(4)	Mellkasmélység cm(5)	Herekőrméret cm(6)
Életkor, nap(2)	0,64***	0,51***	0,45***	0,67***
Élősúly, kg(3)	—	0,76***	0,74***	0,69***
Marmagasság, cm(4)		—	0,68***	0,51***
Mellkasmélység, cm(5)			—	0,55***
Herekőrméret, cm(6)				—

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

Table 4.: Correlation of the body weight and age with conformation traits of bull calves traits(1), age, days(2), body weight, kg (3), height at withers, cm(4), chest depth, cm(5), scrotal circumference, cm(6)

5. táblázat

A lépésenkénti regresszió-analízis eredményei (n=226)

Függő változók, y(1)	Marmagasság, cm(2)		Mellkasmélység, cm(3)		Herekőrméret, cm(4)
	Lépés(6): 0	Lépés(6): 1	Lépés(6): 0	Lépés(6): 1	Lépés(6): 0
Független változók (x <sub>1</sub> -x <sub>2</sub> )(5)					
Parciális korr. együtthatók (r)					
Életkor, nap, x <sub>1</sub> (7)	0,05	—	-0,04	—	0,42***
Élősúly, kg, x <sub>2</sub> (8)	0,73***	—	0,66***	—	0,45***
Parciális regr. együtthatók					
Életkor, cm/nap, b <sub>1</sub> (9)	0,006	—	-0,004	—	0,029***
Élősúly, cm/kg, b <sub>2</sub> (10)	0,074***	0,077***	0,066***	0,064***	0,024***
Állandó, C(11)	84,695***	85,333***	32,139***	31,693***	7,669***
Többsz. korr. együttható(R)(12)	0,762***	0,761***	0,745***	0,744***	0,751***
A becslés hibája rsxy(13)	3,675	3,672	3,192	3,188	2,050
A becsült független változó (y) értékének átl. standard hibája(14)	0,405	0,330	0,352	0,287	0,226

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

Table 5.: Results of the multiple regression analysis (backward stepwise)(n=226)

dependent variables, y(1), height at withers(2), chest depth(3), scrotal circumference(4), independent variables, x<sub>1</sub>-x<sub>2</sub>(5), step(6), partial correlation coefficients (r) for age, x<sub>1</sub>(7), for body weight, x<sub>2</sub>(8), partial regression coefficients (b) for age, x<sub>1</sub>(9), for body weight, x<sub>2</sub>(10), constant, (c)(11), multiple correlation coefficient, R(12), estimated standard error, rsxy(13), mean standard error of estimated dependent variable(14)

Az életkor (x<sub>1</sub>) és az élősúly (x<sub>2</sub>) együttes hatása (determinációs együttható, R<sup>2</sup> %) a marmagasságra 58%-os (R=0,762, P<0,001), amely 1 lépés után, az élősúly révén, csak kismértékben változott (r<sup>2</sup> %=57,9, r=0,761, P<0,001). A becsült marmagasság (y) átlagos standard hibája viszont kisebb lett, 0,405-ről, 0,330-ra változott. Ezzel megegyező tendenciát tapasztaltunk a mellkasmélység vonatkozásában is (lépés: 1, r<sup>2</sup> %=55,4, r=0,744, P<0,001). Az élősúly jelentősebb szerepét egyébként a parciális korrelációs- és regressziós együtthatók is alátámasztották mindkét testméret esetében (élősúly, lépés: 0, marmagasság: r=0,73, b<sub>2</sub>=0,074 cm/kg, P<0,001; mellkasmélység: r=0,66, b<sub>2</sub>=0,066 cm/kg, P<0,001; életkor, lépés: 0, marmagasság: r=0,05, b<sub>1</sub>=0,006 cm/nap; mellkasmélység: r= -0,04, b<sub>2</sub>= -0,004 cm/nap).

A herekörméretet az életkor és az élősúly azonos arányban befolyásolta (lépés: 0, életkor,  $r=0,42$ ,  $b_1=0,029$ ,  $P<0,001$ ; élősúly,  $r=0,45$ ,  $b_2=0,024$ ,  $P<0,001$ ,  $R^2\% = 56,4$ ,  $R=0,751$ ,  $P<0,001$ ). Korábban 184 egyed esetében  $R^2\% = 50,9$ -es determinációs együtthatót ( $P<0,001$ ) állapítottunk (Tőzsér és mtsai, 2000b) meg, amely egyértelműen arra utal, hogy a bikaborjak szaporodásbiológiai állapotának előzetes értékelésekor csak hasonló életkorú és élősúlyú állatokot szabad összehasonlítani. Az előzőekben ismertetett eredmények alapján megállapítható, hogy a marmagasságnál és a mellkasmélységnél — a küllemi bírálat megalapozása végett — elegendő az egyes élősúlyhoz rendelni az adott testméreteket. A herekörméret esetében ezzel szemben az élősúlyon kívül az életkort is figyelembe kell venni.

Az 5. táblázatban olvasható regressziós egyenletekbe történő behelyettesítés eredményeit a 3. ábra, valamint a 6. táblázat segítségével mutatjuk be.

3. ábra: A marmagasság és a mellkasmélység regressziós egyenlettel becsült értékei (cm)

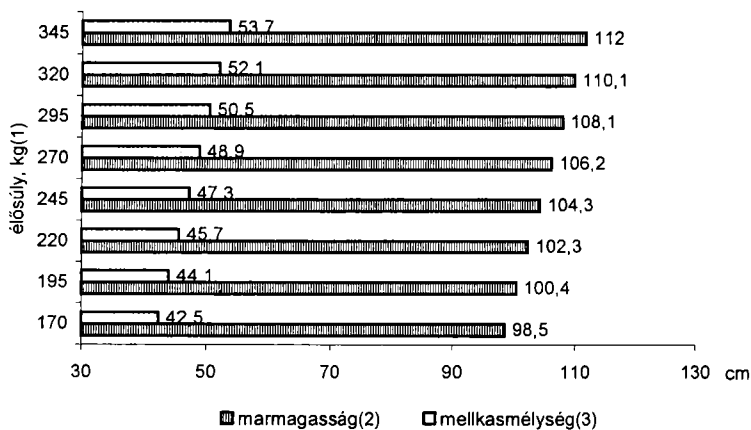


Fig. 3.: Estimated values of height at withers and chest depth by regression equation (cm) body weight(1), height at withers(2), chest depth(3)

A vizsgált testméreteken elért teljesítmények értékelése végett adott tulajdonság szórás értékének segítségével, minősítési kategóriákat határoztunk meg (7. táblázat). A marmagasság és a mellkasmélység esetében a „nem elfogadható” kategória határértékét az átlagnál féli szórással kisebb értékekben állapítottuk meg: marmagasság (102 cm), ill. mellkasmélység (45 cm). A herekörméret vonatkozásában a korábbi vizsgálatainkban a 16 cm-t jelöltük meg határértéknek. A „fejlett” kategória felső értékeiként az átlagnál 1 szórással nagyobb teljesítményeket vettük: marmagasság (112 cm), mellkasmélység (54 cm) és a herekörméret (23 cm). Az igen fejlett kategória, természetesen, ezeknél nagyobb teljesítmények esetében kezdődik.

Az eddig végzett vizsgálatok eredményei és a gyakorlati tapasztalatok alapján, úgy gondoljuk, hogy a fiatal borjakra vonatkozó küllemi értékelés kidolgozására két lehetőség kínálkozik. Kézenfekvőnek tűnik a francia pontozásos rendszerhez hasonló értékelés kialakítása.

**A herekőrméret becslése az életkor és az élősúly alapján, regresszióval**

Életkor, nap(1)	Élősúly, kg(2)	Becsült herekőrméret, cm(3)
134	170	15,6
149	195	16,7
164	220	17,7
179	245	18,8
194	270	19,8
209	295	20,8
224	320	21,9
239	345	22,9

Table 6.: Estimated scrotal circumferences by age and body weight using the method of regression  
age, days(1), body weight, kg (2), scrotal circumference, cm(3)

Figyelembe véve a számítógépes képfeldolgozásra épülő testméretfelvétel témájával foglalkozó közleményeket (Bodó és mtsai, 1988, 1997; Bianconi és Negretti, 1999; Tózsér és mtsai, 2000c) azonban az is reális lehetőségnek látszik, hogy a fontosabb testméreteket digitalizált videokép alapján mérjük meg, míg az izmoltságot a jelenleg használatos bírálati rendszer elve alapján pontozással értékeljük. A fiatal borjak küllemének értékelésére az alábbiakban részletezett rendszert megvalósíthatónak tartanánk:

— *izmoltság*: hát- és ágyék izmoltság, combhosszúság, combteltség (pontozással)

— *csontvázfejlettség*: marmagasság, mellkasmélység, hátszélesség, törzhosszúság, csontfinomság (pontozással, vagy videós méréssel)

— *funkcionális tulajdonságok*: szutyak szélesség, felső vonal, elülső- és hátulsó végtag állása (pontozással).

**Charolais bikaborjak marmagasságára, mellkasmélységére és herekőrméretére vonatkozó minősítési kategóriák**

Kategóriák(1)	Marmagasság, cm(2)	Mellkasmélység, cm(3)	Herekőrméret, cm(4)
Igen fejlett(5)	>113	>55	>24
Fejlett(6)	112–108	54–51	23–22
Átlagosan fejlett(7)	107–106	50–49	21–20
Elfogadható(8)	105–103	48–46	19–17
Nem elfogadható(9)	102<	45<	16<

Table 7.: Classifying categories on height at withers, chest depth and scrotal circumference of Charolais bull calves  
category(1), height at withers, cm(2), chest depth, cm(3), scrotal circumference, cm(4), very developed(5), developed(6), average developed(7), acceptable(8), non acceptable(9)

**KÖVETKEZTETÉSEK**

A többváltozós variancia-analízis az egyes súlykategóriák meghatározó szerepét ( $P < 0,001$ ) igazolta a vizsgált testméretekre, továbbá a többváltozós lépésenkénti regresszió-analízis, az élősúly jelentősebb hatását bizonyította —

az életkor befolyásához képest — a marmagasságra ( $r=0,76$ ,  $P<0,001$ ) és a mellkasmélységre ( $r=0,74$ ,  $P<0,001$ ) vonatkozóan. Mindezek az eredmények egyértelműen azt támasztják alá, hogy a bírálati rendszer referencia szintjeinek (ami 5–6 pontnak felel meg) a kialakításakor az élősúlyadatokra indokolt támaszkodni.

Fiatal életkorban az élősúly és az életkor együttes hatása ( $R=0,751$ ,  $P<0,001$ ) a herekörméretre, egyértelműen igazolható volt. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy fiatal borjak herekörméretének korrigálásában az életkort és az élősúlyt egyaránt figyelembe kell venni.

A vizsgálatok eredményei megalapozottá teszik a regressziós becslő egyenletek alkalmazását a hazai fiatalokori küllemi értékelési rendszer referencia szintjeinek megállapítására.

### IRODALOM

- Anonim*(1990): Résultats du controle individuel des taurillons Limousins, GIE France Limousin Testage, ITEB. Paris
- Anonim*(1992): Résultats du controle des performances des bovins allaitants. Institut de l'Élevage, Paris, 1–56.
- Anonim*(1995): Pointage au sevrage des bovins de race a viande. Institut de l'Élevage, (no2306) Paris, 1–72.
- Bianconi, G. – Negretti, P.*(1999): Analisi di immagine valutazione morfologica lineare. Bianco Nero, 2. 30–32.
- Bodó, I. – Eszes, F. – Gera, I. – Jávorka, L.*(1997): Digitalizált videóképek alkalmazása az állattenyésztésben. Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Akadémiai Beszámoló Ülés, genetika szekció
- Bodó, I. – Eszes, F. – Jávorka, L.*(1988): Testméretfelvételek új módszerrel. Magyar Mezőgazdaság, 26., 14.
- Boonen, F.*(1991): Centre de Sélection Bovine, Rapport d'Activité, Ciney, Belgique, 1–66.
- Coulter, G.H.*(1982): Business for testicle sire. Proc. Ann. Conf. Agric. Inst. and E.T. In: Beef cattle. Denver, 2832.
- Dubois, M. – Huneault, G.*(1990): Évaluation génétique des taurillons de boucherie en station, Rapport des Tests, Hiver 1988–1989, Québec, Canada, 1–21.
- Journaux, L. – Laloe, D.*(2000): Répertoire des résultats de l'évaluation IBOVAL2000 pour les races bovines a viande. INRA-Institut de l'Élevage, Paris, (CR No. 2916), 1–89.
- Menissier, F. – Journaux, L. – Laloe, D. – Rehben, E. – Lecomte, C. – Boulesteix, I. – Sapa, J.*(1996): IBOVAL: une révolution tranquille dans l'évaluation génétique des bovins allaitants en France. Renc. Rech. Ruminants, 3. 321–324.
- Nagy, N. – Keleméri, G. – Kisgergelyné, K.A. – Tőzser, J.*(1988): Charolais tenyészbika-jelöltek üzemi és központi sajtátjeljesítmény-vizsgálatának eredményei. Vágóállat és hústermelés, XVI., 6. 8–15.
- Pflaum, J.*(1989): Leistungsprüfungen der Rinder. Jahresbericht. Bayerische Landesanstalt für Tierzucht Grub., 48.
- Pratt, S.L. – Spitzer, J.C. – Webster, H.W. – Hupp, H.D. – Bridges, W.C.*(1991): Comparison of methods for predicting yearling scrotal circumference and correlation of scrotal circumference to growth traits in beef bulls. J. Anim. Sci., 69. 2711–2720.
- Rehben, E.*(1992): Morphology evaluation for recording in France. 43rd Annual Meeting of the EAAP, Commission Animal Genetics, Madrid
- Schramm, R.D. – Osborne, P.I. – Thayne, W.V. – Wagner, W.R. – Inskip, E.K.*(1989): Phenotypic relationships of scrotal circumference to frame size and body weight in performance-tested bulls. Theriogenology, 31., 3. 495–503.
- Statistica for Windows*(1993): Release 4.5. StatSoft. Inc., USA
- Steffler, J.(szerk.)*(1993): A magyar tarka küllemi bírálata. Magyar tarka Tenyésztők Egyesülete, Tordasgyűrű, 1–30.

- Szabó, F.*(1996): Húsmarha típuskérdés a gazdaságosság tükrében, XXVI: Óvári Tudományos Napok
- Szabó, F. – Dohy, J. – Márton, I.*(2000): Húsmarhatenyésztésünk lehetőségei globalizálódó világunkban. In: "Húsmarhatenyésztésünk az Európai Unió csatlakozás küszöbén" című tudományos konferencia, MTA Budapest, Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 6. 485–493.
- Szádvári, J.*(1986): A választási teljesítményadatok jelentősége a charolais fajta tenyésztésében. Diplomamunka, Gödöllő, 1–79.
- Taylor, R.E.*(1984): Beef Production and the Beef Industry, Burgers Publ. Minneapolis, 209–214.
- Tózsér, J. – Dobra, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.*(1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 4. 349–357.
- Tózsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L. – Sváb, L. – Miliczki, L.*(2000a): Charolais fajtájú választott bikaborjak testméretének és küllemi tulajdonságainak összefüggése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 2000, 49. 4. 301–312.
- Tózsér, J. – Domokos, Z. – Mézes, M. – Gerszi, K. – Póti, P. – Nagy, A.*(1998): Charolais fajtájú választott bikaborjak típusának értékelése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 1. 31–37.
- Tózsér, J. – Domokos, Z. – Mézes, M. – Sváb, L. – Repovszki, J.*(2000b): Javaslat charolais választott bikaborjak herekörméretének standard értékére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 2. 99–105.
- Tózsér, J. – Nagy, A. – Gerszi, K. – Mézes, M. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Fekete, T.*(1995): A herekörméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika-jelölteknél. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 3. 203–210.
- Tózsér, J. – Nagy, A. – Póti, P. – Süpek, Z. – Domokos, Z. – Repovszki, J.*(1993): Adatok a sajátteljesítmény-vizsgálatba állítandó charolais bikaborjak herekörméretének és hereborék alakjának értékeléséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 5. 385–392.
- Tózsér, J. – Sutta, J. – Bedő, S.*(2000c): Videokép-analízis alkalmazása a szarvasmarhák testméretének értéklésében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 5. 385–392.

**Érkezett:** 2000. március

**Szerzők címe:** Tózsér, J.: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

**Authors' address:** Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences,  
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.  
e-mail: Tozser@fau.gau.hu

Domokos, Z.: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete  
National Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders  
H-3525 Miskolc, Vologda út 1.

## KÖNYVISMERTETÉS

### Az MTA Agrártudományok Osztályának 2000. évi tájékoztatója

Elkészült, és az Agrártudományok Osztályának az MTA tavaszi közgyűléséhez kapcsolódó osztályülésein (május 10-én és 11-én), az Akadémia Székházának Dísztermében jelenlévők között, kiosztásra került az Osztály fenti „Évkönyve”.

Az évkönyv ezúttal 364 oldal terjedelmű.

A Tájékoztató 12. fejezetének és az ezt követő Mellékletnek tartalmából csak a leglényegesebbeket emeljük ki.

A Bevezető c. fejezetben, a felelős kiadó *Dohy János* akadémikus, osztályelnök, a főszerkesztő *Solymos Rezső* akadémikus, osztályelnök-helyettes és a szerkesztő *Papp Miklós* állatorvos, kandidátus, többek között megemlékeztek arról, hogy e kötet éppen tizedik a sorban, miután az első 1992-ben jelent meg.

A 2. fejezet az Akadémia 2000. évi tavaszi és őszi Közgyűlésének határozatait tartalmazza, míg a 3. fejezet a tavaszi Közgyűléshez kapcsolódó nyilvános osztályülés 14 előadását. Ezen előadások mondanivalójára hűen utal az osztályülés címe: „Korszakváltások és kihívások a magyar agrártudományokban”.

Az Osztály havonta tartott üléseinek munkájáról, továbbá néhány nagyobb rendezvényéről számol be, pontosabban az utóbbiak előadásait tartalmazza a 4. fejezet. Két fontos rendezvény említünk meg; az egyik, az október 16-án Nagycenken és Sopronban tartott „Széchenyi István emléknep”, melyen öt agrár felsőoktatási intézmény vezetőinek előadásai — helyzet-értékelései — hangzottak el. A másik rendezvény, november 7-én, az MTA Székházában „Az agrár- és orvostudományok az életminőség javításáért” című volt, amelynek öt értékes előadása olvasható a Tájékoztatóban.

Az évkönyv 5. fejezete az Osztály tudományos bizottságainak, 6. fejezete pedig az ún. osztályközi és komplex bizottságok éves munkájának jelentéseit ismerteti.

Az Osztály kilenc elhunyt akadémikusának tiszteletére tartott jubileumi emlékülésekről számol be a 7. fejezet, közölve az elhangzott emlékbeszédeket.

A 8. fejezet „A szakterület fejlődése a nemzetközi konferenciák tükrében” címmel, akadémikusaink öt külföldi konferenciáról szóló beszámolóját tartalmazza.

Egy akadémiai székfoglalót és három, akadémiai tagságra ajánlott (két külső, egy tiszteleti) agrár szakember méltatása olvasható a 9. fejezetben.

A 12. fejezet a Magyar Parazitológusok Társaságának 2000. évi munkáját ismerteti.

Azok a közttestületi tagok, akik a fenti kiadvánnyal még nem rendelkeznek, az MTA Agrártudományok Osztályán (Budapest, Nádor u. 7.) térítésmentesen megkaphatják.

*Papp Miklós*



## KÜLÖNBÖZŐ SZINTŰ TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLATOKRA ALAPOZOTT SZELEKCIÓ HATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE

NAGY ISTVÁN — CSATÓ LÁSZLÓ — FARKAS JÁNOS — RADNÓCZI LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők magyar sertés-törzstenyészetek genetikai analizisét végezték el a magyar nagyfehér hússertés, magyar lapály, duroc és pietrain fajták felhasználásával. Az ÜSTV esetében a fajták fenti sorrendjét követve 40391; 54523; 4318; 3501 egyed adatait elemezték. A HVT esetében 3911; 2457; 695; 568 adatot vontak be a vizsgálatba. A genetikai paramétereket *Groeneveld* (1998) által kifejlesztett VCE 4 szoftver felhasználásával becsülték. A variancia komponenseket egy összetett modell lefuttatásával kapták meg. A vizsgálat során különleges figyelemmel kísérték a kapott genetikai korrelációkat annak érdekében, hogy az ÜSTV és HVT vizsgálatok eredményei egymással összehasonlíthatóvá váljanak. A kor (ÜSTV) és a vizsgálati napok száma (HVT) tulajdonságok között a fajták fenti sorrendjében 0,52; 0,36; 0,43; 0,80 genetikai korrelációs koefficienseket becsülték. A mérsékelt szoros genetikai korrelációs koefficiensek az előbb említett tulajdonságokban (melyek a növekedési erélyt írják le) igazolják, hogy az ÜSTV és HVT módszerek egymásra épülnek, ezáltal hatékony szelekciót tesznek lehetővé. Az átlagos hátszalonna-vastagság (ÜSTV) és értékes húsrészek mennyisége (HVT) között (melyek a testösszetételt jellemzik),  $-0,13$ ;  $-0,41$ ;  $-0,63$ ;  $+0,13$  genetikai korrelációs koefficienseket találtak. A paraméterek nagy variabilitása további vizsgálatokat tesz szükségessé, továbbá hangsúlyozza az átlagos hátszalonna-vastagság nagy körültekintéssel történő mérésének jelentőségét, tekintve, hogy a tulajdonság pontatlan mérése a kapott variabilitás okozója lehet.

### SUMMARY

Nagy, I. – Csató, L. – Farkas, J. – Radnóczy, L.: SELECTION EFFICIENCY ANALYSIS OF FIELD AND STATION TESTS

Genetic analysis was conducted on Hungarian pig breeds, namely on Large White, Landrace, Duroc and Pietrain, respectively. Regarding the field test (own performance test) data of 40391; 54523; 4318; 3501; animals were recorded in the above mentioned breeds. Meanwhile, in the station test 3911; 2457; 695; 568 records were used concerning the same order of breeds. Genetic parameters were estimated using the software VCE 4, developed by *Groeneveld* (1998). Variance components were obtained by running a joint model (field and station test). During the analysis, special attention was given to the received genetic correlation coefficients, in order to compare the results of the field and station tests respectively. Genetic correlation coefficients of 0.52; 0.36; 0.43; 0.80 were found between the age at the test (field test) and days of fattening (station test) having the same order of the breeds as previously. The moderately high genetic correlation coefficients between these previously mentioned traits (representing the growing intensity) justify that these test methods are based upon each other and make the efficient selection possible. Among the traits representing body composition, genetic correlation coefficients of  $-0.13$ ;  $-0.41$ ;  $-0.63$ ;  $+0.13$  were found between the average backfat depth (field test) and valuable cuts (station test) respectively. The high variability of the coefficients suggests the need for further investigation of this area and also the importance of precise measurement of the backfat depth since a possible imprecise measurement of this trait might be the reason for the received variability.

## BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedben a BLUP tenyészték-becslő módszer széles körben elterjedt az állattenyésztés gyakorlatában, amely alól a sertéságazat sem volt kivétel. Az ágazat egyik jellemzője, hogy a tenyészték-becsléshez felhasználható információt a központi és üzemi teljesítményvizsgálatok szolgáltatják. Amint azt *Groeneveld* (1993) kimutatta, ebben az ágazatban, az egyetlen racionális eljárás egy összetett modell használata, ahol a két teljesítményvizsgálatot együtt felhasználva kerül sor az összetett tenyészték (aggregate genotype) becslésére, ami a szelekció alapjául szolgál. A célkitűzés a genetikai korreláció becslése volt azon tulajdonságok között, melyeket a különböző szintű teljesítményvizsgálatok során figyelemmel kísérnek, és amelyek ugyanannak a tulajdonságcsoportnak (pl. növekedési erély) a fejlesztését célozzák meg. Ilyen módon világossá válhat, hogy a nagy költségek árán gyűjtött üzemi sajátteljesítmény-vizsgálati (ÜSTV) adatok, mennyire hatékonyan segítik a tenyésztő szervezeteket az egyedek, tenyészcél alapján történő, minél hatékonyabb rangsorolásában.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

**Adatfelvételezés:** A genetikai elemzés a Magyar Sertésenyésztők Szövetsége által 1993–1999. között gyűjtött adatok felhasználásával történt. A vizsgálatban a magyar nagyfehér hússertés, a magyar lapálysertés, a duroc és a pietrain fajták vettek részt, melyhez az adatokat, sorrendben 20, 37, 7, és 19 tenyészet szolgáltatta. Az üzemi sajátteljesítmény vizsgálat (ÜSTV) és a hízekonysági és vágási teljesítmény-vizsgálat (HVT) adatai együttes elemzésre kerültek. Az ÜSTV esetében a fenti fajták 40391; 54523; 4318; 3501; különböző egyedének adatait regisztrálták, és a vizsgált tulajdonságokat a kor (80-110 kg testsúly között) és az átlagos hátszalonna-vastagság jelentették. A HVT esetében, a fajták eddigiekkel megegyező sorrendjében, 3911; 2457; 695; 568 egyed adatait elemeztük. A vizsgálatba vont tulajdonságok a vizsgálati napok száma (90 napos kortól 103 kg testsúlyig) és az értékes húsrészek mennyisége volt.

**Statisztikai analízis:** Az ÜSTV-ben és a HVT-ben mért  $h^2$  értékeket és a genetikai korrelációs koefficienseket a REML módszer alapján, a VCE 4 szoftver (*Groeneveld*, 1998), felhasználásával becsültük. A kor, a hátszalonna, a vizsgálati idő, és az értékes húsrész tulajdonságok esetében az alábbi lineáris modellt alkalmaztuk:

$$y = Xb + Za + Wc + e$$

ahol  $y$  = megfigyelések vektora,  $b$  = környezeti tényezők vektora,  $a$  = additív genetikai hatás vektora,  $c$  = alomhatás vektora,  $e$  = reziduális hatás vektora,  $X$ ,  $Z$ ,  $W$ , sorrendben a környezeti tényezők, az additív genetikai hatások és az alom (közös környezeti hatás) előfordulási mátrixa.

A tenyészet, ivar, év-hónap, környezeti tényezők, valamennyi vizsgált tulajdonságot szignifikáns módon befolyásolták. A testsúly hatása mind az ÜSTV, mind a HVT esetében kovariáló tényezőként került be a felhasznált modellbe. A

modellben y normál eloszlású változóként szerepelt, továbbá a vizsgált tulajdonságra nézve végtelen számú — egymással nem kapcsolt — gén hatását feltételeztük, melyek az adott tulajdonságot additív módon határozták meg.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A REML analízis eredményei az 1. táblázatban láthatóak. A vizsgált tulajdonságok  $h^2$  értékei, a vizsgálati célkitűzés alapján nem bírtak elsődleges jelentőséggel. A magyarországi sertéspopulációk értékmérő tulajdonságainak örökölhetőségi értékeivel kapcsolatban az olvasó egyéb közlemények (*Tuan és mtsai*, 1993; *Groeneveld és mtsai*, 1996; *Váradí és mtsai*, 1997; *Csató és mtsai*, 1998) alapján kaphat részletes tájékoztatást.

1. táblázat

A vizsgált tulajdonságok örökölhetőségi értékei (átlóban elhelyezkedő elemek) és genetikai korrelációi (átló feletti elemek)

Tulajdonság(1)	Vizsgálati napok száma(2)	Értékes hűsrészek mennyisége(3)	Kor(4)	Átl. hátszalonna-vastagság(5)
magyar nagyfehér(6)	0,44 (0,01)	0,00 (0,02) 0,60 (0,01)	0,52 (0,02) -0,06 (0,02) 0,23 (0,00)	0,15 (0,01) -0,13 (0,03) -0,19 (0,01) 0,25 (0,01)
magyar lapálysertés(7)	0,35 (0,00)	-0,03 (0,01) 0,56 (0,00)	0,36 (0,02) 0,12 (0,02) 0,16 (0,00)	-0,02 (0,02) -0,41 (0,02) -0,23 (0,02) 0,21 (0,01)
duroc	0,30 (0,01)	-0,13 (0,02) 0,55 (0,00)	0,43 (0,02) -0,49 (0,01) 0,17 (0,00)	-0,42 (0,01) -0,63 (0,02) -0,01 (0,01) 0,14 (0,01)
pietrain	0,46 (0,04)	0,68 (0,08) 0,81 (0,06)	0,80 (0,07) 0,36 (0,10) 0,22 (0,03)	0,50 (0,09) 0,13 (0,10) 0,18 (0,10) 0,26 (0,04)

A becslések standard hibái zárójelben vannak feltüntetve(8)

*Estimated heritability (diagonal elements) and genetic correlation coefficients (off-diagonal elements) of the examined traits*

traits(1), days of test (HVT)(2), valuable cuts (HVT)(3), age (ÜSTV)(4), average backfat depth (ÜSTV)(5), Hungarian Large White(6), Hungarian Landrace(7), standard errors of the estimates are given in brackets

*Tuan és mtsai* (1993), állománytól és korcsoporttól függően, az élelnapi gyarapodás örökölhetőségi értékét 0,20–0,64 közöttinek találták, *Váradí és mtsai* (1997) ugyanezen tulajdonságra 0,43–0,44-es  $h^2$  értéket tapasztaltak. *Csató és mtsai* (1998), mind a kor (ÜSTV), mind a vizsgálati napok száma (HVT) esetében, az általunk tapasztalt örökölhetőségi értékekhez hasonló eredményekről számoltak be (0,23–0,24; 0,41–0,51). Az átlagos hátszalonna-vastagság esetében (ÜSTV) megállapítható, hogy annak örökölhetőségi értékei jelentősen elmaradtak a *Clutter és Brascamp* (1998) által megadott értéktől (0,49), melyet 13 szerző eredményének átlagolásával számítottak ki. Erről a

tulajdonságról, *Várad* és *mtsai* (1997), még az előbbi szerzőknél is nagyobb (0,70–0,88) örökölhetőséget írtak le. Ezzel szemben *Csató* és *mtsai* (1998) viszonylag kis örökölhetőségi értékeket (0,20–0,24) kaptak. A becült genetikai korreláció, a vizsgálati napok száma (HVT) és a kor (ÜSTV) tulajdonságok között, mérsékelten szoros és szoros között ingadozott, ami megfelelt a *Groeneveid* és *mtsai* (1996) által közölt értékeknek (0,49–0,62).

Az értékes hűsrészek mennyisége (HVT) és az átlagos hátszalonna-vastagság (ÜSTV) közötti kapcsolat értékelése ezzel szemben nem egyértelmű. A kapott genetikai korrelációs koefficiensek nagymértékű variabilitást mutattak. *Sellier* (1998) rámutatott arra, hogy az átlagos hátszalonna-vastagság örökölhetőségi értéke üzemi körülmények között becsülve jóval kisebb, mint a központi állomáson (0,36 ill. 0,49) mért érték. *Groeneveid* és *Peskovicova* (1999), üzemi és központi teljesítményvizsgálat során mért átlagos hátszalonna-vastagság tulajdonságok között csak mérsékelten szoros ( $r=0,54$ ) genetikai korrelációt becsültek. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy az üzemi szinten végzett vizsgálatok általában sokkal kevésbé megbízhatóak, mint a központi teljesítményvizsgálatok. Ez a jelenség (vagyis az átlagos hátszalonna-vastagság viszonylag pontatlan üzemi szintű mérése) magyarázhatja az átlagos hátszalonna-vastagság és az értékes hűsrészek mennyisége között kapott, igen nagy variabilitást mutató, genetikai korrelációkat. Hasonló felvetést fogalmaztak meg *Tuan* és *mtsai* (1993), akik az átlagos szalonnavastagság örökölhetőségi értékeinek nagymértékű variabilitása (0,04–0,54) miatt elképzelhetőnek tartották, hogy az említett tulajdonság mérési pontossága nem megfelelő. Meg kell említenünk ugyanakkor, hogy a jelen vizsgálat esetében, ha nem vesszük figyelembe a pietrain fajtát (amelynek elemszáma a többi fajtához viszonyítva gyakorlatilag elhanyagolható) a kapott genetikai korrelációk egységesen negatívak voltak. A vizsgálati napok száma–értékes hűsrészek mennyisége, a vizsgálati napok száma–átlagos hátszalonna-vastagság, az értékes hűsrészek mennyisége–kor, a kor–átlagos hátszalonna-vastagság tulajdonságok között becült genetikai korrelációs koefficiensek nagymértékű variabilitást mutattak. Ezen becült értékek átlagát véve, a kapott korrelációs koefficiensek értéke nullának tekinthető. Hasonló tulajdonságokat vizsgálva *Peskovicova* és *mtsai* (1999) szintén elhanyagolható genetikai korrelációs koefficienseket találtak a megfelelő tulajdonságpárok között.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az elvégzett vizsgálat eredményeként megállapítható, hogy a növekedési erély javítása érdekében mért kor (ÜSTV) és a vizsgálati napok száma (HVT) viszonylag szoros kapcsolatban állnak egymással, és hatékony szelekciót tesznek lehetővé. Az átlagos hátszalonna-vastagság (ÜSTV) és az értékes hűsrészek mennyisége (HVT) közötti genetikai korreláció nagy variabilitása azonban további vizsgálatok elvégzésének szükségességét veti fel. Jelen pillanatban csupán annyi állapítható meg, hogy a becült korrelációk értékei nagymértékben függtek a vizsgálatba vont fajtától.

## IRODALOM

- Clutter, A.C. – Brascamp, E.W.*(1998): Genetics of Performance Traits. In: The Genetics of the Pig. ed: *Rothschild, M.F. – Ruvinsky, A.* CAB International, Cambridge, UK
- Csató, L. – Farkas, J. – Groeneveld, E. – Radnóczy, L.*(1998): Magyarországi sertéspopulációk néhány értékmérő tulajdonságának örökölhetőségi értéke. *Acta Agr. Kaposváriensis*, 2. 1. 39–47.
- Groeneveld, E.*(1993): Reml VCE: A multivariate multimodel restricted maximum likelihood (co)variance component estimation package. In: Symposium on Application of mixed linear models in the prediction of genetic merit in pigs. Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour, Federal Research Centre, Neustadt
- Groeneveld, E.*(1998): VCE 4 Users' Guide. Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour, Federal Research Centre, Neustadt
- Groeneveld, E. – Csató, L. – Farkas, J. – Radnóczy, L.*(1996): Joint Genetic Evaluation of Field and Station Test in the Hungarian Large White and Landrace Populations. *Arch. Tierz.*, 39. 513–531.
- Groeneveld, E. – Peskovicova, D.*(1999): Simultaneous estimation of the covariance structure of field and station test traits in the Slovakian pig populations. *Czech J. Anim. Sci.*, 44. 145–150.
- Peskovicova, D. – Wolf, J. – Groeneveld, E. – Hetényi, L.*(1999): Simultaneous estimation of the covariance structure for production and reproduction traits in pigs. Proc. of the 50<sup>th</sup> Annual Meeting of EAAP Zürich, Switzerland, G2.10
- Sellier, P.*(1998): Genetics of Meat and Carcass Traits. In: The Genetics of the Pig. ed: *Rothschild, M.F. – Ruvinsky, A.* CAB International, Cambridge, UK
- Tuan, T.A. – Wittman, M. – Laky, Gy.*(1993): Genetikai paraméterek becslése sertések üzemi sajátjeljesítmény-vizsgálatában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 3. 235–246.
- Váradi, G. – Bartos, A. – Pozsgai, É.*(1997): A magyar nagyfehér hússertés és a duroc sertés néhány jelentősebb kvantitatív tulajdonsága. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 46. 3. 227–236.

**Érkezett:** 2001. február

**Szerzők címe:** *Nagy, I. – Csató, L. – Farkas, J.*: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

**Authors' address:** University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences  
H-7401 Kaposvár, Pf. 16.

*Radnóczy, L.*: Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet  
Institute of Agricultural Quality Control  
H-1024 Budapest, Keleti Károly u. 24.

## KÖNYVISMERTETÉS

*Simon Ferenc – Szita Géza – Merényi Imre* szerkesztésében „**Tőgyegészség és tehéntejminőség**” címen a tőgybetegségtannal és a tejjel kapcsolatos alapismeretekkel foglalkozik, 315 oldal terjedelemben, 11 fejezetben.

A Mezőgazda Kiadó gondozásában Tőgyegészség és tehéntejminőség címmel 2001-ben megjelent tan- és szakkönyv egyértelműen hiánypótló szakirodalomnak számít. A kérdést ilyen széleskörűen, társterületeket is magába foglaló mű mind a mai napig hazai kiadónál nem jelent meg. A korábbi munkák (*Katona F. - Pusztai S.:* Élelmiszerhigiéniai vizsgálatok állatorvosi laboratóriumban, 1975; *Horváth Gy.:* A tőgygyulladás elleni védekezés, 1982) égyrészt nem kaphatók, másrészt a szakterület csak egy-egy részkérdésének tárgyalására szorítkoztak. Emellett ezek a munkák már megjelenési idejüknel fogva sem foglalkozhattak az újabb EU-szabványos minősítések kérdéseivel, a kialakult teljesen új piaci helyzettel és az ebből fakadó követelményekkel. A könyv 11 fejezetben összegezi az egyes rész- és társterületek aktuális ismeretanyagát. A szakmai szerkesztők (*Simon Ferenc, Szita Géza, Merényi Imre*), maguk is jelentős fejezetek szerzői, szisztematikusan a biológiai alapoktól a termelésig és az értékesítésig foglalják össze a tőgyegészséget és a tehéntej minőségét meghatározó tényezőket. A könyv megírásában jeles, az egyes szakterületekkel kutatási szinten is foglalkozó szerzőgárda (*Albert Mihály, Brydl Endre, Dohy János, = Hegedűs Mihály, Huszenicza Gyula, Markus Gabriella, Merényi Imre, Sótanyi Péter, Sass Barnabás és Szita Géza*) vett részt.

Az 1. fejezet a tőgy funkcionális anatómiáját, a tejtermelés élettanát és endokrinológiáját mutatja be. A fejezet tömören és szakszerűen, egyetemi képzés igényességével tárgyalja a tejképződés és -termelés élettani, biokémiai, hormonális alapjait és gyakorlati következményeit.

A 2. fejezet a tehéntejminőség kérdéskörét öleli fel, összefoglalja a hazai tehéntej termelés területén az elmúlt években tapasztalható fejlődés tendenciáit. Röviden ismerteti a nyerstej fontosabb fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságait, természetes és kóros elváltozásait, majd bemutatja, a HACCP rendszer alkalmazásának fontosabb irányelveit. Ezután részletesen tárgyalja a kézi és gépi fejés műveleteit, a fejőházi rendszereket, a fejés helyesen megválasztandó időpontjait, gyakoriságát, és a gépi fejés tőgyegészségügyi vonatkozásait.

A 3. fejezet a tehéntejminőség fontos kritériumaként a tejben előforduló testi (szomatikus) sejtek típusait, kimutatásuk és értékelésük módszereit és csökkentésük lehetőségeit ismerteti nagyon szemléletes, színes képek segítségével.

A 4. fejezet több szerző együttes munkájaként további alfejezetekre osztva ismerteti a tejminőség szempontjából lényeges kérdéseket, továbbá a tej minőségét befolyásoló és a tőgygyulladások kialakulását elősegítő fontosabb, így a genetikai, a takarmányozási, a tartástechnológiai és a fejéstechnikai tényezőket, továbbá a nyerstej termelőhelyen történő kezelésének technológiai és mikrobiológiai szempontjait.

Az 5. és a 6. fejezet nagyfokú igényességgel a tőgygyulladások általános (klinikai és kórtani) vonatkozásait és az egyes mikrobák okozta tőgygyulladások típusait tárgyalja a legújabb ismeretek birtokában. A tőgygyulladások kórformáinak ismertetésénél a jelentőség, a kórfejlődés, a klinikum, a körbonctani kép, a gyógykezelés és a védekezés klasszikus szempontjait veszik figyelembe.

A 7. fejezetben a könyv részletesen bemutatja a tisztítás és a fertőtlenítés módjait, irányelveit, a napjainkban alkalmazható tisztító- és fertőtlenítőszereket és eljárásokat. A fejezet egyben kitér, a tejtermelő gazdaságokban alkalmazandó tisztítási és fertőtlenítési technológiára is. Részletesen ismerteti a kézi-, és gépi tisztítások lehetőségeit, a CIP. rendszerek megvalósításának gyakorlati feltételeit. Majd bemutat néhány olyan hatékony vizsgálatot, amelyek a gyakorlatban jól alkalmazhatóak ezen fontos műveletek vizsgálatára.

*Folytatás a 340. oldalon*

## HEGYITARKA ÉS HOLSTEIN-FRÍZ NÖVENDÉK HÍZÓBIKÁK MINŐSÉGÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA NÖVEKEDÉSÜK SORÁN

ENDER, BRITTA — NÜRNBERG, GERD — ENDER, KLAUS — SZÜCS ENDRE

### ÖSSZEFOGLALÁS

A jelen tanulmány célja annak a kérdésnek az elemzése, hogy a két hasznosítási típusnak, illetve fajtának, milyen szerepe van a hústermelés vágási életkorral összefüggő, dinamikus változásában. A kísérletben, a két kiválasztott fajtából, bikaborjakat ( $n=113$ ) hizlaltak és vágtak le születés után, valamint 6., 12., 18. és 24. hónapos korban. A vágóérték minden jellemzőjében egyértelmű eltéréseket mutattak ki, fajta  $\times$  életkor közötti kölcsönhatásokkal. Az eredmények szerint, a holstein-frízhez viszonyítva, a hegyitarka növendékbikák, nagyobb növekedési kapacitásuk miatt, viszonylag nagyobb végsúlyig hizlalhatók, kedvezőbb vágási hozammal. A holstein-frízhez képest, a hegyitarka fajta fölénye, a kivágott hús, a színhús és csont kedvezőbb mennyiségében és arányában szintén megmutatkozott. Az emberi fogyasztásra alkalmas fehérje és zsír beépülése a növekedés során egyértelműen fokozódik és ebben a hegyitarka fölénye a holstein-frízzel szemben nyilvánvaló. A tanulmányban további vizsgálatok tárgya a húsmínőség életkor szerinti, dinamikus változásának elemzése volt. Az izmok — *M. longissimus dorsi*, *M. triceps brachii*, *caput longum* és *M. semitendinosus* — között jelentős, életkor szerinti eltéréseket mutattak ki, majdnem minden húsmínőségi paraméterben, izmok szerinti, szignifikáns fajthatásokkal.

### SUMMARY

Ender, B.Ms. – Nürnberg, G. – Ender, K. – Szücs, E.: COMPARISON OF RED SPOTTED AND HOLSTEIN-FRIESIAN YOUNG FATTENING BULLS' QUALITY DURING GROWTH

The aim of this study was to analyse if the type and/or breed have any effect on the dynamics of beef production during growth which correspond to slaughter age. Bull calves of selected breeds ( $n=113$ ) were fattened and slaughtered after birth and at 6, 12, 18 and 24 months of age, respectively. In all carcass value parameters clear age differences were registered with breed  $\times$  age interactions. Findings reveal that, in comparison with Holstein-Friesian the Red Spotted young bulls can be fattened up to relatively high final weights with improved dressing percentage due to their increased growth capacity. The superiority of Red Spotted in comparison with Holstein-Friesian for weight and percentage of meat muscle and bone could be established, as well as lower values of intermuscular fat. The weight of edible protein and fat per carcass is being increased during growth with expanding differences where superiority of Red Spotted over Holstein-Friesian seemed to be obvious, as well. The subsequent part of the study addressed the dynamic change of meat quality, depending on advancing age. Marked age differences could be established among muscle samples, such as for *M. longissimus dorsi*, *M. triceps brachii*, *caput longum* and *M. semitendinosus* for almost all meat quality traits according to breed effects.

## BEVEZETÉS

Aligha lehet kétséges, hogy a szarvasmarha hatékony termék-előállításához szükséges, célirányos tenyésztési stratégiák kidolgozásakor tisztában keil lennünk a legelterjedtebb fajták teljesítőképességével, a vágóértéket és a húsminőséget tekintve is. A marhahústermelés volumenéhez legnagyobb mértékben hozzájáruló fajták közé tartoznak Németországban, Magyarországon, sőt Európa más részein úgyszintén, a kettőshasznosítású hegyitarka fajtacsoport tagjai, de a tejelőtípusú holstein-fríz is. A két genotípus eltérő irányban meghatározott tenyész kiválasztással jött létre, melynek során a hasznosítás szempontjából megcélzott termelési irányokat, a tej és hús előállítását, eltérő mértékben súlyozták (*Kögel és mtsai*, 1991). Mindamellert hangsúlyozni keil azt is, hogy a marhahústermelés bázisát, a növendékbikák hízalásával, elsősorban a hímivarú populáció képezi.

Jelen vizsgálataink célja annak a felmérése és összehasonlítása, hogy a növendékbikák vágott testeinek jellemzői miképpen változnak a növekedés, és a hízalás során, hogyan alakul a vágott testekből kinyerhető húsrészek, tehát az emberi fogyasztásra alkalmas táplálóanyagok — fehérje és zsír — mennyisége és aránya, milyen mértékben módosul a hús minősége. A kísérlettel adatokat kívántunk szolgáltatni arra nézve, hogy a két genotípus mennyiben elégti ki a minőségi marhahússal szemben támasztott követelményeket (*Temisan és Augustini*, 1987; *Ender és Augustini*, 1998). A vázolt paraméterek jelentős mértékben változhatnak a növekedés során, de alakulásukban közrejátszhatnak olyan tényezők is, mint a takarmányozás intenzitása (*Wilson és mtsai*, 1981; *Ramsey*, 1984; *Bozó*, 1993; *Schwarz és mtsai*, 1995; *Reichardt és mtsai*, 1997), következésképpen mértékadó növekedési szakaszok és egységes takarmányozás meghatározására törekedtünk. Célunk volt továbbá, hogy a tenyésztő és a termelő számára szakszerű ajánlásokat tehessünk a technológiai fejlesztéshez.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

*Kísérleti körülmények, állatállomány:* Holstein-fríz (HF) és hegyitarka (HT) bikaborjakat fűszénázsból, silókukorica-szilázsból és hízótápból összeállított egyedi takarmányadagokon hízaltunk, és részleges rácspadozatos istállóban tartottunk oly módon, hogy az alkalmazott tartási és takarmányozási rendszer kielégítse az állatok optimális növekedéshez szükséges, fajspecifikus igényeit. A kísérleti elrendezést, valamint a kísérletbe beállított állatok létszámát (n=113), az 1. táblázatban ismertetjük, fajták és vágási életkorok szerinti bontásban.

### *Vizsgálati módszerek*

*Vágóérték:* A kísérleti tervben meghatározott életkor elérésekor, a koplaltatott állatokat levágtuk. Minden egyes hízóbika jobboldali féltestét, a vonatkozó németországi szabvány (*DLG-Schnittführung*, 1985) szerint, daraboltuk és testtáji bontásban, kicsontoztuk (*Ender és Hartung*, 1987). Külön-külön, de összesen 12 húsrész (comb, hátszín, vesepecsenye, tarja, szegy, lapocka, nyak,



csontos oldalas, elülső és hátulsó lábszár, puha hátszín és puha szegy) súlyát, egyedileg mértük. A vágási hozamot a meleg hasított test százalékában, a hús-részek, illetve a késsel kivágott és elkülönített szövetek (hús, színhús, bőrallati és izmok közötti faggyú, csont és ín) arányát a hidegen mért hasított testhez viszonyítva, szintén százalékban fejeztük ki, és meghatároztuk a szövetek fehérje- és zsírtartalmát.

1. táblázat

A kísérleti állatok létszáma (n)

Fajták(1)	Vágási életkor, hónap(6)					Együtt(7)
	születés után(5)	6.	12.	18.	24.	
Hegyitarka (HT)(2)	4	10	12	14	15	55
Holstein-fríz (HF)(3)	6	9	13	15	15	58
Összesen(4)	10	19	25	29	30	113

Table 1.: Number of animals (n) breeds(1), Red Spotted (Fleckvieh)(2), Holstein-Friesian(3), sum of animals(4), at birth(5), age at slaughter, months(6), total number of animals(7)

**Húsminőség:** A húsminőségben fennálló, izomspecifikus eltérések elemzéséhez a hosszú hátizomból (*M. longissimus dorsi*), a fehérpecsenyéből (*M. semitendinosus*) és a lapockából (*M. triceps brachii, caput longum*) vettünk mintákat. A vizsgált húsminőségi paraméterek:

- hús világossága;
- hússzín: vörös és sárga tónus, illetve színtelítettség, *a* és *b* érték;
- a méréseket *MINOLTA CR-200* típusú *Chromameterrel* végeztük friss metszéslapon, háromszori ismétléssel;
- a vízkötő-képességet a préselési veszteséggel bíráltuk el *Grosse és mtsai (1975)* módszerével;
- a sütési veszteség meghatározása forró olajban történt, 160 °C-os hőmérsékleten, 4 perces időtartammal, 5 perces időtartamú, szűrőpapíron történt hűtés után, három párhuzamos mintával;
- porhanyósság meghatározása: a Warner-Bratzler-nyirőerő mérésével;
- intramuszkuláris zsírtartalom: három párhuzamos mintából, *Soxhlet* módszere szerint, petroléteres extrakció után, savas feltárás nélkül.

Az adatokat III. típusú, regressziós megközelítésben, legkisebb négyzetek elvén alapuló lineáris függőségi modell segítségével értékeltük (*SAS*<sup>®</sup>, 1990). A *vágóérték* esetében a következő modellt alkalmaztuk a fő, fajta és vágási életkor szerinti hatások, valamint a kétszeres kölcsönhatások elemzésében:

$$y_{ij} = \mu + B_i + A_j + BA_{ij} + e_{ij}$$

ahoi

$y_{ij}$ =becsült érték

$\mu$ =átlag

$B$ =fajták hatása ( $i = 1, 2$ )

$A$ =életkorok hatása ( $j=1, \dots, 5$ )

$BA_{ij}$ =fajta x életkor kölcsönhatás

$e_{ij}$ =véletlen hiba és maradék

A *húsmínőségi tulajdonságok* esetében fő-, fajta-, vágási életkor és izom szerinti hatások, és a kétszeres kölcsönhatások elemzéséhez, a következő statisztikai modellt alkalmaztuk:

$$y_{ijk} = \mu + B_i + A_j + M_k + BA_{ij} + BM_{ik} + AM_{jk} + e_{ijk}$$

ahoi

$y_{ijk}$  = becsült érték

$\mu$  = átlag

$B$  = fajták hatása ( $i = 1, 2$ )

$A$  = életkorok hatása ( $j = 1, \dots, 5$ )

$M$  = izmok hatása ( $k = 1, \dots, 3$ )

$BA_{ij}$  = fajta x életkor kölcsönhatás

$BM_{ik}$  = fajta x izom kölcsönhatás

$AM_{jk}$  = életkor x izom kölcsönhatás

$e_{ijk}$  = véletlen hiba és maradék

## EREDMÉNYEK

**Vágóérték.** A vágási adatok középértékeit a 2. táblázatban ismertetjük. Az életkor-kategóriák szerint becsült középértékek eltérései minden vágóérték paraméterben, a fajták közötti eltérések az eheto belsőségek kivételével, szignifikánsak voltak, esetenként ugyancsak szignifikáns fajta x vágási életkor közötti kölcsönhatásokkal. A bikaborjak születési súlya, a két fajtában, fajtaspecifikus különbségeket mutat: a hegyitarka esetében az átlag 49,8 kg, a holstein-fríz egyedeknél 38,8 kg volt. A születési súlyokban a két fajta között észlelt különbségek, az életkor előrehaladásával egyidejűleg tovább fokozódnak, az állatok "szétnőnek". A hegyitarka fajtában, 24. hónapos korban, a közvetlenül vágás előtt mért átlagos élősúly 829,2 kg, a holstein-fríz fajtában 712,6 kg volt. Ez azt jelenti, hogy a hegyitarka növendékbikák, holstein-fríz társaikkal összehasonlítva, kedvezőbb növekedési intenzitásuk és kapacitásuk eredményeként, nagyobb végsúlyig hizlalhatók. Az eredmény, a hasított féltest melegen és hidegen mért súlyában egyaránt kifejezésre jut. A vágási hozamban is megmutatkozik a hegyitarka főlénye a holstein-fríz fajtával szemben, a középértékek közötti eltérés 18. és 24. hónapos korban eléri a 3,7, illetve 3,6 %-os értéket. Az eheto belsőségek (máj, szív, tüdő, nyelv, vese és lép) együttes mennyiségében csak csekély eltéréseket találtunk a két fajta között, de ezeknek vágás előtti és a melegen mért súlyhoz viszonyított aránya ugyanakkor az életkor előrehaladásával párhuzamosan csökkent. A vágási faggyú összes paraméterében (vese- és testüregi faggyú mennyisége és aránya) a holstein-fríz fajta átlagértékei nagyobbaknak bizonyultak, mint a hegyitarka esetében. A növendék hízóbiákba a zsírbeépülés 6. hónapos kor körül kezdődik, melynek intenzitása, az életkor előrehaladásával egyidejűleg, egyre fokozottabbá válik. A hasüri faggyú átlagértékei közötti különbséget, a vizsgált életkor-kategóriák sorrendjében, 0,0; 1,6; 8,3; 9,2 és 14,9 kg-nak találtuk. Az eredmény kifejezésre jut a vágási faggyú vágás előtti és a melegen mért súlyhoz viszonyított adataiban is, ami a két fajta között 24. hónapos korban már 4,4, illetve 5,6 %-ot tesz ki.

A vágási jellemzők középértékei

Megnevezés(1)	Fajta (14)	Vágási életkor, hónap(15)				
		0.	6.	12.	18.	24
Vágás előtt mért súly, kg(2)	HT	49,78	195,30	446,17	672,07	829,17
	HF	38,83	188,67	412,08	570,37	712,60
Hasított súly melegen, kg(3)	HT	26,79	106,36	256,52	399,59	502,87
	HF	22,42	99,14	221,85	317,51	406,74
Hasított súly hidegen, kg(4)	HT	26,09	104,65	251,92	393,63	495,90
	HF	21,84	96,84	218,11	312,76	402,11
Vágási hozam, %(5)	HT	53,87	54,45	57,45	59,44	60,66
	HF	57,57	52,53	53,80	55,67	57,06
Ehető belsejések összesen, kg(6)	HT	3,00	7,81	15,36	19,65	23,12
	HF	2,29	8,87	16,15	19,83	23,03
Belsejések élősúlyhoz viszonyított aránya, %(7)	HT	6,63	4,54	3,80	3,21	3,04
	HF	6,30	5,40	4,43	3,88	3,57
Belsejések aránya a meleg hasított súlyban, %(8)	HT	11,23	7,36	6,02	4,92	4,60
	HF	10,38	8,98	7,31	6,25	5,67
Veseagyú, kg(9)	HT	0,32	1,29	5,34	12,41	19,90
	HF	0,29	1,85	7,83	14,26	23,68
Veseagyú aránya a meleg hasított súlyban, %(10)	HT	1,18	1,21	2,07	3,12	3,96
	HF	1,29	1,88	3,53	4,47	5,83
Vágási faggyú összesen, kg(11)	HT	0,48	2,92	11,67	25,89	41,73
	HF	0,50	4,51	19,98	35,05	56,61
Vágási faggyú élősúlyhoz viszonyított aránya, %(12)	HT	1,06	1,69	2,87	4,24	5,47
	HF	1,36	2,75	5,47	6,80	8,73
Vágási faggyú aránya a hasított súlyban melegen, %(13)	HT	1,79	2,74	4,54	6,51	8,30
	HF	2,24	4,59	9,03	10,97	13,89

Table 2.: Means for performance recorded at slaughter by breed and age

item(1), live weight prior to slaughter, kg(2), hot carcass weight, kg(3), cold carcass weight, kg(4), dressing percentage, %(5), edible offal, kg(6), edible offal/live weight prior to slaughter, %(7), edible offal/hot carcass weight, %(8), perinephric fat, kg(9), perinephric fat/hot carcass weight, %(10), internal fat, kg(11), internal fat/live weight prior to slaughter, %(12), internal fat/hot carcass weight, %(13), breed(14), age at slaughter, months(15)

A jobboldali hasított testek testtáji darabolással elkülönített húsrészeinek a súlyára vonatkozó középértékeket a 3. táblázatban foglaltuk össze. A fajták és a vágási életkorok közötti eltérések minden húsrész esetében szignifikánsak voltak, statisztikailag biztosított, fajta x életkor közötti kölcsönhatásokkal. A húsrészek közül elsősorban a legértékesebb húсок, a comb, a hátszín, a vesepecsenye és a tarja-rostélyos mennyisége a legfontosabb. A húsrészek súlya lényegében a hideg hasított tömeg növekedését követi, s a fajták közötti különbségek ugyancsak ebből a tényezőből adódnak. A húsrészek súlyát, a hideg hasított súly százalékában, relatív értékekkel is kifejeztük. Az erre vonatkozó adatokat a 4. táblázatban ismertetjük. A húsrészek hideg hasított testen belüli arányai az előzetesen feltételezett határértékeken belül maradtak (comb 25,4–31,3%, hátszín 7,4–8,6%, vesepecsenye 1,7–2,2%, tarja-rostélyos 8,7–10,4%, nyak 8,8–12,3%, csontos oldalas 3,6–5,9%, szeg 4,9–7,0%, lapocka 11,6–14,1%, hátulsó lábszár 4,0–9,7%, elülső lábszár 2,8–6,3%), bár a növekedés során eltérő viselkedést mutattak. A comb, a vesepecsenye, a lapocka, valamint az elülső és hátulsó lábszár súlyának a részaránya csökken, ezzel szemben a

hátszíné, a tarja-rostélyosé, a csontos oldalasé, a szegyé, a puha szegyé és puha hátszíné viszont többé-kevésbé növekszik. A nyak esetében az arányok egyik fajtában sem változnak konzekvensen az életkorral, fokozatos növekedés csupán a hegyitarka genotípusban mutatható ki. A két fajta közötti különbségeket 24. hónapos korban, a feltételezettnél kisebbeknek találtuk. Említésre méltó, hogy a hegyi tarkában a vesepecsenye, a nyak és a comb, a holstein-fríz fajta esetében pedig a lapocka és az elülső, illetve hátulsó lábszár elsősorban fél-éves kor utáni, tendenciájában nagyobb aránya. A húsrészek arányára nézve csupán a vesepecsenye, a nyak és szegyé esetében találtunk szignifikáns kölcsönhatásokat.

3. táblázat

A jobboldali hasított testek darabolási adatainak középértékei

Megnevezés(1)	Fajta (15)	Vágási életkor, hónap(16)				
		0.	6.	12.	18.	24.
Jobboldali hasított féi súlya hidegen, kg(2)	HT	13,07	52,44	126,04	197,60	247,23
	HF	11,06	48,41	108,70	156,60	201,12
Hátulsó lábszár, g(3)	HT	1189	3471	6147	8556	9981
	HF	1065	3212	5688	7179	8321
Comb, g(4)	HT	3855	16410	35831	52929	64360
	HF	3148	14339	30294	41248	51179
Hátszín, g(5)	HT	976	4347	10301	16558	20509
	HF	812	3804	8779	12128	15903
Vesepecsenye, g(6)	HT	269	1152	2684	4081	4870
	HF	186	1046	2189	3185	3748
Puha hátszín, g(7)	HT	350	2131	6254	10462	14104
	HF	305	2302	5827	9096	12522
Puha szegyé, g(8)	HT	250	1592	5173	9080	12109
	HF	213	1581	4565	7146	9614
Tarja-rostélyos, g(9)	HT	1131	4714	11880	20331	25831
	HF	995	4401	10685	15564	20568
Nyak, g(10)	HT	1267	4723	13752	22590	30413
	HF	1162	4279	10556	16775	22114
Csontos oldalas, g(11)	HT	483	2142	6188	10887	14648
	HF	392	2179	5718	9395	12379
Szegyé, g(12)	HT	701	3178	8305	12517	14797
	HF	548	3206	6818	10218	14051
Lapocka, g(13)	HT	1836	6399	15246	23596	28715
	HF	1550	6019	13630	19592	24537
Elülső lábszár, g(14)	HT	763	2185	4274	6012	6887
	HF	684	2044	3955	5071	6181

Table 3.: Means for weight of cuts from right half carcass dissected item(1), weight of right half carcass cold, kg(2), hind shank, g(3), round, g(4), loin, g(5), tenderloin, g(6), flank, g(7), plate, g(8), back ribs, g(9), sticking, g(10), fore ribs, g(11), brisket, g(12), shoulder, g(13), fore shank, g(14), breed(15), age at slaughter, months(16)

A hasított test szöveti összetétele, az 5. táblázat adatai szerint, a hideg vágott test súlyát követi. A növekedés során azonban, a hasított testen belül, csupán a hús, a bőr alatti és az izomszövetek közötti faggyú aránya növekszik, a csont és az ín aránya viszont csökken.

**A testtáji bontásban elkülönített húsrészek jobboldali hasított testeken belüli arányának középértékei**

Megnevezés(1)	Fajta (14)	Vágási életkor, hónap(15)				
		0.	6.	12.	18.	24.
Hátulsó lábszár, %(2)	HT	9,10	6,62	4,88	4,33	4,04
	HF	9,69	6,66	5,24	4,59	4,14
Comb, %(3)	HT	29,47	31,30	28,43	26,80	26,03
	HF	28,44	29,61	27,91	26,37	25,45
Hátszín, % (4)	HT	7,46	8,28	8,18	8,57	8,29
	HF	7,35	7,85	8,07	7,75	7,92
Vesepecsenye, %(5)	HT	2,06	2,19	2,13	2,07	1,97
	HF	1,68	2,16	2,02	2,03	1,86
Puha hátszín, %(6)	HT	2,69	4,06	4,96	5,31	5,71
	HF	2,74	4,74	5,34	5,80	6,23
Puha szegy, %(7)	HT	1,91	3,04	4,11	4,59	4,90
	HF	1,92	3,28	4,20	4,56	4,77
Tarja-rostélyos, %(8)	HT	8,68	8,99	9,42	10,27	10,44
	HF	8,91	9,08	9,82	9,93	10,21
Nyak, %(9)	HT	9,68	9,02	10,90	11,41	12,31
	HF	10,50	8,84	9,71	10,71	10,98
Csontos oldalas, %(10)	HT	3,70	4,09	4,92	5,53	5,92
	HF	3,56	4,51	5,26	5,99	6,14
Szegy, %(11)	HT	5,36	6,05	6,57	6,35	5,99
	HF	4,88	6,62	6,27	6,51	6,99
Lapocka, %(12)	HT	14,05	12,18	12,10	11,93	11,61
	HF	14,09	12,41	12,52	12,51	12,20
Elülső lábszár, %(13)	HT	5,84	4,17	3,40	3,04	2,79
	HF	6,25	4,23	3,63	3,25	3,08

Table 4.: Means for percentage of cuts from right half carcass dissected item(1), hind shank, %(2), round, %(3), loin, %(4), tenderloin, %(5), flank, %(6), plate, %(7), back ribs, %(8), sticking, %(9), fore ribs, %(10), brisket, %(11), shoulder, %(12), fore shank, %(13), breed(14), age at slaughter, months(15)

A tiszta izomszövet, azaz a színhús hányada, születéstől egészen 6. hónapos korig növekszik, eléri csúcspontját, majd ezt követően csökken. A két fajta közötti különbségek, a hideg hasított test, a kivágott hús, a színhús és az ín esetében szignifikánsak, s a hegyitarka fajtáé meghaladja a holstein-frízét. A hús és a színhús arányára nézve — vágási életkortól függően — a különbség 0,9–3,7%, illetve 2,8–6,2% a hegyitarka javára. A bőralatti faggyú mennyiségében és arányában nem tudunk kimutatni különbséget a két fajta között. Az izmok közül kivágott faggyú aránya a holstein-frízhez viszonyítva mérsékeltebbnek bizonyult. Az eltérések 1,8–3,0% között változtak. A csont aránya a hegyitarkában szintén kisebb volt 1,8–2,8%-kal, mint a holstein-fríz fajtánál. Az életkor kategóriák közötti különbség összes csontozási paraméter esetében szignifikáns.

Az életkor előrehaladásával egyidejűleg, az egész vágott test emberi fogyasztásra alkalmas részében, a fehérje és a zsír mennyisége valamint aránya, egyaránt növekedett (6. táblázat). A hegyitarka növendékbikák vágott testei, 24. hónapos korban, 18,3 kg-mal több fehérjét tartalmaztak, mint a holstein-fríz fajtáé.

## A húsmínőségi paraméterek középértékei

Megnevezés(1)	Izom (9)	Fajta (10)	Vágási életkor, hónap(11)				
			0.	6.	12.	18.	24.
Hús világossága Minolta (2)	ST	HT	45,61	44,95	40,73	39,60	37,46
		HF	50,13	43,69	43,16	40,12	37,21
	LD	HT	44,43	35,11	40,16	34,56	31,94
		HF	45,53	35,21	35,63	34,57	32,45
	TB	HT	42,04	38,03	36,22	34,49	33,79
		HF	43,27	37,88	36,86	33,70	32,34
Vörös tónus Minolta „a”(3)	ST	HT	—	11,91	16,10	18,04	20,46
		HF	7,23	12,33	15,63	17,49	20,80
	LD	HT	—	10,32	13,15	16,17	18,49
		HF	7,93	11,63	13,75	15,60	18,18
	TB	HT	—	14,58	18,07	19,95	20,82
		HF	8,22	13,86	17,51	19,01	20,83
Sárga tónus Minolta „b”(4)	ST	HT	—	5,02	6,21	6,53	8,04
		HF	6,42	4,71	5,82	6,21	7,44
	LD	HT	—	1,21	2,15	3,34	4,51
		HF	4,44	1,36	2,61	3,05	4,19
	TB	HT	—	3,45	4,77	5,14	5,98
		HF	3,93	2,99	4,36	4,39	5,33
Prézelési veszteség, %(5)	ST	HT	31,84	31,70	34,99	32,50	33,62
		HF	32,98	32,98	36,61	33,91	36,81
	LD	HT	32,33	25,13	28,59	29,29	30,99
		HF	29,76	27,88	30,36	29,33	31,98
	TB	HT	29,66	27,11	32,51	36,62	36,59
		HF	28,01	29,30	33,65	33,37	35,40
Sütési veszteség, %(6)	ST	HT	—	46,89	46,40	47,06	47,05
		HF	44,44	47,85	44,75	46,53	47,50
	LD	HT	—	46,52	44,40	44,09	44,51
		HF	36,57	46,65	42,67	44,17	44,88
	TB	HT	—	45,31	44,76	45,18	45,67
		HF	42,14	45,09	44,59	45,46	45,91
WB-nyíróerő érték, kp/cm <sup>3</sup> (7)	ST	HT	—	15,02	13,79	13,82	13,65
		HF	9,03	14,17	12,79	12,82	13,28
	LD	HT	—	15,83	15,36	13,88	12,50
		HF	8,80	13,86	14,12	14,10	9,95
	TB	HT	—	11,04	8,23	6,99	7,08
		HF	7,40	10,12	10,48	10,49	8,89
Intramuskuláris zsírtartalom, %(8)	ST	HT	0,23	0,35	1,34	0,92	1,69
		HF	0,39	0,60	1,34	1,40	2,42
	LD	HT	0,28	0,23	1,20	1,34	2,78
		HF	0,37	0,64	1,85	2,74	4,53
	TB	HT	0,28	0,39	1,36	1,37	2,94
		HF	0,35	0,55	1,22	1,83	3,46

Table 7.: Means for meat quality parameters

item(1), lightness(2), red "a" (3), yellow "b"(4), water holding capacity, %(5), grilling-loss, %(6), WB-shear force value, kp/cm<sup>3</sup>(7), intramuscular fat content, %(8), muscle(9), breed(10), age at slaughter, months(11)

## MEGBESZÉLÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A vágóértéket befolyásoló tényezőket, *Augustini és mtsai* (1987), lényegében genetikai, termeléstechológiai, perimortális és posztmortális faktorok szerint csoportosítják. Saját vizsgálatainkban a vágóérték összes paraméterében kimutattuk a vágási életkor hatását, fajta x életkor kölcsönhatások mellett. A különbségek főleg egyéves kor után váltak jelentős mértékűvé, a hegyitarka javára. A megállapítással összefüggésben *Wilson és mtsai* (1981) kiemelik: napjainkban a vágómarhákat, viszonylag fiatal korban, a fiziológiai érettség korai szakaszában vágják le. A vágási életkor hatással van a testösszetételre, főleg a faggyú hányadára és a hús csonthoz viszonyított arányára. *Ender és mtsai* (1997) arra hívják fei a figyelmet, hogy amennyiben az állatokat az optimálisnál hosszabb ideig hizlaljuk, a vágott testbe aránytalanul több faggyú épül be. Genotípustól függetlenül, különösen intenzív takarmányozás esetén, a hizómarhák, hajlamosak a korai faggyúsodásra. A túlzott faggyúbeépülés megelőzése érdekében, magas energiaszintű takarmányellátás mellett, már jóval a 24. hónapos kor előtt le kell vágni az állatokat. *Čobič és mtsai* (1990) hegyitarka és holstein-fríz növendék hízbikák hizlalási eredményeit és vágóértékét hasonlították össze. Megállapították, hogy a tarkák kedvezőbb súlygyarapodást értek el és nagyobb volt a vágási hozamuk is. Véleményük szerint a holstein-frízek alacsonyabb vágási hozama a fej nagyobb súlyára, és a vágási faggyú nagyobb mennyiségére vezethető vissza. A marha elzsírosodását *Ender és Augustini* (1998) szerint a vágási faggyúval lehetne jellemezni, amit azonban nem vesznek figyelembe a vágott test elbírálásakor. Felhívják a figyelmet a nagy fokú variabilitásra is. A hústípusú szarvasmarhafajtákban több a zsírmentes, emberi fogyasztásra alkalmas szövetek aránya, mint a tejtípusú fajtákban. A takarmányozás jelentőségére *Schwarz és mtsai* (1995) hívják fei a figyelmet, akik az eltérő energia- és fehérjeellátásnak, a hegyitarka növendékbikák hizlalási eredményeire, és vágóértékére kifejtett hatását vizsgálták. Megállapítják: az energiaellátás egyoldalú emelése fokozza az elzsírosodás mértékét. Saját vizsgálataink alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a hegyitarka növendékbikák nagyobb végsúlyig hizlalhatók, mint holstein-fríz társaik. A hegyitarka genotípus a holstein-fríz fajttal szembeni fölénye a vágási hozamban is megnyilvánult. A vágási faggyú nagyobb mennyisége és aránya, a holstein-fríz erősebb faggyúsodási hajlamára enged következtetni, s a folyamat a 6. hónapos kor után indul meg erőteljesebben. Az elzsírosodás mértékében a két fajta közötti különbség egyre fokozódik.

A vágóérték szempontjából, az értékes húsrészek súlya mellett, elsődleges jelentőséggel bír azok hasított testen belüli aránya is. Ezzel kapcsolatosan *Csukly és mtsai* (1986) azt vizsgálták, hogy a 200., 350. és 500. napos életkorban vágott különböző genotípusú — magyar tarka, holstein-fríz, hereford és magyarszürke — növendékbikák hasított testében milyen mértékű az izomszövetek aránya a különböző húsrészekben. A fajták és az életkor kategóriák szerint jelentős mértékű eltéréseket mutattak ki. A jelen, saját vizsgálataink során a húsrészek súlyában hasonló eredményeket kaptunk. Az értékes húsrészek mennyiségében és arányában fajtaspecifikus különbségeket mutattunk ki, s a holstein-frízhez képest a hegyitarka esetében a kép kedvezőbb.

A különböző húsrészek súlya és aránya ugyanakkor a várakozásnak megfelelő tartományban változnak. Az adatok alátámasztják a korábbi irodalmi forrásmunkák megállapításait. Összefoglaló tanulmányában *Bozó* (1993) különböző szarvasmarhafajták vágóértékét hasonlítja össze a magyar tarka fajtával. Elemzéseinek eredményei arra utalnak, hogy a vágott testben lévő hús arányát első sorban az ivar, majd a genotípus vagy fajta, s legkevésbé a vágósúly befolyásolja. A zsír és a csont beépülése egymással ellentétes irányú a növekedés folyamán, amiben az ivar szerepe csekélyebb. Széleskörű adatbázis alapján *Ender és Augustini* (1998) további információkat szolgáltatnak a hasított testek minőségéről és szöveti összetételéről. Testtáji bontásban csontozták a hasított testeket és a következő szöveteket különítették el: színhús (izom), faggyú, csont és ín. Ezen túlmenően a zsírszöveteket további két kategóriába sorolták, azaz külön kezelték és értékelték a bőralatti és az izmok közé beépült, intermuszkuláris faggyút. A csontozáskor elkülönített szövetek közül a zsírszövetek mutatják a legnagyobb variabilitást (az izomszövetek esetében a variancia jóval csekélyebb mértékű). A csont variabilitása is nagyobb. Véleményük szerint, a színhús (izomzat) aránya a sertéssel ellentétben kevésbé fogható fei mértékadó minőségi mutatónak a hasított testek elbírálásakor. A variabilitást fokozó fő tényezők a fajta, a hasznosítási irány (tej vagy hús), az ivar, az életkor és a hizlalási intenzitás. A szarvasmarha vágott test általában 80–84% húst, 14–17% csontot és 2–6% ínt tartalmaz. Tovább részletezve: a 24. hónapos korban a holstein-fríz növendék hizóbika vágott testében lévő színhús (izom) aránya 58,2%, 6,2% a bőralatti faggyú, 16,7% az izmok közötti, intermuszkuláris faggyú, 15,6% a csont és 3,2% az ín. Vizsgálni lehet a szövetek egymáshoz viszonyított arányait is, amelyek közül a legfontosabbak a húsfaggyú, vagy a hús, illetve a faggyú csonthoz viszonyított aránya. A viszonyszámok nemcsak gazdasági szempontból bírnak jelentőséggel, hanem nagy öröklődhetőségük következtében kiválóan hasznosíthatók a tenyészkiválasztásban is. Noha a vágott test, vagy akár a féltettek csontozásával a szöveti összetétel pontosan meghatározható, nagy munkaerő-szükséglete és költsége miatt csak speciális vizsgálatok esetében alkalmazható.

Az életkornak a vágott marha szöveti összetételére kifejtett hatását *Wilson és mtsai* (1981) a fiziológiai érettséggel összefüggésben tárgyalják. *Reichardt és mtsai* (1997) azt vizsgálták, hogy a szöveti összetételben kimutathatók-e eltérések a különböző genotípusok között. *Nosal és mtsai* (1988) 516,4 és 480,1 kg hizlalási végsúlyban vágta le a szlovák tarka és holstein-fríz növendék hizóbikákat, s hasonlították össze azok vágóértékét. A két fajtában a csont aránya azonos. A kivágott hús és faggyú arányában észlelt különbség, legalábbis részben, a fajta hatásának tulajdonítható — írják. A tarkák esetében a hús aránya kedvezőbbnek bizonyult, a vesefaggyú hányada viszont kisebb, mint a holstein-frízekben. Az eltérések a két fajta közötti genetikai különbségek jelentőségére utalnak. Egy másik, hasonló céllal végzett kísérletben, *Kögel és mtsai* (1991), veszélyeztetett bajor szarvasmarhafajtákban vizsgálták a szöveti összetételt, s mutattak ki különbségeket. A bajor tarka és a borzderes fajták esetében, a combban és a pisztolycombban több volt a hús, a többi, őshonos fajta-hoz képest. Következő vizsgálatukban az értékelés arra irányult, hogy a bajor



tarkában alkalmazott, negyedszázados, tejre irányuló szelekció milyen változásokat okozott a vágóértékben és a hústermelési tulajdonságokban. Megállapítják, hogy a növekedési kapacitás és a súlygyarapodás a tenyészkiválasztás hatására javult, ugyanakkor a színhús-faggyú azonos csontmennyiség mellett kis mértékben romlott. Čobič és mtsai (1990) a tarka marha és a holstein-fríz hústermelő-képességének az összehasonlításakor az előbbieknél kimutattott, kedvezőbb hús-faggyú arányból, a holstein marha fokozottabb faggyúsodási hajlamára következtetnek. Jelen vizsgálatunkban, a szöveti összetétel összes paraméterében kimutattuk az életkor szerepét. Vizsgálati eredményeink meg erősíteni látszanak Ender és Augustini (1998) korábbi azon megállapításait, hogy a holstein-fríz fajtában a hasított testekbe beépült faggyú többet az izomépítés rovására megy. A tendencia nem csupán az egész vágott test szöveti összetételére nézve állapítható meg, hanem külön-külön az egyes húsrészekre is. Saját vizsgálatainkban a hús, a színhús, a bőralatti és izmok közötti, intermuszkuláris faggyú, a csont és az ín mennyisége az életkorral egyértelműen növekszik. A szöveti összetételben kimutattott relatív arányok, ezzel szemben, ettől eltérő tendenciákat mutatnak. A hús, a bőralatti és izmok közötti faggyú aránya növekszik, a csont és az ín hányada csökken a vágott testben. Az izomszövet aránya borjúkorban egyre növekszik, majd 18. hónapos kortól kezdve csökken. A két fajta között, a szöveti összetételben kimutattott eltérések egyértelműen a hegyitarka fölényére engednek következtetni.

A táplálkozás szempontjából az ember számára a fehérje és a zsír a legfontosabb állati eredetű táplálóanyag-forrás. Az egyes húsrészek kémiai összetételéről Mihályiné (1996) közöl adatokat. Ender és Augustini (1998) közlése szerint, egy 600 kg élősúlyú, holstein-fríz fajtájú vágott marha, emberi fogyasztásra alkalmas része 17,7% fehérjét és 19,5% zsírt tartalmaz. A hasított testben lévő, emberi fogyasztásra alkalmas fehérje és zsír mennyiségét, a fajta és a vágási életkor döntő mértékben befolyásolja. Az idézett szerzők (Ender és mtsai, 1999), egy másik tanulmányukban azt a kérdést elemezték, hogy különböző fajtájú növendék hizóbikáknál milyen hatást fejt ki a típus a testszövetek dinamikus fejlődésére és az emberi fogyasztásra alkalmas táplálóanyagok beépülésére, illetve a termelt hús minőségi jellemzőire a növekedés során. A jelen kísérlethez hasonlóan, születéstől kezdve 24. hónapos korig követték nyomon a vágóérték és a húsmínőség előre kiválasztott paramétereit. Vizsgálatainkban a hasított test emberi fogyasztásra alkalmas részében, a fehérje nedvességtartalomhoz viszonyított aránya konstans értékűnek bizonyult a növekedés folyamán. Ezzel szemben a zsír és a víz aránya nagymértékben függött a hasznosítási iránytól és a súlytól. A tejtípusú szarvasmarhafajták húsa, közöttük a holstein-frízé is, általában kevesebb fehérjét és több zsírt tartalmaz, mint a hústípusú fajtáké. A túlizmolt farú fehér-kék belga vágott testének ehető részében, pl. 50%-kal (Ender és mtsai, 1999) szerint kisebb az energia-tartalom, mint akár az angus, a galloway, vagy akár a holstein-fríz esetében. Ugyanakkor a fehér-kék belga hasított testében nagyobb a fehérje és kevesebb a zsírtartalom. Német feketetarka növendék hizóbikákkal végzett kísérletükben, Papstein és mtsai (1995), a takarmányozási intenzitásnak a növekedés ütemére, a táplálóanyagok beépülésére és az emberi fogyasztásra alkalmas szövetek táplálóértékére kifejtett hatását elemezve arra a következtetésre jutottak, hogy az ehető

szövetek napi gyarapodását és beépülését, továbbá az emberi fogyasztásra alkalmas fehérjévé, illetve zsírrá történő transzformálásának mértékét a hizlalás intenzitása jelentősen befolyásolja. Sőt, a genotípus is jelentős variancia forrás lehet a hús táplálóanyag-összetételében, főleg az intramuszkuláris zsírtartalomban és a tiszta izomfehérje arányában (Reichardt és mtsai, 1997). A vázolt tendenciákra nézve a jelen vizsgálataink eredményeiből megállapítható, hogy a hizómarha vágott testében lévő, emberi fogyasztásra alkalmas fehérje és zsír mennyiségét és arányát a vágási életkor jelentősen befolyásolja, s annak alakulásában fajhatások is szerepet játszanak, szignifikáns életkor x fajta kölcsönhatásokkal. A növekedés során, a vágott testen belül, az emberi fogyasztásra alkalmas fehérje és zsír mennyisége egyaránt növekszik, táguló fajták közötti különbségekkel. A hegyitarka növendékbiikák hasított testében több az emberi fogyasztásra alkalmas fehérje, mint a holstein-fríz társaikében.

A minőségi tulajdonságokra nézve nyilvánvalónak látszik, hogy a marha-hús színét a vágási életkor erősen befolyásolhatja. Wilson és mtsai (1981) megállapítják: idősebb korban az állatok húsa rágósabb és sötétebb, és több pigmentet tartalmaz, mint fiatal korban. Az életkor előrehaladásával a hús sötétebb lesz, a vörös szín intenzívebbé válik és a visszavert fény mennyisége, a reflexió csökken (Ender és Augustini, 1998). A korosodással egyidejűleg a hús pigment-tartalma, főleg a magyartarkához hasonlítva a holstein-fríz fajtában, növekszik (Szűcs és mtsai, 1985). A végső pH szerepe sem elhanyagolható: Vadáné (1981) a felületi reflexió, a végső pH és a mioglobin-tartalom közötti, többszörös korrelációs koefficiens értékét  $R=0,76$  nagyságrendűnek találta. Saját vizsgálatainkban a hús világossága — főleg a növendék kor végén — erősen mérséklődött, a vörös „a” és a sárga „b” értéke ellentétes irányban változott, mindkét esetben telítettebbé vált. A vizsgált két fajta között a hús színét tekintve csupán a sárga „b” telítettségében mutattunk ki eltérést. A hegyitarka fajtában főleg a *M. semitendinosus*, valamint a *M. triceps brachii*, *caput longum* izmok esetében mélyült a tónus, fokozódott a telítettség az életkor előrehaladásával. Frickh és Sölkner (1997) szintén kimutatták, hogy az életkor előrehaladásával a hús világosságának értékei csökkennek, ezzel szemben a vörös „a” és a sárga „b” színkomponensek tónusa fokozódik. A különbségek az életkorral egyre szélesebbé válnak. Jelen vizsgálataink eredményei összhangban vannak az irodalmi adatokkal.

A hús víztartó-képességét Ender és Augustini (1998) korábbi közlése szerint az életkor alig befolyásolja. Ez a tulajdonság az intramuszkuláris zsírtartalom növekedésével egyidejűleg javul. A jelen vizsgálatban a húsminőségi tulajdonságokat, a préselési veszteséget, a sütési veszteséget és a porhanyósságot, elsősorban a vágási életkorok és a vizsgált izmok (*M. semitendinosus*, *M. longissimus dorsi* és *M. triceps brachii*, *caput longum*) befolyásolták. Az eredmények szerint, az életkor előrehaladásával, a hús porhanyósabbá válik. A jelen vizsgálat eredményei szerint a két vizsgált fajta húsának intramuszkuláris zsírtartalmában, minden életkor-kategóriában, jelentős különbség van, a holstein-fríz esetében magasabb értékekkel. A legtöbb az intramuszkuláris zsír a *M. longissimus dorsi* és *M. triceps brachii*, *caput longum* izmokban, a legkevesebb a *M. semitendinosus* izomban található. Az izmok intramuszkuláris zsírtartalma az életkorral folyamatosan növekszik.

A kísérlet eredményeiből megállapítható, hogy jól meghatározható különbségek vannak a vizsgált három izom között az összes húsmínőségi jellemzőben jelentős vágási életkorok és fajták közötti eltérésekkel.

#### IRODALOM

- Augustini, C. – Temisan, V. – Lüdden, L.*(1987): Schlachtwert: Grundbegriffe und Erfassung. In: Rindfleisch – Schlachtkörperwert und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe, 7. 28–54.
- Bozó, S.*(1993): A hazai szarvasmarhafajták hústermelési értéke. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 1. 3–14.
- Čobič, T. – Milić, M. – Antov, G. – Antova, A.*(1990): Carcass composition of Simmental and Holstein bulls. 41st Annual Meeting of EAAP, Com. Cattle Prod. Toulouse, France
- Csukly, J. – Szűcs, E. – Ács, I. – Csiba, A. – Ugrý, K.*(1986): Növendékbikák testtájankénti hústermelésének a vizsgálata. Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 3. 255–266.
- Ender, K. – Augustini, C.*(1998): Schlachtierwert von Rind und Kalb. (In: Qualität von Fleisch und Fleischwaren. Band 1, Ed: *Brandscheid, W. – Honikel, K.-O. – von Lengerken, G. – Troeger, K.*) Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main, 165–203.
- Ender, K. – Hartung, M.*(1987): Grundlagen zur Erzielung einer Übereinkunft über Zerlegung. Tagungsberichte der DAL 263. 67–72.
- Ender, B. – Papstein, H.-J. – Gabel, M.*(1997): Vergleich der Schlachtkörperzusammensetzung und der Fleischqualität von Bullen der Rassen Galloway und Deutsche Schwarzbunte. Arch. Tierzucht, 40. Sonderheft. 206.
- Ender, B. – Papstein, H.-J. – Nürnberg, G. – Gabel, M. – Ender, K.*(1999): Deposition of energy and nutrients in the carcass during growth and meat quality of different cattle breeds. J. Anim. Sci., Savoy, 77. Suppl. 1. 166.
- Frickh, J.J. – Sölkner, J.*(1997): Die Messung der Fleischfarbe als Qualitätsmerkmal beim Rindfleisch – Ergebnisse eines Rassenvergleiches. Züchtungskunde, 69. 3. 163–180.
- Grosse, F. – Bretschneider, U. – Sass, G.*(1975): Eine Methode zur direkten Bestimmung des Preßsaftes von Fleisch. Fleisch, 29. 104.
- Hühn, R.*(1997): Die Fleischqualität der Rasse Highland Cattle. Rekan Journal, 4. 7/8. 97–99.
- Kögel, J. – Graser, H.-U. – Matzke, P. – Pickl, M.*(1991): Entwicklung der Fleischleistung von bayerischen Fleckvieh im Zeitraum 1965–1990. Züchtungskunde, 63. 5. 354–365.
- Mihályi, Gy.-né*(1996): Hús és egészség. 7. Húsipari Továbbképző Napok, OHKI, Budapest, 4–16.
- Nosal, V. – Ender, K. – Grosse, F. – Pavlić, M.*(1988): Die Schlachtkörperzusammensetzung und die Beziehungen zwischen Schlachtkörperqualitätsmerkmalen beim Slowakischen Fleckvieh und dem Schwarzbunten Milchrind. Tagungsberichte der DAL 268. 237–242.
- Papstein, H.-J. – Küchenmeister, U. – Hartung, M. – Ender, K. – Losand, B.*(1995): Untersuchungen zum Einfluss der Ernährungsintensität auf den Wachstumsverlauf, Nährstoffansatz und Nährwert der essbaren Gewebe von Bullen des Schwarzbunten Rindes (Zuchtrichtung Schwarzbuntes Milchrind). Arch. Tierzucht, 38. 1. 33–41.
- Ramsey, C.B.*(1984): Meat palatability as affected by nutrition of animals. (In: Beef Cattle Science Handbook. Ed: *Baker, F.H. – Miller, M.E.* Vol. 20.) Westview Press, 748–757.
- Reichardt, W. – Warzecha, H. – Hanschmann, G. – Bargholz, J.*(1997): Über einige analytische Fleischqualitätsmerkmale bei Mastbullen, -ochsen und -färsen verschiedener Rassen und ihrer Kreuzungsprodukte. Züchtungskunde, 69. 5. 366–384.
- Ristić, M.*(1987): Genusswert von Rindfleisch. Rindfleisch - Schlachtkörperwert und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe, 7. 207–234.
- Schwarz, F.J. – Kirchgessner, M. – Heindl, U. – Augustini, Ch.*(1995): Zum Einfluss unterschiedlicher Rohprotein- und Energiezufuhr auf Mast- und Schlachtleistung von Fleckvieh-Jungbullen. 2. Mitt.: Schlachtkörper- und Fleischqualität sowie Auswirkungen auf den Rohproteinbedarf. Züchtungskunde, 67. 1. 62–74.
- Szűcs, E. – Nagy, S. – Csiba, A. – Sárdi, J. – Boda, I. – Ács, I.*(1985): A genotípus és az életkor hatása a növendékbikák húsának minőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. 4. 335–342.
- Temisan, V. – Augustini, Ch.*(1987): Wege zur Erzeugung von Qualitätsrindfleisch. Rindfleisch - Schlachtkörperwert und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe, 7. 299–336.

Vadáné, Kovács, M.(1981): Személyes közlés.

Wilson, N.R.P. – Dyette, E.J. – Hughes, R.B. – Jones, C.R.V.(1981): Meat and Meat Products.

Factors Affecting Quality Control. Applied Science Publishers, London and New Jersey

— (1985): DLG-Schnittführung für die Zerlegung der Schlachtkörper von Rind, Kalb, Schwein und Schaf. Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e. V., Frankfurt/Main, 1–30.

— (1990): Programmpaket SAS®, SAS Institute Inc. USA

**Érkezett:** 2000. szeptember

**Szerzők címe:** Ender, B.: Universität Rostock, Agrarwissenschaftliche Fakultät, Fachbereich

**Authors' address:** Agrarökologie, Institut für umweltgerechte Tierhaltung

D-18059 Rostock, BR Deutschland

Nürnberg, G. – Ender, K.: Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher

Nutztiere, Forschungsbereich Muskelbiologie und Wachstum

D-18196 Dummerstorf, BR Deutschland

Szűcs, E.: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék

Szent István University, School of Agricultural and Environmental Science

H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

## METEOROLÓGIAI TÉNYEZŐK SZEREPE A HOLSTEIN-FRÍZ TEHENEK TEJTERMELÉSÉBEN

### 2. KÖZLEMÉNY: A NAPI IDŐJÁRÁSI ELEMELK HATÁSA A TERMELÉSI SZÍNVONALRA

SZÜCS ENDRE — MIKA JÁNOS — NAGY ZOLTÁN — TRAN ANH, TUAN —  
GYÖRKÖS ISTVÁN — KOVÁCS ALFRÉD

#### ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányuk, második részében, a szerzők, a meteorológiai faktorok hatását a tejtermelési színvonallal összefüggésben vizsgálták. Alacsony és magas napi középhőmérséklet esetén, azaz — az optimumtól tendenciájában eltérő hőmérsékleti tartományokban — a szélsőségekre, a nagy és az alacsony, napi 51,0 kg feletti és 20,9 kg alatti tejtermelésű tehenek reagálnak a legjobban. A napi hőmérsékleti szélső ingás növekedésével egyidejűleg, de főleg napi 21 °C-ot meghaladó napi különbség esetén, a tejhozam magas termelési szinten általában pozitív irányban mozdul el. A magas relatív páratartalom elsősorban a nagy tejhozamú tehenek termelésűcsökkenését okozza.

#### SUMMARY

*Szücs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.: THE ROLE OF METEOROLOGICAL FACTORS IN MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN-FRIESIAN COWS. 2<sup>nd</sup> Paper: EFFECTS OF DAILY WEATHER CONDITIONS ON MILK PRODUCTION LEVEL*

In the second study of this experimental series, the effects of meteorological factors were analysed in relationship of milk production level. At low and high daily average temperature levels, which differ extremely optimum range, the reaction of high and low producer cows, the milk yield of which exceeded 51.0 kg and/or was less than 20.9 kg per day, seemed to be the most sensitive. With increasing temperature differences between daily maximum and minimum values, exceeding mainly 21 °C, daily milk yield seemed to improve in high producers. The most severe depression of daily milk yield has been established due to high relative humidity, primarily in high producers.

## BEVEZETÉS

Nyilvánvalónak tűnhet, hogy a szélsőséges időjárási tényezők hatása másképpen érvényesül a kis, a közepes és a nagy tejtermelésű tehenek esetében. Azaz feltételezhető, hogy különösen az utóbbiak, a szélsőségesen alacsony, vagy magas hőmérsékletek, vagy a többi, vizsgált időjárási faktorok hatásaira érzékenyebben, csökkent teljesítménnyel reagálnak. A hőstressz, és az ivóvíz hiánya, például a legtöbb tejtermelő fajban jobban csökkenti a takarmányfelvételt, mint a monogasztrikus állatok esetében. Az eltérés feltehetően azzal magyarázható, hogy nagy tejtermelési szinten gyorsabb a vízvesztés, és a nagy belső hőterhelés hatásaként gyorsabban növekszik a testhőmérséklet. Tekintettel arra, hogy ilyen megközelítésben nem találtunk adatokat a szakirodalomban, a fenti megfontolásból kiindulva, korábbi kutatásaink (Szűcs és mtsai, 2001) folytatásaként célszerűnek véltük megvizsgálni, vajon különböző tejtermelési szintek esetén, a meteorológiai stressztényezők hatására a tehenek teljesítményükkel eltérően reagálnak-e, azaz kimutatható a stressztényezők hatása a tejtermelésre.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat az első közleményben (Szűcs és mtsai, 2001) ismertetett adatbázison végeztük, az abban megadott módszerek felhasználásával.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Mivel szakmai szempontból az egyik legizgalmasabb kérdés, hogy a meteorológiai tényezők milyen kölcsönhatásban vannak a tehenek teljesítményszintjével, azonos mértékben érvényesülnek-e a viszonylag kisebb, vagy nagyobb napi tejtermelés esetében is, a napi tejtermelés szintje, valamint a meteorológiai faktorok közötti kölcsönhatásokat tehát külön vizsgálatsorozatban elemeztük.

*A napi tejtermelés és a napi középhőmérséklet kölcsönhatásai.* Adatbázisunkban napi tejtermelés szerint öt kategóriát határoztunk meg. A termelési szintek szerinti kategóriákban szereplő, naponta mért tejtermelési adatok száma és az adatok osztályok közötti megoszlása a következő:

Tejtermelési szintek, kg	n	%
<20,9	2187	5,4
21,0–30,9	11907	29,2
31,0–40,9	16220	39,8
41,0–50,9	9292	22,8
>51,0	1132	2,8
Együtt	40738	100,0

A napi tejtermelés, a napi tejtermelés előző időszakhoz viszonyított abszolút és relatív változására vonatkozó alapstatisztikai adatokat és a varianciaanalízis eredményét a 1. táblázatban foglaltuk össze.

**A napi tejtermelés adatai termelési szintek szerinti bontásban**

Napi tejtermelési szintek, kg(1)	$\bar{x}$	SD	min.	max.
Napi tejtermelés, kg (4)				
<20,9	18,78	1,73	11,0	20,9
21,0–30,9	26,49	2,81	21,0	31,0
31,0–40,9	35,97	2,86	31,0	40,9
41,0–50,9	44,74	2,63	41,0	51,0
>51,0	53,72	2,16	51,0	60,0
Együtt(2)	34,80	8,63	11,0	60,0
Szignifikancia(3)	***			
Napi tejtermelés változás, kg(5)				
<20,9	-1,56	2,34	-14,2	4,6
21,0–30,9	-0,89	2,40	-15,0	9,3
31,0–40,9	-0,41	2,61	-14,7	11,7
41,0–50,9	0,87	2,73	-12,1	14,6
>51,0	2,10	2,86	-8,1	14,2
Együtt(2)	-0,25	2,70	-15,0	14,6
Szignifikancia(3)	***			
Napi tejtermelés változás, %(6)				
<20,9	-6,7	10,2	-44,9	28,7
21,0–30,9	-2,6	8,1	-39,0	43,1
31,0–40,9	-0,7	7,0	-32,1	43,9
41,0–50,9	2,3	6,5	-22,5	44,7
>51,0	4,4	6,0	-13,4	37,9
Együtt(2)	-0,7	7,8	-44,9	44,7
Szignifikancia(3)	***			

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

Table 1.: Daily milk yield (kg) categorized according to the average milk production (kg) average daily milk production categories, kg(1), combined statistics of data set(2), level of probability(3), daily milk yield, kg(4), actual deviation of daily milk yield, kg(5), relative deviation of daily milk yield, %(6)

A statisztikai elemzés szerint, a középértékek alakulásában, a termelési szint hatása valamennyi említett változó esetében döntő hatásúnak bizonyult (P<0,001), a napi középhőmérséklet hatása ugyancsak szignifikáns volt (P<0,05; P<0,001; P<0,001), statisztikailag biztosított, egyidejű termelési szint x napi középhőmérséklet interakciókkal (P<0,001, mindhárom paraméternél). A napi tejtermelés középértékei a meghatározott kategória szintek szerint alakultak. A tényleges napi tejtermelés előző tíz napos időszakhoz viszonyított, abszolút és relatív változásai azonban az egyes osztályokban eltérő módon viselkedtek. Alacsony termelési szint esetén, a tejtermelés naponta a 20,9 kg alatti kategóriában 1,56 kg-mal, azaz 6,7%-kal esett vissza. A következő osztályokban a visszaesés mértéke fokozatosan csökkent, és a 41,0–50,9 kg-os kategóriában már ellenkező, pozitív irányba csapott át. Ebben, az előző időszakhoz képest, napi 0,87 kg-os, azaz 2,3%-os termelésnövekedést észleltünk. A napi 51,0 kg-ot meghaladó osztályban a napi tejtermelés növekedése már 2,10 kg-ot, azaz 4,4%-ot ért el. A tejtermelés napi változásában tehát a napi tejtermelési színvonal jelentősége kifejezett, amelyben a genetikai képességeken túlmenően szerepet játszanak olyan ismert biológiai és technológiai eredetű tényezők, mint a fejési gyakoriság (Szűcs és mtsai, 1991), a csoportosítás és csoportlét-

szám (Szűcs és mtsai, 1992), a teljesített laktációk száma, laktációs stádium, vagy reprodukív státus, a takarmányozás, az év és évszaki hatások (Szűcs és mtsai, 1997ab).

A napi tejtermelés napi középhőmérséklet-változással összefüggő, abszolút és relatív változásában hasonló tendenciák mutathatók ki valamennyi termelési szint esetében, amit az 1. ábrán szemléltetünk.

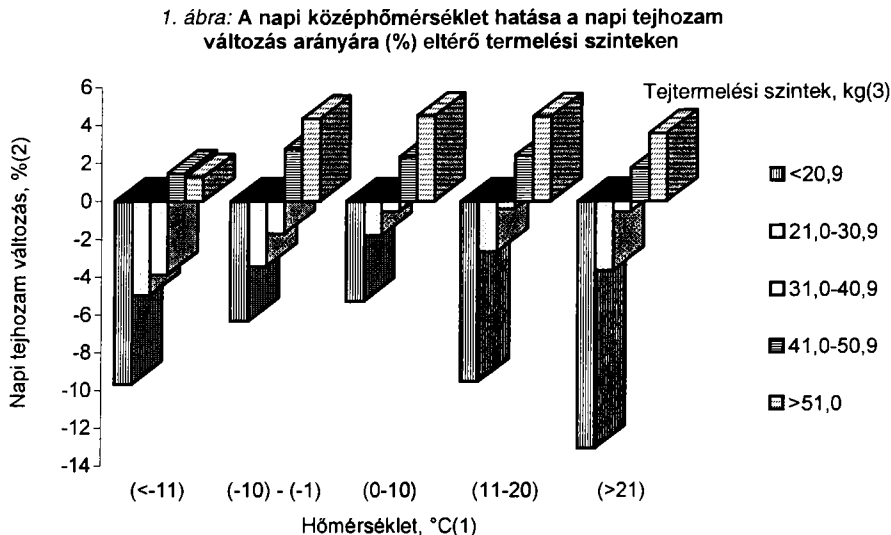


Fig. 1.: Effect of daily average temperature on relative deviation of daily milk yield (%) from previous 10 days' mean at various production levels  
daily average temperature, °C(1), relative deviation of daily milk yield, %(2), milk production levels, kg(3)

Feltűnő a kölcsönhatás a két legkisebb, 20,9 kg alatti és 21,0–30,9 kg közötti, valamint a legnagyobb, 51,0 kg-ot meghaladó termelési szint esetében. Ez azt jelenti, hogy alacsony és magas napi középhőmérséklet mellett a szélsőségekre a nagy és alacsony tejtermelésű tehenek reagálnak legérzékenyebben a komfort zónán kívül eső, vagy az optimumtól tendenciájában eltérő hőmérsékleti tartományokban. Kapott eredményeink eltérnek az előzetesen feltételezett várakozásainktól. Nagy tejtermelés esetén ugyanis nagyobb mennyiségű az entalpia hő, azaz több lesz az anyagcsere folyamatok során keletkezett „hulladék” hő, így elméletileg, az ilyen nagytermelésű tehenek alsó kritikus hőmérséklete lényegesen alacsonyabb lenne, mint a kis termelésű teheneké. A jelenlegre nem találtunk magyarázatot, bár Broucek és mtsai (1991) a jelen eredményeikhez hasonló tendenciákról tudósítanak szélsőséges,  $-19\text{ °C}$  hőmérsékleti minimum esetén. Bober és mtsai (1980) véleménye szerint, a fejőstehén magas hőmérsékletre adott reakciója szoros összefüggésben van a laktációs stádiummal. A laktáció első, középső és harmadik szakaszában ugyanis 25, 41 és 47%-os visszaesést észleltek a tejtermelésben, 72 órával a magas hőmérséklet bekövetkezése után. Kamal és mtsai (1989) forró égővi klimatikus viszonyok között ( $38\text{ °C}$ ) a fríz tehenek tejtermelésében 30%-os csökkenést tapasztaltak a mérsékelt éghajlaton ( $18\text{ °C}$ ) mutatott teljesítményszinthez képest. A



mérsékelt égövi szarvasmarhafajták felső kritikus hőmérsékletének a határa, a tejtermelésben, *Phillips és Piggins* (1992) szerint, 21–27 °C-ra, a súlygyarapodásban, 24–30 °C-ra tehető.

*A napi tejtermelés és a napi hőmérsékleti maximum és minimum különségének a kölcsönhatásai.* A napi hőmérsékleti maximum és minimum közötti differencia kölcsönhatásban van-e a termelési szinttel — merül fel a kérdés. A korábbiakban láttuk, hogy a teljes adatbázisban kimutatható bizonyos tendencia a napi tejtermelésre kifejtett hatásra nézve. A hőmérséklet-különbség növekedésével egyidejű, jelen vizsgálatunkban észlelt, kismértékű pozitív irányú elmozdulást a legnagyobb két termelési szint esetében tapasztaltuk (>51,0 kg, és 41,0–50,9 kg,  $P < 0,001$ ). Az előző tíz napos időszakok átlagához képest a napi tejtermelés abszolút és relatív változása, a 41,0–50,9 kg-os kategória kivételével, valamennyi termelési szinten kimutatható. A változás 21 °C-ot meghaladó hőmérséklet-különbség esetén érvényesül legkifejezettebben: az 51,0 kg-ot meghaladó, a 41,0–50,9 kg-os, illetve a 31,0–40,9 kg-os termelési szinteken egyértelműen emelkedő, 20,9 kg-os szint alatt csökkenő (2. ábra). A tejtermelés színvonalával összefüggésben a napi hőmérsékleti maximum és minimum kölcsönhatásáról nem találtunk adatot a szakirodalomban.

2. ábra: A napi hőmérsékleti szélső ingás hatása a napi tejhozam változás arányára (%) eltérő termelési szinteken

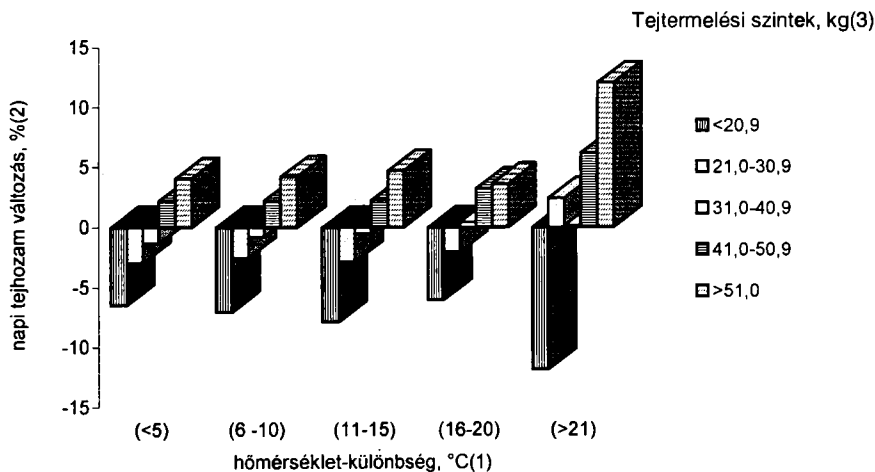


Fig. 2.: Effect of daily maximum and minimum temperature difference on relative deviation of daily milk yield (%) from previous 10 days' mean at various production levels relative deviation of daily milk yield, %(1), milk production levels, kg(2), daily maximum and minimum temperature difference, °C(3)

*A napi tejtermelés és a relatív páratartalom kölcsönhatásai.* A tejtermelési szintekkel összefüggésben a relatív páratartalom kölcsönhatását a napi átlagos tejhozamra nézve — noha a statisztikai elemzés szerint formailag szignifikánsnak ( $P < 0,01$ ) bizonyult — mértékét nézve mégsem ítéltük jelentősnek. A napi tejtermelés előző tíznapos időszakhoz viszonyított, abszolút és relatív változásában a kölcsönhatás szintén szignifikáns volt ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ). Az utóbbi két változó esetében a tendencia hasonló mind az öt termelési szint esetében,

amelyet grafikusan is szemléltetünk (3. ábra). Folyamatos és feltűnő a csökkenés a relatív páratartalom növekedésével egyidejűleg az 51,0 kg-ot meghaladó tejtermelési szint fölött. Meglehetősen változó viszont a kép a többi termelési szint esetében. Adataink szerint a magas relatív páratartalom leginkább a nagytejű teheneekben okoz depressziót (Ádám, 1966; Barótfi és Rafai, 1985).

3. ábra: A relatív páratartalom hatása a napi tejhozam változás arányára (%) eltérő termelési szinteken

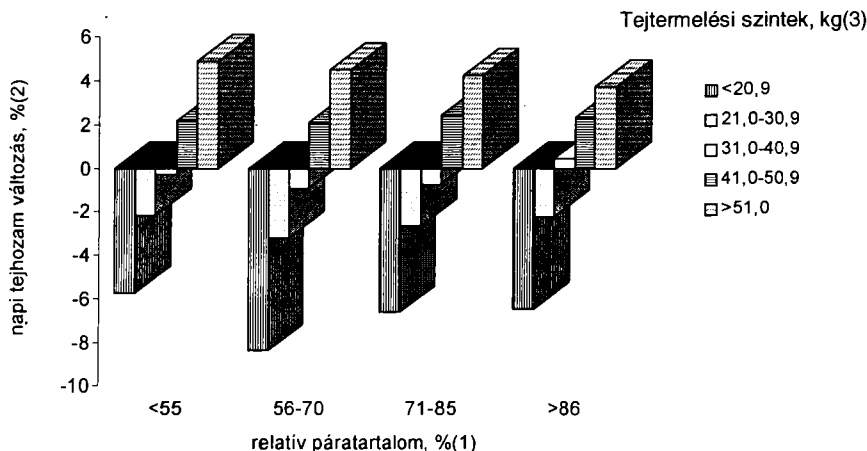


Fig. 3.: Effect of relative humidity on relative deviation of daily milk yield (%) from previous 10 days' mean at various production levels  
relative deviation of daily milk yield, %(1), milk production levels, kg(2), relative humidity, %(3)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálati cél annak megállapítása volt, hogy a napi középhőmérséklet-változással összefüggésben, a napi tejtermelésben, és annak abszolút és relatív változásában vannak-e eltérések a tejtermelési színvonalról függően. Az adatok szerint akár viszonylag alacsony, akár magas tejtermelésű fejőstehenekről legyen is szó, egyaránt hasonló tendenciák mutathatók ki. Feltűnő a kölcsönhatás a két legkisebb, napi 20,9 kg alatti és 21,0-30,9 kg közötti, valamint a legnagyobb, 51,0 kg-ot meghaladó termelési szinten. Következésképp a komfort zónán kívül eső, vagy az optimumtól tendenciájában eltérő hőmérsékleti tartományokban, azaz alacsony és magas napi középhőmérséklet esetén a szélsőségekre a nagy és alacsony tejtermelésű tehének reagálnak legérzékenyebben.

A tejtermelési szintekkel kapcsolatban, nagy tejtermelés esetén, a napi hőmérsékleti szélső ingás növekedésével egyidejűleg, a tejhozam általában, többé-kevésbé — pozitív irányban mozdul el. Az előző időszak átlagához viszonyítva a napi tejhozam csekély mértékű növekedése általában, abszolút és relatív mértékben is, minden tejtermelési szinten egyaránt jelen van, de főleg a

napi 21 °C-ot meghaladó hőmérsékleti szélső ingás esetén. Az utóbbi esetben a magas szintű tejtermelés még tovább fokozódik, az alacsony szinten pedig csökken.

*A tejtermelési szinttel összefüggésben, a relatív páratartalom napi átlagos tejhozam alakulására, vagy annak előző időszakhoz viszonyított abszolút és relatív változására kifejtett hatása — véleményünk szerint — aligha lehet számottevő. A szakirodalmi forrásmunkák megállapításaival összhangban adataink alátámasztják az a felfogást, hogy leginkább nagy tejhozamú tehenek termelés-csökkenését okozza a magas relatív páratartalom.*

## IRODALOM

- Ádám, T.(1966): A környezeti hőmérséklet hatása a tehenek néhány életfolyamatára. Állattenyésztés, 15. 3. 215–220.
- Barótfi, I. – Rafai, P.(1985): Energiagazdálkodás az állattartásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bober, M.A. – Becker, B.A. – Valtorta, S.E. – Katt, P. – Mertsching, H. – Johnson, H.D. – Shanklin, M.D.(1980): The relationship of growth hormone and thyroxine to milk production under heat in Holstein cows. J. Anim. Sci., 51. (Suppl. 1). 261–268.
- Broucek, J. – Letkovivova, M. – Kovalcuj, K. – Berlin Ger, W.(1991): Estimation of cold stress effect on dairy cows. Int. J. Biomet., 35. 1. 29–32.
- Kamal, T.H. – Habeeb, A.A. – Abdel-Samee, A.M. – Marai I.F.M.(1989): Milk production of heat-stressed Friesian cows and its improvement in the subtropics. Proceedings of International Symposium on the Constraints and Possibilities of Ruminant Production in the Dry Subtropics. Cairo, Egypt, 156–158.
- Phillips, C. – Piggins, D.(1992): Farm animals and the environment. CAB International. University Press, Cambridge
- Szűcs, E. – Ács, I. – Csiba, A. – Ugrý, K.(1992): A csoportlétszám szerepe a fejőstehenek tartástechnológiájának a kialakításában. 1. közlemény: A tejtermelésre kifejtett hatások. Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 1. 57–67.
- Szűcs, E. – Ács, I. – Ugrý, K. – Sás, M. – Török, I. – Fodor, E.(1991): Milking of dairy cows three times a day in herds of high genetic potential. World Rev. Anim. Prod., 24. 1. 33–38.
- Szűcs, E. – Csiszter, L.T. – Tran Anh, Tuan(1997): Effects of herd, season of calving and lactation number on the shape of the lactation curve for milk fat, protein and SCC in dairy cows. Lucrari stiintifice Zootehnie si Biotehnologii. Vol. XXX. Temesvár - Timisoara, 20–26.
- Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.(2001) Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-friz tehenek tejtermelésében. 1. közlemény: A napi időjárás-változás hatásai. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50. 3. 215–228.

**Érkezett:** 2000. augusztus

**Szerzők címe:** Szűcs, E. – Kovács, A.: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

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

Mika, J.: Országos Meteorológiai Szolgálat  
Hungarian Meteorological Service  
H-1024 Budapest, Kitaibel P. u. 1.

Nagy, Z.: Dél-borsodi Halászati és Juhászati Szövetkezet  
Co-op Farm "Dél borsodi Halászati és Juhászati Szövetkezet"  
H-3444 Gelej, Vörösmarty u. 19.

Györkös, I.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet,  
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition  
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

*folytatás a 316. oldalról*

A 8. fejezet napjaink nagyon aktuális kérdését, a tőgygyulladások gyógykezelése és a tejmaradékanyag-képződés összefüggéseit tárgyalja szigorú nemzetközi megközelítésben. A különféle maradékanyagok (antibiotikumok, tisztító- és fertőtlenítőszer, egyéb kemoterapeutikumok) kimutatásának módszerei és a reziduumszintek tej kezelésének lehetőségei is megtalálhatók ebben a fejezetben.

A 9. fejezet bemutatja a nyerstej minősítés alapjait és fontosabb vizsgálati módszereit. Ismertetésre kerülnek a nyerstej minőségével szemben támasztott fontosabb hazai előírások (pl. érzékszervi, beltartalmi, higiéniai, egészségügyi, és egyéb követelmények), valamint a nyerstejminősítő laboratóriumokban végzett műszeres vizsgálatok fontosabb módszerei. Végezetül néhány olyan gyors, de viszonylag pontos vizsgálati módszert foglal össze, amelyek a gyakorlatban könnyen elvégezhetők, és fontos információkat jelentenek a tejtermelők számára, a minőségnek akár fejésenként történő meghatározása szempontjából is.

A 10. fejezet szűkre szabottan, de lényegretörően összefoglalja azokat a fontosabb hazánkban gyártott tejtermék típusokat, amelyek jelentőséggel bírnak a korszerű táplálkozás megvalósításában.

A 11. fejezet függeléként látszólag kissé kilógva sorból, de mégis az előzőekhez szervesen kapcsolódva hazánk jelenlegi tőgyegészségügyi helyzetét, aktuális üzemi adatait és a higiénikus tejtermelés különféle alkalmazott állományprogramjait ismerteti. Különösen értékes és a termelők számára hasznosak azok a részek, amelyek a jelenlegi és a közeljövőben (2004.-ig) várható nyerstej minőségével szemben támasztott követelményeket foglalják össze. A gyakorlatban működő komplex állományprogramok ismertetése mellett kritikus szemmel értékeli azok módszertani, technikai, mikrobiológiai és terápiai vonatkozásait, valamint gyakorlati megvalósításuk lehetőségeit és eredményességét.

A 28 ív terjedelemben, 49 ábrával és 58 színes fotóval, puha papírborítással megjelent munka hazánk tehéntej termeléséhez nélkülözhetetlen alapismereteket teszi közzé. A gyakorlati szakember számára nagyon fontos, szép, szemléletes és csak a lényeges információra szorító színes képanyag a hozzátartozó közérthető szöveggel különösen értékes része a könyvnek. Már önmagában a színes képek áttekinthetése is jelentős ismeretekhez juttatja az olvasót. A könyv végén található egységesített, a fejezeteket mintegy ilyen formában is egybefűző szakirodalom nagyon jó nemzetközi válogatásnak tűnik. Az egyébként ma már szinte áttekinthetetlen, végtelen számú közlemény jól szelektált koncentrátuma és mint ilyen, további ismeretek megszerzésének is kitűnő forrása. A mű kézikönyvként és hasznos gyakorlati útmutatóként ajánlható mindazon szakembereknek, tejhasznú szarvasmarha tenyésztőknek és tejtermék-termelőknek, akik a minőségi tehéntejtermelés és -feldolgozás valamely területén tevékenykednek. Nyugodt lelkiismerettel ajánlható agrárszakembereknek, élelmiszer- és tejipari szakembereknek, de az agrár felsőoktatásban tanuló diákoknak is, akik a tejtermelés és a tejgazdaság valamely szakterületét tanulmányozni kívánják. Állatorvostan-hallgatóink is haszonnal forgathatják a színvonalas élettani, a tőgygyulladással és a higiénikus tejtermeléssel foglalkozó fejezeteket.

*Zöldág László*

## A FEHÉRJE VALÓDI EMÉSZTHETŐSÉGÉNEK MEGÁLLAPÍTÁSA VAKBÉLIRTOTT BROJLEREKSEL

JUHÁSZ ANITA — SCHMIDT JÁNOS

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 35. napos, 1400–1600 g testsúlyú Ross húshibrid kakasokkal azt vizsgálták, hogy a vakbélben zajló mikrobás folyamatok milyen mértékben befolyásolják a csibék nitrogénforgalmát, valamint a fehérje emésztési együtthatóját. A 24-24 intakt, valamint caeectomizált kakással beállított kísérlet eredményei alapján megállapították, hogy a vakbélben olyan mértékű mikrobás folyamatok játszódnak le, amelyek szignifikánsan befolyásolják a kevert ürülékkel a szervezetből távozó nitrogén mennyiségét és ezáltal a fehérje emészthetőségét.

További 18-18 intakt és caeectomizált Ross húshibrid kakasnak nitrogénmentes takarmánnyal történő etetésével megállapították a csibék endogén nitrogén ürítését, majd ennek ismeretében meghatározták a fehérje tényleges emészthetőségét. A kukoricára és extrahált szójadarára alapozott, 19,3% nyersfehérje tartalmú keverék etetésekor a fehérje látszólagos és tényleges emészthetősége intakt és vakbélirtott állatokban 4,90-, illetve 4,98%-kal tért el egymástól, mely különbséget már a gyakorlati takarmányozásban is célszerű figyelembe venni.

### SUMMARY

*Juhász, A.Ms. – Schmidt, J.:* ESTIMATION OF TRUE DIGESTIBILITY OF PROTEIN WITH CAEECTOMISED BROILERS

Authors examined influence of microbial processes in the caecum on the nitrogen metabolism, and protein digestibility of chicks using 35-day-old, 1400–1600 g Ross broiler cockerels. Based on the results of the experiment performed with 24-24 intact and caeectomised cockerels, they established that, the microbial processes in the caecum significantly influence the quantity of nitrogen excreted with faeces and, by this means the digestibility of protein.

With further 18-18 intact and caeectomised Ross broiler cockerels they established the endogenous nitrogen excretion of chicks fed nitrogen free diets, and with this knowledge, established the true digestibility of protein. Feeding a diet containing 19.3% crude protein, and based on maize and extrated soybean meal, true and apparent digestibility of protein with intact and caeectomised cockerels differed with 4.90 and 4.98 percent, which difference should be considered in the practical nutrition.

## BEVEZETÉS

A takarmányok táplálóértékét jellemző paraméterek közül az egyik legfontosabb az emészthető táplálóanyag tartalom. Különösen fontos az emészthetőség ismerete a fehérje esetében, mert nélküle a takarmányfehérjék takarmányozási értéke korrekten nem állapítható meg.

A monogasztrikus állatok N-forgalmáról, emésztési folyamatairól, mindekelelt az utóbbi években zajló mikrobás folyamatokról szerzett ismereteink gyarapodásával bizonyossá vált, hogy a fehérje, valamint az aminosavak valódi emészthetőségét, a klasszikus *in vivo* kísérleti technikával, a monogasztrikus állatok esetében sem lehet pontosan megállapítani. A baromfifajok esetében további nehézséget jelent, hogy kloakájuk lévén a bélsár és a vizelet keverten, együtt ürül ki a szervezetből. Annak ellenére, hogy az elmúlt évtizedekben a világ számos országában intenzív kutatómunka folyt olyan kísérleti módszer kidolgozására, amellyel a fehérje, újabban pedig az aminosavak valódi emészthetőségét lehetne megállapítani, a baromfifajokban, ezt még elfogadható pontossággal nem tudjuk megtenni. *McNab* (1992) szerint még napjainkban is sok a megválaszolatlan kérdés.

A vizelettel és a bélsárral ürülő nitrogén szétválasztására a több eljárást is ismert. Az egyik ezek közül, hogy a colont, záróizmai előtt átvágják, majd a caudális csomagnak a hasfalra történő kivarrásával, mesterséges végbélnyílást (*anus praeter naturalis*) alakítanak ki, amelyen keresztül a bélsár ürül. Ugyancsak műtéti megoldás, amikor a colon átvágása után az említett bélszakaszt nem varrják ki a hasfalra, hanem fisztulát építenek be, amelynek segítségével a bélsár összegyűjthető (*Bragg és mtsai*, 1969; *Yamazaki és mtsai*, 1977; *Babinszky és mtsai*, 1999). A vizelet mindkét esetben a természetes végbélnyíláson át ürül. Több kísérlet eredménye utal azonban arra, hogy a műtött állatok esetében megnő az endogén nitrogén mennyisége (*Yamazaki és mtsai*, 1977; *Kessler és mtsai*, 1981; *Yamazaki*, 1983; *Parsons*, 1984, 1985; *McNab*, 1990; *Karasawa és Maeda*, 1992).

Abból a tényből kiindulva, hogy a baromfi vizeletében, a N-forgalom végtermékei közül, a húgysav fordul elő a legnagyobb mennyiségben (70–80%-ban), a kevert ürülék húgysav tartalmából következtetni lehet a vizelettel ürülő nitrogén mennyiségére (*O'Dell és mtsai*, 1960; *Nesheim és Carpenter*, 1967; *Terpstra és De Hart*, 1974; *Vincze és mtsai*, 1992). *Terpstra és De Hart* (1974) szerint a húgysav és az ammónia nitrogénje együttesen 90%-át adja a vizelet nitrogén tartalmának. A húgysav és az ammónia nitrogén tartalmának összege *O'Dell és mtsai* (1960) szerint is állandóbb arányban áll a vizelet összes nitrogén tartalmával, mint egyedül a húgysav N mennyisége. *Terpstra és De Hart* (1974) regressziós összefüggéseket is közreadtak, amelyekkel a kevert ürülék N tartalmú anyagaiból a vizelettel ürülő nitrogén mennyisége becsülhető.

Azzal valamennyi kutató egyetért, hogy a bélsárral ürülő nitrogén mennyiségét, és ezzel a fehérje emésztési együtthatóját, a vakbélben és a remesében zajló mikrobás élet is befolyásolja, abban azonban megoszlik a vélemény, hogy ez a hatás milyen mértékű. Számos kísérlet eredménye arra utal, hogy a vakbélben folyó mikrobás fermentáció jelentős hatást gyakorol a fehérje emésztési együtthatójára (*Nesheim*, 1965; *Nesheim és Carpenter*, 1967; *Parsons*, 1985; *Johns és mtsai*, 1986ab), míg más kísérletek eredményei alapján a kutatók arra

a következtetésre jutottak, hogy a vakbél és a remese baktériumflórája nem gyakorol lényeges befolyást a baromfi N-forgalmára.

A mikroflóra hatásának tanulmányozására több lehetőség is rendelkezésre áll. A kísérletek egy részében műtéti úton eltávolították az állatok vakbelét (*Parson, 1984; Raharjo és Farrel, 1984ab; Payne, 1968; Johns és mtsai, 1986ab; Green és mtsai, 1987ab*).

Elkerülhető a vakbél és a remese mikrobapopulációjának emésztési együtthatókat módosító hatása olyan módon is, hogy a középbélben lebomló fehérje mennyiségét az ileum végén vett chimus vizsgálata alapján állapítjuk meg. A chymust kétféle módon nyerhetjük ezekhez a vizsgálatokhoz. Az egyik lehetőség, hogy ún. *post mortem* vizsgálatokat végzünk, azaz a vizsgálandó chimus-mintát az állatok levágása után vesszük az ileum terminális szakaszából (*Siriwan és mtsai, 1993; McNab, 1994; Dublecz és mtsai, 1998*). Nyerhető chymus az ileumból úgy is, hogy az ileum és caecum határán, műtéti úton ún. ileocekális fisztulát építünk be a bélbe (*Bielorai és Iosif, 1987; Raharjo és Farrel, 1984ab; Ten Doeschate és mtsai, 1993; McNab, 1994; Tossenberger és Babinszky, 1998*).

Több kutató úgy kísérlete meg tisztázni az utóbél mikrobapopulációjának az emésztési folyamatokban betöltött szerepét, hogy a kísérleti állatok emésztőtraktusát, antibiotikumokkal, gyakorlatilag csiramentesítették (*Soares és mtsai, 1971; Kussaibati és mtsai, 1982; Furuse és mtsai, 1985*).

Az endogén nitrogén meghatározásának technikai nehézségei, valamint a különböző módszerekkel megállapított endogén nitrogén értékek között fennálló jelentős eltérések miatt egyes kutatók arra az álláspontra helyezkednek, hogy a látszólagos emésztési együtthatók a valóságos együtthatóknál biztonságosabb alapot jelentenek a takarmányok emészthető nyersfehérje-tartalmának megállapításához (*Van Es és Rerat, 1980*). Ugyanakkor mások a fehérje, illetve az aminosavak valódi emészthetőségének megállapítását tartják szükségesnek (*Sibbald, 1979; Dublecz és mtsai, 1996; Vincze, 1999*).

Tekintettel arra, hogy a vakbélben zajló mikrobás fermentációnak a baromfi nitrogénforgalmára, a fehérje emésztési együtthatójára gyakorolt hatását illetően az irodalomban igen eltérő eredmények találhatók, továbbá, mert az ürített endogén nitrogén mennyiségét befolyásoló tényezőkről is különbözik a kutatók véleménye, kísérleteink során a következőket kívántuk megállapítani:

Milyen hatást gyakorol a vakbél eltávolítása a brojlerek N ürítésére és ezáltal a fehérje emésztési együtthatójára?

Milyen hatással van a caeectomizáció az endogén nitrogén ürítésre?

## ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

### Állatkísérleti módszer

A kísérleteket 35. napos, 1400–1600 g testsúlyú, Ross húshibrid kakasokkal állítottuk be. A kísérletet a műtétet követő 7–10. napon kezdtük, amikor az állatok takarmányfogyasztása már koruknak és testsúlyuknak megfelelő volt. Az állatokat gyógyulásig szalmás mélyalmon, ezt követően rácspadozatos egyedi

ketrecbe helyeztük el, amely lehetőséget adott a takarmányfogyasztás és a kevert ürülék mennyiségének pontos megállapítására.

A ketrechez és az etetett takarmányhoz, 7 napos elözetési szakaszban szoktattuk az állatokat. Ezt 4 napos kísérleti szakasz követte. Azért, hogy az állatok testsúlyának növekedése ne befolyásolja a kísérleti eredményeket, nem szakaszos, hanem csoportos kísérletet végeztünk. A kísérlet ismétléssel folyt. Az 1. kísérletet, amelyben azt vizsgáltuk, hogy a caecetomizáció milyen hatással a brojlerek nitrogénforgalmára, valamint a fehérje látszólagos emészthetőségére, háromszor ismétlésben 6-6 mütött, illetve intakt (kontroll) állattal állítottuk be. A kísérletet 6-6 állattal, így a 3. táblázat eredményei 24 mütött és 24 intakt állatra vonatkoznak. A kísérletben etetett keveréktakarmány összetételét és táplálóanyag tartalmát, az 1. táblázatban mutatjuk be. Az állatok *ad libitum* fogyaszthatták a takarmányt.

A vakbél eltávolításának az endogén nitrogén ürítésre gyakorolt hatását N-mentes takarmány etetésével vizsgáltuk. Ez a kísérlet is 3 ismétlésben, azaz 18-18 állattal folyt.

A nitrogénmentes takarmánykeverék összetételét és táplálóanyag-tartalmát ugyancsak az 1. táblázatban tartalmazza.

1. táblázat

**A kísérletekben etetett takarmányok összetétele és táplálóanyag-tartalma**

Takarmány, illetve táplálóanyag(1)		N-tartalmú(2)	N-mentes(3)
		takarmány(4)	
Kukoricadara(5)	%	63,30	—
Extrahált szójadara(6)	%	27,00	—
Perfett 40	%	6,00	—
Kukoricakeményítő(7)	%	—	91,00
Árpszalma(8)	%	—	4,70
Takarmánymész(9)	%	1,35	0,70
MCP	%	1,35	2,70
Só(10)	%	0,35	0,40
DL-metionin	%	0,15	—
Vitamin és mikroelem premix(11)	%	0,50	0,50
Összesen(12)	%	100,00	100,00
Szárazanyag(13)	g/kg	898,76	877,25
Nyersfehérje(14)	g/kg	192,70	5,28
Nyerszsír(15)	g/kg	44,68	3,33
Nyersrost(16)	g/kg	43,57	17,62
Nyershamu(17)	g/kg	55,91	37,92
N mentes kivonat(18)	g/kg	561,90	813,10
ME	MJ/kg	12,91	13,33
Lizin	g/kg	10,03	—
Metionin	g/kg	4,22	—
Cisztin	g/kg	3,02	—
Ca	g/kg	7,74	7,49
P	g/kg	6,04	6,24

Table 1.: Composition and nutrient content of experimental diets

diet and nutrient(1), N-containing(2), N-free(3), diet(4), maize meal(5), extrated soybean meal(6), maize starch(7), barley straw(8), lime(9), salt (10), vitamin and mineral premix(11), total(12), dry matter(13), crude protein(14), crude fat(15), crude fibre(16), crude ash(17), nitrogen-free extracts(18)



Mint az adatokból látható, egy kevés nitrogént a fehérjementes takarmányadag is tartalmazott, ami részben azzal magyarázható, hogy az etetett élelmszer minőségű keményítő, minimális mennyiségű (4,1 g/kg keményítő) fehérjét tartalmazott. Ezen túlmenően tartalmazott fehérjét az a 4,7% árpaszalma liszt is, amit azért kevertünk a takarmányhoz, hogy biztosítsuk az állatok számára az emésztőtraktus normális működéséhez szükséges minimális mennyiségű nyersrostot. A N mentes takarmány fehérjéjének emészthetőségét nullának vettük az endogén N-ürítés számításakor. Ezt az tette lehetővé, hogy a N mentes takarmány fehérjéjét sósavas-pepszinnel végzett *in vitro* kísérletben gyakorlatilag emészthetetlennek (0,31% fehérje emészthetőség) találtuk.

A kísérletekben etetett takarmánykeverékek ME-tartalmát, a WPSA által kidolgozott és a hazánkban is bevezetett összefüggések (Vincze, 2000) segítségével számítottuk ki.

#### *A kísérletekben alkalmazott kémiai vizsgálatok*

A kísérletekben etetett takarmányok szárazanyag-, nyersfehérje-, emészthető nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost- és nyershamutartalmát, a *Magyar Takarmánykódex* (1990) 2. kötetében ajánlott módszerekkel (5.1., 6.1., 6.3., 7.1., 8.1., 10.1., 10.3. és 11.6. fejezetek) állapítottuk meg. Az ürülék szárazanyag-, valamint nyersfehérje-tartalmát ugyancsak az említett módszerekkel vizsgáltuk, húgysavtartalmát, *Kristen és Poppe* (1966) foszforwolfrámsavas módszerével, ammóniatartalmát pedig  $\text{NH}_3$ -érzékeny elektróddal (Radelkisz OP 242-2) határoztuk meg.

A takarmányok aminosav-tartalmát, Aminochrom-II. típusú aminosav analízátorral állapítottuk meg. Az oszloptöltet Kemochrom-9 volt (Kontrolab Kft.).

## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A caeectomizációnak a nitrogénürítésre, valamint a fehérje látszólagos emésztési együtthatójára gyakorolt hatását a 2. táblázat adatai mutatják be. A vizelettel ürülő nitrogén mennyiségét *Terpstra és De Hart* (1974) eredményei alapján úgy számítottuk ki, hogy a húgysav és az ammónia együttes nitrogén tartalmát a vizeletben található összes nitrogén 80%-ának tekintettük. A táblázat eredményei alapján megállapítható, hogy a vakbélirtott állatok szignifikánsan több nitrogént ürítettek ki, mint a kontroll kakasok. Ennek magyarázatául több indok is felhozható. Oka lehet a nagyobb ürítésnek, hogy a középbélben emészthetetlennek bizonyuló fehérje, valamint az endogén fehérje aminosavait a vakbél mikroflórája lebontja és az ennek kapcsán keletkező  $\text{NH}_3$  egy része nem a mikrobafehérje szintézis céljára használandó fel, hanem felszívódik a vakbélből. Minthogy a vakbélirtott állatoknál ezek a lebontó folyamatok kiesnek, több fehérje ürül ki, ami rontja a fehérje látszólagos emészthetőségét. A caeectomizált állatok esetében talált kisebb fehérje-, illetve aminosav emészthetőséget más szerzők is elsősorban erre vezetik vissza (*Payne és mtsai*, 1968; *Raharjo és Farrell*, 1984ab; *Johns és mtsai*, 1986ab; *Green és mtsai*, 1987b; *Parsons*, 1984).

## A caeectomizáció hatása a N-forgalomra és a fehérje látszólagos emészthetőségére

Paraméter(1)		Kontroll(2)	Caeectomizált(3)
N-felvétel(4)	g/nap(12)	5,48	5,40
Kiürülés a kevert ürülékben(5)			
Összes N(6)	g/nap(12)	2,15	2,70***
Hűgysav N(7)	g/nap(12)	0,79	1,00**
Ammónia N(8)	g/nap(12)	0,18	0,21
Vizelet N(9)	g/nap(12)	1,21	1,51**
Bélsár N(10)	g/nap(12)	0,94	1,19**
Ny.fehérje látszólagos emészthetősége(11)	%	82,85	77,96**

\*\* P<0,01    \*\*\* P<0,001

Table 2.: Effect of caeectomy on N-cycling of broilers and on apparent digestibility of protein parameter 1), control(2), caeectomised(3), N-intake(4), mixed excreta(5), total N(6), uric acid N(7), ammonia N(8), urine N(9), faeces N(10), apparent digestibility of crude protein(11), g/day(12)

Oka lehet a műtött állatok nagyobb N-ürítésének az is, hogy ezeknek az állatoknak megnő az endogén N-ürítése. Ezt a lehetőséget a N-mentes takarmánnyal végzett és a későbbiekben tárgyalásra kerülő saját kísérleteink is igazolják. Az irodalomban több olyan kísérleti eredmény ismert, mely szerint nemcsak a caeectomizáció, hanem más műtéti eljárások (colon-, vagy ileocekális fistula beültetése) is megnövelik az állatok endogén N ürítését (*Bragg és mtsai*, 1969; *Yamazaki és mtsai*, 1977; *Kessler és mtsai*, 1981; *Yamazaki*, 1983; *Parsons*, 1984, 1985; *McNab*, 1990; *Karasawa és Maeda*, 1992).

Felhozható a caeectomizált állatok nagyobb N-ürítésének okául az is, hogy a vakbél eltávolítása következtében ezekből az állatokból az ürülékkel távozik el az a karbamid, valamint hűgysav mennyiség is, amely az intakt állatok esetében a végbél antiperisztaltikus mozgása következtében a kloákából a vakbélbe jut és ott a mikrobaműködés eredményeként lebomlik, miközben az ennek során keletkező NH<sub>3</sub> egy része a vakbélből felszivódik (*Karasawa és mtsai*, 1988; *Karasawa és Maeda*, 1994; *Karasawa és mtsai*, 1997; *Karasawa*, 1999).

A nitrogénmentes takarmánnyal végzett kísérlet eredményeit a 3. táblázatban foglaltuk össze. Megállapítható, hogy a vakbélirtott állatok nitrogénmentes takarmány etetésekor is több nitrogént ürítettek, ami azt jelenti, hogy a vakbélirtás megnövelte az állatok endogén nitrogén ürítését. Az intakt állatokhoz mért növekmény 0,054 g/nap (relatív 13,9%), mely különbséget P=5%-os szinten szignifikánsnak találtuk a biometriai analízis során. Hasonló eredményekről számolnak be *Green és mtsai* (1987ab), valamint *Green és Kiener* (1989) is, akik a nitrogénmentes takarmányon tartott caeectomizált kakasok endogén aminosav ürítését 12,9, illetve 7,4%-kal találták nagyobbak intakt társaikénál. Ennél nagyobb (25,8%) különbséget mértek a colostomizált és az intakt állatok endogén aminosav ürítése között *Bragg és mtsai*, 1969. Az eredmények értékelésekor azonban arra is tekintettel kell lenni, hogy milyen módszerrel (éheztetett állatokkal, nitrogénmentes takarmányadag etetésével, regressziós módszerrel) állapították meg az endogén nitrogén, illetve endogén aminosav-ürítést (*Bielorai és Iosif*, 1987; *Siriwan és mtsai*, 1993; *Dublecz és mtsai*, 1996, 1998).

**A caeectomizáció hatása a brojlerek N-forgalomra N mentes takarmány etetésekor (g/nap)**

Paraméter(1)	Kontroll(2)	Caeectomizált(3)
N-felvétel(4)	0,118	0,118
Kiürülés a kevert ürülékben(5)		
Összes N(6)	0,387	0,441*
Hügsav N(7)	0,058	0,098***
Ammónia N(8)	0,047	0,034*
Vizelet N(9)	0,131	0,165*
Bélsár N(10)	0,256	0,276
Emészthetetlen N(11)	0,118	0,118
Endogén N(12)	0,138	0,158
Összes endogén N(13)	0,269	0,323***

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

*Table 3.: Effect of caeectomy on N-cycling of broilers feeding a N-free diet parameter(1), control(2), caeectomised(3), N-intake(4), mixed excret(5), total N(6), uric acid N(7), ammonia N(8), urine N(9), faeces N(10), undigestible N(11), endogenous N(12), total endogenous N(13)*

Eredményeink az endogén nitrogén ürítés mértékét illetően is jó egyezőséget mutatnak az irodalomban fellelhető adatokkal. *Gebhardt* (1981) egyenletével (endogén nitrogén, mg=230 x testsúly<sup>0,75</sup>) számolva, kísérletünkben az endogén nitrogén ürítés 0,311 g/nap, míg az intakt állatok esetében a ténylegesen mért ürítés 0,269 g/nap volt.

A bélsárral ürülő endogén nitrogén mennyisége, amely az endogén aminosav ürítéssel hasonlítható össze, ugyancsak beleesik az irodalomban található eredmények intervallumába. Így *Dublecz és mtsai* (1998) nitrogénmentes takarmány etetésekor, 1 g szárazanyag fogyasztásra vonatkozóan, 8,64 mg endogén aminosav ürítést mértek. *Pérez és mtsai* (1993) ugyancsak nitrogénmentes takarmányt etetve 312,1 mg-nak találták az endogén aminosav ürítést, ami 1 g szárazanyag fogyasztásra vonatkoztatva 7,8 mg-nak felel meg. *Green és mtsai* (1987ab), valamint *Green és Kiener* (1989) említett kísérletében nitrogénmentes takarmány etetésekor intakt kakasok esetében 7,3-, illetve 10,2 mg, míg caeectomizált kakasokból 8,3-, valamint 10,9 mg volt. Saját vizsgálatainkban az intakt kakasok esetében 6,84 mg-nak, a vakbélirott állatoknál pedig 7,84 mg-nak mértük az 1 g szárazanyagra jutó endogén fehérje mennyiségét. Az egyezés, az említett irodalmi adatokkal, egyértelmű.

Az endogén ürítés ismeretében megállapítottuk az 1. kísérletben etetett takarmánykeverék fehérjéjének valódi emészthetőségét is (4. táblázat). A számítást kétféle módon végeztük el, nevezetesen a caeectomizált állatok esetében úgy is kiszámítottuk, hogy a kevert ürülékkel eltávozó fehérje mennyiségét az intakt állatok endogén nitrogén ürítésével korrigáltuk. Ilyen módon ugyanis a műtétnek az endogén nitrogén ürítést növelő hatása kiszűrhető.

A 4. táblázat adatai arra engednek következtetni, hogy a vakbélben zajló mikrobás folyamatok olyan mértékben csökkentik a kevert ürülékkel távozó nitrogén mennyiségét, hogy az szignifikánsan mérsékeli a fehérje emészthetőségét. Kísérletünkben a caeectomizált kakasokban a fehérje látszólagos emészthetősége 4,89%-kal (relatív 5,90%-kal) kisebb volt, mint az intakt kakasok esetében.

**A caeectomizálás hatása a brojlerek valódi fehérje emészthetőségére (%)**

Fehérje emészthetőség(1)	Kontroll(2)	Caeectomizált(3)
Látszólagos emészthetőség(4)	82,85	77,96**
Valódi emészthetőség(5)		
1. korrekcióval <sup>a</sup> (6)	87,75+++	82,94** ++
2. korrekcióval <sup>b</sup> (7)	—	83,94+++

<sup>a</sup> Intakt állatokon mért endogén nitrogénnel korrigálva (6)

<sup>b</sup> Caeectomizált állatokon mért endogén nitrogénnel korrigálva (7)

A kontroll csoporthoz viszonyítva(8) \*\*=P<0,01

A látszólagos emészthetőséghez viszonyítva(9) +++ P<0,01 +++ =P<0,001

*Table 4.: Effect of caeectomy on true protein digestibility of broilers*  
protein digestibility(1), control(2), caeectomised(3), apparent digestibility(4), true digestibility(5), corrected with endogenous N measured by intact birds(6), corrected with endogenous N measured by caeectomised birds(7), compared to control group(8), compared to apparent digestibility(9)

Eredményeink közel esnek *Hyoung-Ho Kim és mtsai* (1996) által megállapítottakhoz, akik perilla mag aminosavainak átlagos látszólagos emészthetőségét intakt állatokban 72,3%-nak, míg caeectomizált állatok esetében 65,4%-nak találták. *Green és Kiener* (1989) ugyancsak vakbélirtott állatokkal vizsgálta a vakbélben zajló mikrobás folyamatoknak a fehérje emészthetőségére gyakorolt hatását. Intakt, illetve műtött állat sorrendben a következő átlagos látszólagos aminosav emészthetőségi értékeket állapították meg: extrahált szójadara 85 és 83%, extrahált napraforgódara I. 81 és 79%, extrahált napraforgódara II. 86 és 82%, húsliszt I. 60 és 54%, húsliszt II. 75 és 67%. A vizsgált takarmányok átlagában a caeectomizált állatokban az aminosavak látszólagos emészthetősége 4,4%-kal (relatív 5,7%-kal) volt kisebb, mint az intakt állatok esetében.

Hasonlóképpen szignifikáns különbség áll fenn kísérletünkben, mind az intakt, mind a caeectomizált kakasok esetében, a fehérje látszólagos és valódi emészthetősége között. Az intakt állatokban a fehérje tényleges emészthetősége 4,90%-kal (relatív 5,91%-kal) haladja meg a látszólagos emészthetőséget, amely különbséget már nemcsak a takarmányozási kísérletekben, hanem a gyakorlati takarmányozásban is célszerű tekintetbe venni. Tekintettel arra, hogy a vakbélirtás megnöveli az állatok endogén nitrogén ürítését, a caeectomizált állatok endogén nitrogén ürítésével végzett korrekció a valóságosnál kedvezőbb tényleges emészthetőséget eredményez. Ez a hatás kiszűrhető, ha a tényleges fehérje emészthetőség kiszámításakor a caeectomizált állatok nitrogén ürítését az intakt állatok endogén nitrogén ürítésével csökkentjük. Ennek megfelelően, a kísérletünkben etetett keverék tényleges fehérje emészthetősége 83,94% helyett 82,94%.

Az 5. táblázatban olyan kísérletek eredményeit foglaltuk össze, amelyekben különböző takarmányok látszólagos és tényleges fehérje, illetve átlagos aminosav emészthetőségét állapították meg.

Mint az eredményekből megállapítható, a kétféle emészthetősége közötti különbség takarmányonként változik, de a takarmány félesége mellett befolyást gyakorol a látszólagos és valódi fehérje emészthetőség közötti különbségre az is, hogy az endogén nitrogénürítést milyen módszerrel állapították meg.

**Takarmányok fehérjéjének, valamint aminosavainak átlagos látszólagos és tényleges emészthetősége baromfiban (%)**

Szerző, illetve takarmány(1)	Kontroll(2)	Vakbélirott(3)	Kontroll(2)	Vakbélirott(3)
	látszólagos(4)		tényleges(5)	
<i>Johns és mtsai</i> (1986a)				
Csontos húsliszt(7)				
Aminosav (11 $\bar{x}$ *) (8)			86,3	82,0
<i>Green és mtsai</i> (1987a)				
Kukorica(9)				
Nyersfehérje(10)	71,01		91,65	
Aminosav (17 $\bar{x}$ *) (8)	65,23		90,27	
Búza(11)				
Nyersfehérje(10)	74,64		89,00	
Aminosav (17 $\bar{x}$ *) (8)	69,11		88,24	
Árpa(12)				
Nyersfehérje(10)	68,10		83,94	
Aminosav (17 $\bar{x}$ *) (8)	70,02		87,79	
<i>Parsons</i> (1988)				
Aminosav (3 $\bar{x}$ *) (8)				
Toll-liszt(13)			74,8	67,3
Húsliszt(14)			87,5	83,0
Baromfi vágóhídi melléktermék(15)			88,0	83,0
<i>Green és Kiener</i> (1989)				
Aminosav (17 $\bar{x}$ *) (8)				
Extrahált szójadara(16)	82,5	80,8	91,3	90,5
Extrahált napraforgódara I.(17)	78,7	76,0	92,3	90,9
Extrahált napraforgódara II.(17)	83,2	79,2	94,0	91,3
Húsliszt I.(14)	58,7	53,5	67,7	61,6
Húsliszt II.(14)	73,8	66,4	84,6	75,9
<i>Fuller és mtsai</i> (1994)				
Árpa(12)				
Nyersfehérje(10)	68,0	63,0	83,0	79,0
<i>Siriwan és mtsai</i> (1993)				
Keveréktakarmány (20% nyersfeh.)(18)				
Aminosav (15 $\bar{x}$ *) (8)	87,9		91,6	
<i>Hyoung-Ho Kim és mtsai</i> (1996)				
Perilla mag(19)				
Aminosav (15 $\bar{x}$ *) (8)	72,3	65,4	80,9	73,6
<i>Short és mtsai</i> (1999)				
Aminosav (7 $\bar{x}$ *) (8)				
Kis fehérjetartalmú búza(20)	67,0		70,9	
Nagy fehérjetartalmú búza(21)	72,7		76,5	

\*Megjegyzés: aminosav átlagában(22)

Table 5.: Average apparent and true digestibility of aminoacids of diet protein in poultry author and diet(1), control(2), caecectomised(3), apparent(4), true(5), digestibility(6), bone and meat meal(7), amino acid (average of X amino acids)(8), maize(9), crude protein(10), wheat(11), barley(12), feather meal(13), meat meal(14), poultry slaughtering waste(15), extracted soybean meal(16), extracted sunflower meal(17), compound feed (20 % crude protein)(18), perilla seed(19), low protein wheat(20), high protein wheat(21), \*Remark: means average of aminoacids(22)

Az 5. táblázatban felsorolt kísérletekben a fehérje, illetve aminosav tényleges emészthetőség átlagosan 12%-kal (relatív 17%-kal) volt nagyobb a látszólagos emészthetőségnél, ami azt a korábbi megállapításunkat erősíti meg (Babinszky és mtsai, 1999), hogy a pecsenyecsibék, valamint a tojótyúkok fehérje, illetve aminosav-ellátása, a fehérje tényleges emészthetőségének használatával, pontosabbá tehető.

## IRODALOM

- Babinszky, L. – Tossenberger, J. – Karakas, P. – Halas, V. – Szabó, J.(1999): Az aminosavak emészthetőségének meghatározása különböző módszerekkel baromfiban. *Allattenyésztés és Takarmányozás*, 48. 4. 445–453.
- Bielorai, R. – Iosif, B.(1987): Amino acid absorption and endogenous amino acids in the lower ileum and excreta of chicks. *J. Nutr.*, 117. 1459–1462.
- Bragg, D.B. – Ivy, C.A. – Stephenson, E.L.(1969): Methods for determining amino acid availability of feeds. *Poult. Sci.*, 48. 2135–2137.
- Dublecz, K. – Vincze, L. – Jakab, E. – Szűts, G. – Wágner, L.(1996): Az aminosavak tényleges és látszólagos emészthetősége baromfiban. Országos Takarmányozástani Oktatási-Kutatási Napok, Keszthely, 28–34.
- Dublecz, K. – Vincze, L. – Kovács, G. – Wágner, L.– Szűts, G. – Meleg, I.(1998): Endogén aminosav ürítés meghatározása baromfiban különböző módszerekkel. *Allattenyésztés és Takarmányozás*, 47. 1. 77–87.
- Fuller, M.F. – Darcy-Vrillon, B. – Laplace, J.P. – Picard, M. – Cadenhead, A. – Jung, J. – Brown, D. – Franklin, M.F.(1994): The measurement of dietary amino acid digestibility in pigs, rats and chickens: a comparison of methodologies. *Anim. Feed Sci. Techn.*, 48. 305–324.
- Furuse, M. – Yokota, H. – Tasaki, I.(1985): Influence of energy intake on growth and utilisation of dietary protein and energy in germ-free and conventional chicks. *Br. Poult. Sci.*, 26. 389–397.
- Gebhardt, G.(Ed.) (1981): *Tierernährung*, D. Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Green, S. – Bertrand, S. – Duron, M. – Maillard, R.(1987a): Digestibilities of amino acids in maize, wheat and barley meals, determined with intact and caecectomised cockerels. *Br. Poult. Sci.*, 28. 631–641.
- Green, S. – Bertrand, S. – Duron, M. – Maillard, R.(1987b): Digestibility of amino acids in soyabean, sunflower and groundnut meals, determined with intact and caecectomised cockerels. *Br. Poult. Sci.*, 28. 643–652.
- Green, S. – Kiener, T.(1989): Digestibilities of nitrogen and amino acids in soyabean, sunflower, meat and rapeseed meals measured with pigs and poultry. *Anim. Prod.*, 48. 157–179.
- Hyoungho Kim – Ok Suk – Young Ho Cha(1996): Determination of true amino acid digestibilities of perilla seed with intact and caecectomised cockerels. *RDA J. Agric. Sci.*, 38. 1. 780–784.
- Johns, D.C. – Low, C.K. – James, K.A.C.(1986b): Comparison of amino acid digestibility using the ileal digesta from growing chickens and cannulated adult cockerels. *Br. Poult. Sci.*, 27. 679–685.
- Johns, D.C. – Low, C.K. – Sedcole, J.R. – James, K.A.C.(1986a): Determination of amino acid digestibility using caecectomised and intact adult cockerels. *Br. Poult. Sci.*, 27. 451–461.
- Karasawa, Y.(1999): Significant role of the nitrogen recycling system through the caeca occurs in protein-depleted chickens. *J. Exp. Zoology*, 283. 418–425.
- Karasawa, Y. – Maeda, M.(1992): Effect of colostomy on the utilisation of dietary nitrogen in the fowl fed on a low protein diet. *Br. Poult. Sci.*, 33. 815–820.
- Karasawa, Y. – Maeda, M.(1994): Role of caeca in the nitrogen nutrition of the chicken fed on a moderate protein diet or a low protein diet plus urea. *Br. Poult. Sci.*, 35. 383–391.
- Karasawa, Y. – Okamoto, M. – Kawai, H.(1988): Ammonia production from uric acid and its absorption from the caecum of the cockerels. *Br. Poult. Sci.*, 29. 119–124.
- Karasawa, Y. – Son, J.H. – Koh, K.(1997): Ligation of caeca improves nitrogen utilisation and decreases urinary uric acid excretion in chickens fed on a low protein diet plus urea. *Br. Poult. Sci.*, 38. 439–441.

- Kessler, J.W. – Nguyen, T.H. – Thomas, O.P.*(1981): The amino acid excretion values in intact and caecectomised negative control roosters used for determining metabolic plus endogenous urinary losses. *Poult. Sci.*, 60. 1576–1577.
- Kristen, H. – Poppe, S.*(1966): *Arch. Geflügelzucht u. Kleintierkd.*, 15. 351.
- Kussaibati, R. – Guillaume, J. – Leclercq, B.*(1982): The effects of age, dietary fat and bile salt, and feeding rate on apparent and true metabolisable energy values in chickens. *Br. Poult. Sci.*, 23. 393–403.
- Magyar Takarmánykódex*(1990): Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest
- McNab, J.M.*(1990): Measuring availability of amino acids from digestibility experiments. In: *Institute de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries* (ed.). *Proceeding of the 7<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, IRTA, Barcelona, Spain*, 45–53.
- McNab, J.M.*(1992): Determination of available energy and amino acids in poultry diets. In: 53<sup>rd</sup> Minnesota Nutrition Conference, Bloomington, Minnesota, USA, 271–292.
- McNab, J.M.*(1994): Amino acid digestibility and availability studies with poultry. In: *Amino acids in farm animal nutrition* (ed. *D'Mello, J.P.F.*), Wallingford, UK, CAB International 185–203.
- Nesheim, M.C.* (1965): Amino acid availability in processed proteins. In: *Proceeding of the 1965 Cornell Nutrition Conference*, 112–118.
- Nesheim M.C. – Carpenter, K.J.*(1967): The digestion of heat damaged protein. *Br. J. Nutr.*, 21. 399–411.
- O'Dell, B.L. – Woods, W.D. – Laerdal, O.A. – Jeffay, A.M. – Savage, J.E.*(1960): Distribution of the major nitrogenous compounds and amino acids in chicken urine. *Poult. Sci.*, 39. 426–432.
- Payne, W.L.*(1968): Investigation of apparent amino acid digestibility as a method to determine protein quality. In: *Proc. of the Maryland Nutrition Conference for Feed Manufacturers*, 73–83.
- Payne, W.L. – Combs, G.F. – Kifer, R.R. – Snider, D.G.*(1968): Investigation of protein quality-ileal recovery of amino acids. *Federation Proceedings*, 27. 1199–1203.
- Parsons, C.M.*(1984): Determination of digestible and bioavailable amino acids in meat meal using intact and caecectomised roosters and chicks growth assays. *Poult. Sci.*, 63. 161.
- Parsons, C.M.*(1985): Influence of caecectomy on digestibility of amino acids by roosters fed distillers' dried grains with solubles. *J. Agric. Sci.*, 104. 469–472.
- Parsons, C.M.*(1988): Amino acid digestibility and metabolisable energy of animal protein feedstuffs. In: *Proc. of Arkansas Nutrition Conference*. University of Arkansas, Fayetteville, AR. 18–25.
- Pérez, L. – Fernandez-Figares, I. – Nieto, R. – Aguilera, J.F. – Prieto, C.*(1993): Amino acid ileal digestibility of some grain legume seeds in growing chickens. *Anim. Prod.*, 56. 261–267.
- Raharjo, Y.C. – Farrell, D.J.*(1984a): Effects of caecectomy and dietary antibiotics on the digestibility of dry matter and amino acids in poultry feeds determined by excreta analysis. *Austr. J. Exp. Agric.*, 24. 516–521.
- Raharjo, Y.C. – Farrell, D.J.*(1984b): A new biological method for determining amino acid digestibility in poultry feedstuffs using a simple cannula, and the influence of dietary fibre on endogenous amino acid output. *Anim. Feed Sci. Techn.*, 12. 29–45.
- Short, F.J. – Wiseman, J. – Boorman, K.N.*(1999): Application of a method to determine ileal digestibility in broilers of amino acids in wheat. *Anim. Feed Sci. Techn.*, 79. 195–209.
- Sibbald, I.R.*(1979): A bioassay for available amino acids and true metabolizable energy in feedingstuffs. *Poult. Sci.*, 58. 668–673.
- Siriwan, P. – Bryden, W.L. – Mollah, Y. – Annison, E.F.*(1993): Measurement of endogenous amino acid losses in poultry. *Br. Poult. Sci.*, 34. 939–949.
- Soares, J.H. – Miller, D. – Fitz, N. – Sandres, M.*(1971): Some factors affecting the biological availability of amino acids in fish protein. *Poult. Sci.*, 50. 1134–1143.
- Ten Doeschate, R.A.H.M. – Scheele, C.W. – Schreurs, V.V.A.M. – Van Der Klis, J.D.*(1993): Digestibility studies in broiler chickens: influence of genotype, age, sex and method of determination. *Br. Poult. Sci.*, 34. 131–146.
- Terpstra, K. – De Hart, N.*(1974): The estimation of urinary nitrogen and faecal nitrogen in poultry excreta. *Z. Tierphysiol., Teiermähr. Futtermittelkunde*, 32. 306–320.
- Tossenberger, J. – Babinszky, L.*(1998): Az aminosavak emészthetőségének vizsgálata baromfiban. *Kutatási jelentés, Pate-Átk, Takarmányozástani Tanszék*
- Van Es, A.J.H. – Rérat, A.*(1980): In: *Oslage, H.J.J. – Rohr, K.* (eds.) *Proceedings of 3<sup>rd</sup> EAAP Symposium on Protein Metabolism and Nutrition*. European Association of Animal Production, Braunschweig, West Germany, 3. 32.

- Vincze, L. – Dublec, K. – Jakab, E. – Szűts, G. – Wágner, L.(1992): Comparison of metabolisable energy and the digestibility of the nutrients in compound feeds and raw materials determined two and six week old growing chicks. XIX. WPSA. Cong. Amsterdam, Proc. 3. 462–466.
- Vincze, L.(szerk.) (1999): A baromfi takarmányok energia és fehérje értékelése. Keszthelyi Akadémia Alapítvány, 183.
- Vincze, L.(2000): Baromfitáp-alapanyagok energiatartalmának számítása. Takarmányozás, 3. 1. 25–26.
- Yamazaki, M.(1983): A comparison of two methods in determining amino acid availability of feed ingredients. Jap. J. Zootech. Sci., 54. 729–733.
- Yamazaki, M. – Ando, M. – Kubota, D.(1977): Studies on the digestibility of single cell protein grown on various nutrient substrates for colostomised laying hens. Jap. Poult. Sci., 14. 232–235.

**Érkezett:** 2001. május  
**Szerzők címe:** Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar  
**Authors' address:** University of West Hungary, Institute of Animal Nutrition  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 4.



## THE EFFECT OF TREATED RAPESEED MEAL IN THE DIET OF GROWING BULLS ON DIETARY PROTEIN DEGRADABILITY IN THE RUMEN

DÄNNER, EDGAR — SCHMIDT, JÁNOS — KLUGE, HOLGER —  
NONN, HULDREICH — JEROCH, HEINZ

### SUMMARY

This experiment investigated the influence of treated rapeseed meal on the degradation of dietary protein in the rumen by means of the *in vivo*-technique. For this investigation, three young bulls were kept in a 3x3 Latin square. They were given maize silage and a concentrate mixture to which was added the rapeseed meal, either in an untreated, expanded or extruded form. The daily amount of bacterial crude protein flowing into the proximal duodenum, as well as the undegraded dietary protein in the rumen, were not influenced by the expanded or extruded rapeseed meal contained in each ration. Consequently, there were only small differences between the individual diets with regard to the UDP content.

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Dänner, E. – Schmidt, J. – Kluge, H. – Nonn, H. – Jeroch, H.*: FIZIKAI KEZELÉS HATÁSA AZ EXTRAHÁLT REPCEDARA FEHÉRJETARTALMÁNAK LEBONTHATÓSÁGÁRA NÖVENDÉK-BIKÁKBAN

A kísérletben a szerzők *in vivo* módszer segítségével azt vizsgálták, hogy a repcedara technikai kezelése milyen hatást gyakorol fehérjéjének bendőbeli lebonthatóságára. A vizsgálatokat három, bendő- és duodenum fisztulás növendék bikával, 3x3-as latin négyzet elrendezésű kísérlet keretében végezték. Az állatok silókukorica szilázst és kezeletlen, expandált, valamint extrudált repcedarát tartalmazó takarmányadagot fogyasztottak. A duodenum proximális szakaszán áthaladó mikrobafehérje, valamint a bendőben le nem bomló fehérje mennyiségét nem befolyásolta, sem a takarmányadag expandált, sem extrudált repcedara tartalma.

## INTRODUCTION

The cultivation of rapeseed within the European Union accounts for nearly half of all oil seed production. Germany's self sufficiency in the growth of rape and rappe (oil meal and plant oils) has grown from 43.0% in 1985 to 83.0% in 1995 (*Statistical Yearbook*, 1998). Among other reasons, this can be put down to the success in rape breeding, over the last decade, of reducing the erucic acid content in rape-oil and in lowering glucosinolate content in rapeseed. With the breeding of rape of double-zero quality, rapeseed meal is now provided for animal feed for which existing restrictions on usage must be reconsidered and which raises new questions on its effective use in animal feed. The introduction of rape products into the diet of monogastric animals is not altogether without problem, due to the unfavourable active contents like gluconsinolate, tannine and sinapine, which are also found in double-zero qualities. Rapeseed and rapeseed meal of double-zero quality can successfully be fed to ruminants, but 65–85% of the dietary protein can be degraded in the rumen, which can be a particular disadvantage for high-performance cows. Many publications agree on the positive effect of the treatment of various protein sources, by means of an expander or extruder, on the degradation of protein in the rumen. Among these are surveys on soybean (*Marsman et al.*, 1993; *Eweedah et al.*, 1996), white lupine seed (*Kibelolaud et al.*, 1993), cottonseed (*Bernard and Calhoun*, 1997) barley-flaxseed mix (*Clinquart et al.*, 1993), canola meal (*Deacon et al.*, 1988), barley-rapeseed-meal (*Jochmann et al.*, 1997) as well as pea-rapeseed meal mix (*Schmidt et al.*, 1993; *Chapoutot and Sauvant*, 1997). According to *Marsman et al.* (1995), there is thus little known about the extrusion treatment of rapeseed meal.

The aim of the current investigation was to test the influence of a technical treatment of rapeseed meal on the reduction of dietary protein degradation in the rumen using an expander or extruder. The results of the testing of rapeseed cake are presented and discussed by *Dänner et al.* (1999).

## MATERIAL AND METHODS

The feedstuffs used were chemically analysed at the beginning of the investigation. The dry matter and nutrient content of the feedstuffs are clearly set out in *Table 1*. The tested rapeseed meal was of double-zero quality. The technical treatment of the rapeseed meal (*Table 2*) was carried out by means of expansion and extrusion at the Research Institute of Feed Technology in Braunschweig (Germany). Besides using of maize silage as roughage, a concentrate mixture made up of 53.1% rapeseed meal, 39.4% barley, 3.3% premix, 2.4% Titan(IV)-oxide and 1.8% sodium chloride, was also used. The rapeseed meal was received in either in an untreated, expanded or extruded form. This resulted in three types of test diets. The mineral-vitamin-premix consist per kg 114.6 g Ca, 60 g Mg, 4 422 mg Fe, 1 000 mg Cu, 12 027 mg Zn, 17 715 mg Mn, 1 552 500 IE Vitamin A, 369 000 IE Vitamin D<sub>3</sub> and 1 368 mg Vitamin E. Titan(IV)-oxide (Merck, Darmstadt; Order-Nr. 1.00805.9025; Titan(IV)-oxide pure) was used as a marker to measure the chymus flow rate into the proximal

duodenum. The structure of the rations follows the guide lines of the *DLG-Feeding-Tables for Ruminants* (1991).

Table 1.

**Dry matter and nutrient content of the feedstuffs**

	Dry matter(1)	Crude protein(2)	Ether extract(3)	Crude fiber(4)	Crude ash(5)
	%	% of Dry Matter(6)			
Rapeseed meal(7)					
untreated(8)	88.75	44.42	4.42	13.63	6.97
expanded(9)	89.44	41.58	3.86	13.86	7.75
extruded(10)	88.50	41.81	4.40	10.90	7.86
Barley(11)	89.13	13.42	2.12	7.01	2.43
Maize silage(12)	29.58	9.30	3.43	20.88	5.55

1. táblázat: A vizsgált takarmányok szárazanyag- és táplálóanyag tartalma szárazanyag(1), nyersfehérje(2), nyerszsír(3), nyersrost(4), nyershamu(5), a szárazanyag %-ában(6), repcedara(7), kezeletlen(8), expandált(9), extrudált(10), árpa(11), kukorica szilázs(12)

Table 2.

**Technical parameter when expanding and extruding the rapeseed meal**

		Expanding(1)	Extruding(2)
Retention time(3)	s	1–2	3–5
Throughput(4)	kg/h	1000	500
Temperature(5)	°C	120	155
Pressure(6)	bar	24	30
Energy entry(7)	kWh/t	30.0	58.5

2. táblázat: Technikai paraméterek a repcedara expandálásakor és extrudálásakor expandálás(1), extrudálás(2), retenciós idő(3), teljesítmény(4), hőmérséklet(5), nyomás(6), energia felhasználás(7)

For the purpose of the investigation, three young bulls of origin R<sub>3</sub> from a Holstein Friesian x Hungarian Simmental breed were kept at the Institute of Animal Nutrition at the University of Western Hungary, in Mosonmagyaróvár. At the beginning of the experiment the animals weighed 420–433 kg. The test animals were kept tethered in a stable with single feeding areas so the individual feed intake could be measured. All the animals had a T-cannula fitted to the proximal duodenum. The duodenal cannulae were made out of polyethylene in accordance with *Mosenthin* (1987). Differing to the authors instructions, the duodenal cannulae used in this experiment had a total length of 105 mm and a wall thickness reduced by 1 mm.

For the purpose of the experiments, the animals were divided into a 3x3 Latin square. The experimental period lasted for nine weeks, made up of three separate periods of three weeks. Each period was made up of a 12 day pre-feeding and a 9 day test period. The diet was changed at the evening feed (roughly 4.00 p.m.) on the last day of the test period. The daily amounts of concentrate mixture and maize silage were divided and fed twice daily at 6.00 a.m. and 4.00 p.m. Before each new feeding time, the amount of feed left over from the previous feeding time was weighed. The concentrate mixture was first

poured into the empty troughs and only after this was fully consumed was the maize silage added. Water was freely available from automatic drinking bowls.

Before the beginning of the experiment, a sample from each treated variety of rapeseed was taken, ground through a 1 mm wide mesh sieve in order to analyse the dry matter, crude nutrients, as well as the bacterial specific 2,6-diaminopimelino acid (DAPA). The amount of glucosinolate was also determined each time. An analysis of the barley for dry matter, crude nutrients and DAPA was also carried out at the beginning of the experiment. A sample was taken from the maize silage at the beginning and end of each test period. After pre-drying in a drying cupboard at 60 °C and ascertaining the air-dried matter, the samples were ground through a 1 mm wide mesh sieve and analysed for crude nutrients and DAPA. Furthermore, a sample of maize silage was taken every day during the test period in order to ascertain its dry matter.

On day 2, 5 and 9 of each test period, approximately two litres of rumen fluid were removed from each animal via gullet tubing roughly three hours after the morning feeding. Immediately after this extraction, the pH value, NH<sub>3</sub>, acetic acid and propionic acid contents of the ruminal fluid were all established. Following this, the bacterial masses were isolated by differential centrifugation, in order to ascertain the content of crude protein and DAPA.

On day 1, 4 and 8 of each test period, six chymus samples each of 500 ml chymus fluid were taken from individual animal. The first sampling took place before the morning feeding at 6.00, the others followed at regular intervals of two hours. Immediately after the sampling, the pH-value and NH<sub>3</sub>-content were determined. Following this, from each of the six samples an aliquot of 30 ml was taken to get the daily mixed sample of each animal. The rest of each sample was dried in a drying cupboard at 60 °C and used to analyse for dry matter, crude protein and Titan(IV)-oxide. The daily mixed sample was made available for DAPA analysis after lyophilization.

Titan(IV)-oxide served as a marker for chymus flow into the proximal duodenum (*Brandt and Allam, 1987*). This was mixed into the concentrate mixture. According to *Owens and Hanson (1992)*, the chymus flow rate (g/d) is calculated at any chosen point along the alimentary tract from the quoted daily dosage of the marker (mg/d) and marker concentration (mg/g) in chymus found at this place.

The amount of endogenous nitrogen compounds to reach the proximal duodenum from the rumen and abomasum were calculated, according to *Brandt et al. (1980)*, with 3.7g nitrogen/kg of dry matter in the duodenal chymus.

In order to determine the crude protein from bacterial sources at the proximal duodenum, 2,6-diaminopimelino acid (DAPA) was used as an indicating substance for bacterial protein. After determining the nitrogen (N) and DAPA content in the duodenal chymus, the ratio N to DAPA of the isolated, mixed rumen bacteria served as the determining factor in the calculation of the bacterial crude protein. The amount of undegraded dietary protein in the rumen resulted out of the difference between the endogenous and bacterial crude protein at the duodenum to NH<sub>3</sub>-free crude protein (NAN x 6.25) at the duodenum.

Establishing the air-dried matter was carried out according to *Schiemann (1981)*. The determination of the dry matter as well as crude nutrient content was carried out according to guide lines set out by *Magyar Takarmánykódex*

(1990). The determination of the glucosinolate content of the rapeseed products was carried out at the National Research Institute for Agriculture and Fishery Mecklenburg-Vorpommern (Germany), using the EU-HPLC method (*Anonymous*, 1990). The pH value and  $\text{NH}_3$  content were directly determined using the "Digital pH Meter OP-211/1" and "Ammonia and pH-Meter OP-264/2" (Radelkis, Budapest), respectively. The acetic and propionic acid contents in the rumen fluid samples was ascertained using gaschromatography as described by *Bötkcher* (1982), using the gaschromatograph "Chrom 5" (Laboratorni Pristoje, Prague). The mixed rumen bacteria from the rumen fluid samples were isolated by means of differential centrifugation (*Krawielitzki and Piatkowski*, 1977), using a "Janetzki T24" centrifuge (Zentrifugenbau Engelsdorf). Bacterial specific amino acid DAPA in the isolated bacterial matter of the daily chymus samples, as well as in the feedstuffs, was determined by the method described by *Csapó et al.* (1991) using an "Aminochrom II" (Labotron System, Hungary). The content of the Titan(IV)-oxide was photometrically determined during the Kjeldahl-procedure of the samples after a colour reaction with hydrogen peroxide ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) on the Spekol (Spekol 10, Carl Zeiss Jena) at a wavelength of 405 nm (*Brandt and Allam*, 1987).

The statistical evaluation of the trial data was carried out using the ANOVA procedure from the *Statistica* (1993) package programme. The tests for significances was carried out via a test for variance homogeneity using the Bartlett-test and a variance analysis with the LSD test to the multiple mean value comparison. The "least-square" mean values, as well as the corresponding standard deviations, are shown in the tables. All evaluations with a  $P \leq 0.05$  were considered as significant.

## RESULTS AND DISCUSSION

In the presentation of results, the terms 'untreated', 'expanded' and 'extruded' are synonymous for the diet with an untreated, expanded or extruded portion of the tested rapeseed meal. *Table 3* shows details of the daily intake of dry matter and crude nutrients. The mean ratio roughage to concentrate mixture was 80:20. The crude fat contained in the dry matter was found to be on average 3.5% as is usually experienced with ruminants rations. The glucosinolate content of the untreated variety of rapeseed meal amounted to 10.2 mmol per kg of fat-free dry matter. The technical treatment of the rapeseed meal had no effect on the already low glucosinolate content. Bacterial specific 2,6-diaminopimeline acid (DAPA) could not be determined in any of the analysed feedstuffs. According to *Synge* (1953), as well as *Ling and Buttery* (1978), this is the prerequisite of using this amino acid as an indicator substance for bacterial crude protein.

The  $\text{NH}_3\text{-N}$  content of the rumen fluid was determined at  $12.56 \pm 5.24$  mg per 100 ml. According to a literature survey by *Owens and Bergen* (1983), an optimal  $\text{NH}_3\text{-N}$ - content in the rumen fluid for maximal rumen fermentation, has not been agreed upon.

The total fatty-acids concentration in the rumen fluid, as well as the percentage of individual fatty acids, was not altered by expansion or extrusion of the rapeseed product contained in the ration. The ratio of acetic acid to propionic acid was  $3.12 \pm 0.33$ .

Table 3.

**Daily intake of dry matter and crude nutrients from roughage and concentrate mixture as well as flow of chymus into the proximal duodenum**

		Ration with rapeseed meal(1)		
		untreated(2)	expanded(3)	extruded(4)
Daily intake from roughage(5)				
Dry matter(6)	g	5147	5147	5147
Crude protein(7)	g	479	479	479
Ether extract(8)	g	177	177	177
Crude fiber(9)	g	1075	1075	1075
Daily intake from concentrate mixture(10)				
Dry matter(6)	g	1299	1305	1298
Crude protein(7)	g	372	355	353
Ether extract(8)	g	41	37	41
Crude fiber(9)	g	129	131	110
pH		3.70±0.29	3.56±0.60	3.67±0.50
NH <sub>3</sub> -N	mg/100 ml	4.19±1.05	4.07±1.45	3.92±0.92
Flow of Chymus(11)	Litre/d(12)	114.80±16.5	106.90±12.6	106.50±13.1
	g DM/d(13)	4841±609	4667±431	4639±480

3. táblázat: Szárazanyag és nyers táplálóanyag felvétel szalastakarmányból, valamint abrakkeverékből, továbbá a duodenum proximális szakaszán áthaladó chimus mennyisége repcedara a takarmányadagban(1), kezeletlen(2), expandált(3), extrudált(4), napi szalastakarmány fogyasztás(5), szárazanyag(6), nyersfehérje(7), nyerszsír(8), nyersrost(9), napi fogyasztás abrakkeverékből(10), duodenumon áthaladó chymus(11), l/nap(12), g szárazanyag/ nap(13)

The calculated mean conversion factor of DAPA to bacterial nitrogen from the nitrogen and DAPA content of the isolated mixed rumen bacteria was 6.4 g N per 1 g of DAPA. This value formed the basis for calculating the amount of undegraded dietary protein in all treatments.

Table 3 displays the details on pH value, NH<sub>3</sub>-N content of duodenal chymus as well as the chymus flow rate into the proximal duodenum which was established with the help of the Titan(IV)-oxide content. With regard to the pH-value and NH<sub>3</sub>-N content of the duodenal chymus, no significant difference could be established between the treatments 'untreated', 'expanded' and 'extruded'. According to certain literary sources (*Tamminga*, 1973; *Ling and Buttery*, 1978; *Steinhöfel and Hoffmann*, 1990; *Jenkins and Fotouhi*, 1990; *Palmquist et al.*, 1993), the amount of dry matter in the proximal duodenum varies in percent of the dry matter eaten depending on the composition of the ration between 46.6 and 76.5%. In this experiment the corresponding value was  $73.1 \pm 7.8\%$ .

The flow of NH<sub>3</sub>-free crude protein into the proximal duodenum was not influenced by the varied treatment of the rapeseed meal (Table 4). In all treatments, a higher flow of NH<sub>3</sub>-free crude protein into the proximal duodenum in relation to crude protein intake was observed. The daily flow of bacterial crude protein into the proximal duodenum was only mildly reduced by the varying technical treatment of the rapeseed meal in the ration, compared to the ration

containing untreated rapeseed meal. The simultaneous increase in the flow of undegraded dietary crude protein from the rumen into the proximal duodenum proved to be just as slight. In contrast to *Schröder et al.* (1989), *Sommer et al.* (1994) and *Krastanova et al.* (1995), who were all able to decrease the crude protein degradation in the rumen of rapeseed meal and soya meal via various methods of treatment (i.e. heat, formaldehyde or expansion), in this experiment, it was very difficult to prove a reduction in ruminal crude protein degradation by expanding or extruding the rapeseed meal contained in the ration. Relatively high amounts of undegraded dietary protein (47.0%) reached the proximal duodenum from the ration containing untreated rapeseed meal. In contrast to this, the portion of intraruminal undegraded dietary protein made up only 27.3% of the crude protein intake when 'unprotected' rape meal was put into the ration (*Krastanova et al.*, 1995). When testing formaldehyde-treated against untreated soya meal, *Hagemester and Pfeffer* (1973) conclude that the portion of soya meal protein not degradable in the rumen was already also very high when untreated. During their processing procedure, *Kaufmann and Lüpping* (1978) found that oil seed residues can be exposed to heat treatments (not exactly defined), which explains the partly contradictory results in view of the types of degradation. In the current experiments, no analytical data can be enlisted to support this theory.

Table 4.

**Flow of crude protein, ammonia-free crude protein, bacterial crude protein, endogenous crude protein and rumen undegraded dietary protein (UDP) into the proximal duodenum**

	Ration with rapeseed meal(1)		
	untreated(2)	expanded(3)	extruded(4)
Total crude protein, g/d(5)	1331±163	1267±119	1298±119
Ammonia-free crude protein % total crude protein(6)	97.8±0.6	97.4±1.0	98.0±0.5
Bacterial crude protein, g/d(7)	790±113	718±199	717±184
Endogenous crude protein, g/d(8)	112±14	108±10	107±11
Undegraded dietary protein (UDP)			
g/d	400±136	407±151	447±210
% intake protein(9)	47.0±16.0	49.6±182	53.7±25.2

4. táblázat: A duodenum proximális szakaszán áthaladó nyersfehérje, ammóniamentes nyersfehérje, bakteriális eredetű nyersfehérje, endogén nyersfehérje és a bendőben le nem bomló takarmányfehérje mennyisége repcedara a takarmányadagban(1), kezeletlen(2), expandált(3), extrudált(4), összes nyersfehérje g/nap(5), ammóniamentes nyersfehérje az összes nyersfehérje %-ában(6), bakteriális eredetű nyersfehérje g/nap(7), endogén nyersfehérje g/nap(8), a bendőben le nem bomló takarmányfehérje (UDP) g/nap illetve a fehérje felvétel %-ában(9)

## CONCLUSIONS

There were only small differences between the individual diets regarding the UDP content. A reason for this can be the heat effects which the rapeseed meal runs in its handling. The rapeseed meal protein was already protected by these heat effects to a considerable degree against the degradation in the rumen. An extrusion or expansion of such a rapeseed meal obtains no consider-

able increase of the protective effect against the degradation in the rumen. In agreement with *Ferlay et al.* (1992), *Horváth and Czukor* (1993) as well *Marsman et al.* (1995), it is established that even more information is needed on the effect of various processing conditions (for example, temperature, pressure, humidity, spiral configuration) on protein structure during expansion and extrusion.

## REFERENCES

- Anonymous*(1990): Regulation (EEC) Nr. 1864/90. Appendix VIII. Official Journal of the European Communities, No. L 170. 28.
- Bernard, J.K. – Calhoun, M.C.*(1997): *J. Dairy Sci.*, 80. 2062.
- Böttcher, W.*(1982): Gas-chromatographische Analytik von Milchsäure und flüchtigen Fettsäuren und Alkoholen in wässriger Lösung. *Arch. Anim. Nutr.*, 32. 287–304.
- Brandt, M. – Allam, S.M.*(1987): Analytik von TiO<sub>2</sub> im Darminhalt und Kot nach Kjeldahlaufschluß. *Arch. Anim. Nutr.*, 37. 453–454.
- Brandt, M. – Rohr, K. – Lebzién, P.*(1980): Bestimmung des endogenen Protein-N im Duodenalchymus von Milchkühen mit Hilfe von <sup>15</sup>N. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 44. 26.
- Chapoutot, P. – Sauvart, D.*(1997): *Anim. Feed Sci. Technol.*, 65. 59.
- Clinquart, A. – Istasse, L. – van Eenaeme, C. – Diez, M. – Dufasne, I. – Bienfait, J.M.*(1993): Effects of extrusion of linseed mixed with barley, pea mixed with rapeseed and soya bean on degradability in the rumen of nitrogen and ether extract and on fatty acid composition. *Ann. Zootech.*, 42. 130–131.
- Csapó, J. – Gombos, S. – Csapóné Kiss Zs. – Tossenberger, J.*(1991): A bakteriális eredetű fehérje mennyiségi meghatározása a bendőfolyadék diaminopimelinsav és D-alanin tartalma alapján. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 40. 431–440.
- Dänner, E. – Schmidt, J. – Kluge, H. – Nonn, H. – Jeroch, H.*(1999): *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 82. 227–237.
- Deacon, M.A. – de Boer, G. – Kennelly, J.J.*(1988): Influence of Jet-Sploding® and extrusion on ruminal and intestinal disappearance of canola and soybeans. *J. Dairy Sci.*, 71. 745–753.
- DLG Feeding Tables for Ruminants*(1991): DLG Verlag Frankfurt/Main
- Eweedah, N. – Mátrai, T. – Várhegyi, J. – Kókai, M.-né – Lányi, I.-né – Votisky, L.-né – Gundel, J.* (1996a): The influence of various processing conditions on chemical composition, degradability and aminoacids in full -fat soybean. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 45. 293.
- Ferlay, A. – Legay, F. – Bauchart, D. – Poncet, C. – Doreau, M.*(1992): Effect of a supply of raw or extruded rapeseeds on digestion in dairy cows. *J. Anim. Sci.*, 70. 915–923.
- Hagemester, H. – Pfeffer, E.*(1973): Der Einfluß von formaldehydbehandeltem Kasein und Sojaschrot auf die mikrobiellen Protein-Umsetzungen in den Vormägen und die Aminosäuren-Versorgung im Darm der Milchkühe. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 31. 275–290.
- Horváth, E. – Czukor, B.*(1993): Effect of extrusion temperature and initial moisture content on the protein solubility and distribution in full fat soybean. *Acta Alimentaria*, 22. 151–167.
- Jenkins, T.C. – Fotouhi, N.*(1990): Effects of lecithin and corn oil on site of digestion, ruminal fermentation and microbial protein synthesis in sheep. *J. Anim. Sci.*, 68. 460–466.
- Jochmann, K. – Oezyurt, B. – Lebzién, P. – Flachowsky, G.*(1997): *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 1997. 59.
- Kaufmann, W. – Lüpping, W.*(1978): Fortschritte beim geschützten Protein - ein Kurzbericht. *Kraftfutter*, 10. 524–528.
- Kibelolaud, A.R. – Vernay, M. – Bayourthe, C. – Moncoulon, R.*(1993): Effect of extruding on ruminal disappearance and lower gastrointestinal tract digestion of white lupin seeds. *Can. J. Anim. Sci.*, 73. 571–579.
- Krastanova, M. – Lebzién, P. – Rohr, K.*(1995): Untersuchungen zum Einfluß von geschütztem Rapsschrot auf die Verdauungsvorgänge und Aminosäurenversorgung von Milchkühen. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 73. 66–76.
- Krawielitzki, R. – Piatkowski, B.*(1977): Untersuchungen zur Bestimmung des Anteils von Bakterien-N am Gesamt-N-Gehalt im Duodenalinhalt von Kühen. *Arch. Anim. Nutr.*, 27. 309–314.



- Ling, J.R. – Buttery, P.J.(1978): The simultaneous use of ribonucleic acid, <sup>35</sup>S, 2,6-Diaminopimelic acid and 2-aminoethylphosphonic acid as markers of microbial nitrogen entering the duodenum of sheep. Br. J. Nutr., 39. 165–179.
- Magyar Takarmánykódex(1990): II. kötet. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest
- Marsman, G.J.P. – Gruppen, H. – van Zuilichem, D.J. – Resink, J.W. – Voragen, A.G.J.(1995): The influence of screw configuration on the in vitro digestibility and protein solubility of soybean and rapeseed meals. J. of Food Engineering, 26. 13–28.
- Mosenthin, R.(1987): Untersuchungen zum Einfluß pflanzlicher Kohlenhydrate in Rationen wachsender Schweine auf die endogene Stickstoff- und Enzymsekretion in den Verdauungstrakt sowie praecaecalen und postilealen Umsetzungen N-haltiger Verbindungen. Habilitation, Christian-Albrechts-University, Kiel
- Owens, F.N. – Bergen, W.G.(1983): Nitrogen metabolism of ruminant animals: historical perspective, current understanding and future implications. J. Anim. Sci., 57. 498–518.
- Owens, F.N. – Hanson, C.F.(1992): External and internal markers for appraising site and extent of digestion in ruminants. J. Dairy Sci., 75. 2605–2617.
- Palmquist, D.L. – Weisbjerg, M.R. – Hvelplund, T.(1993): Ruminal, intestinal and total digestibilities of nutrients in cows fed high in fat and undegradable protein. J. Dairy Sci., 76. 1353–1364.
- Schiemann, R.(1981): Methodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. Arch. Anim. Nutr., 31. 1–19.
- Schmidt, J. – Cenkvári, E. – Sipőcz, J. – Kaszás, I.(1993): Wirkung der Extrudierung auf den Abbau des Eiweißes im Pansen. Acta Agronomica Óváriensis, 35. 147–154.
- Schröder, A. – Brandt, M. – Südekum, K.H. – Lubbadah, W.(1989): Ruminal degradability of crude protein from different treated soybean meals in lactating cows. Arch. Anim. Nutr., 39. 333–344.
- Sommer, A. – Ceresnakova, Z. – Chrenkova, M.(1994): The effect of physical treatment on crude protein degradability of rape, pea and wheat. Proc. 45th Annual Meeting of the EAAP, Edinburgh, Scotland
- Statistica(1993): Statistica for Windows, Release 4.5, Stat Soft, Inc.
- Steinhöfel, O. – Hoffmann, M.(1990): Untersuchungen zum ruminalen Stickstoffumsatz bei Kälbern und Schafen. 1. Mitteilung: Untersuchungen an Kälbern. Arch. Anim. Nutr., 40. 619–636.
- Synge, R.L.M.(1953): Note on the occurrence of diaminopimelic acid in some intestinal microorganisms from farm animals. J. general Microbiol., 9. 407–409.
- Tamminga, S.(1973): The influence of the protein source on the protein digestion in the ruminant. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 32. 185–193.

Érkezett: 2000. augusztus

Szerzők címe: Dänner, E.: University of Hohenheim, Department of Poultry Science

Authors' address: D-70593 Stuttgart, Garbenstr 17.

Schmidt, J.: Nyugat-Magyarországi Egyetem

University of West Hungary, Institute of Animal Nutrition

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 4.

Kluge, H. – Nonn, H. – Jeroch, H.: Martin-Luther-University Halle-Wittenberg,

Institute of Nutrition

D-06108 Halle/Saale, E.-Abderhalden Str. 26.

## A NÉMET TAKARMÁNYOZÁS-ÉLETTANI TÁRSASÁG 55. TUDOMÁNYOS ÜLÉSE

(Göttingen, 2001)

A 2001. március 6–8. között megrendezett konferencián 44 előadás hangzott el és 89 poszterbemutatóra került sor. A rendezvény zárónapján mikotoxin témakörben egy munkaértekezletet is tartottak, 13 bemutatóval (6 előadás és 7 poszter). A rendezvény résztvevői főleg német anyanyelvű országból (Németország, Ausztria, Svájc) érkeztek. Ezenkívül még 9 ország (Dánia, Hollandia, Indonézia, Kanada, Lengyelország, Magyarország, Nagy-Britannia, Szlovákia, Thaiföld) kutatói vettek részt. A 3 napos rendezvényen az előadásokat az alábbi 10 fő témakörben csoportosították: emésztés és anyagcsere; mikro- és nyomelemek; aminosav- és N-anyagcsere; epitheliális transzportfolyamatok; zsíremésztés és lipidanyagcsere; sertés- és baromfitakarmányozás speciális kérdései; energiaforgalom; aktualitások a kérődzők takarmányozásában; vitaminok; takarmány-kiegészítők.

A fő témakörökön kívül „A gasztrointesztinális funkciók idegrendszeri szabályozása” címmel dr. Schemann (Állatorvostudományi Főiskola, Élettani Intézet, Hannover) tartott plenáris előadást. Az emésztőrendszer a jól ismert élettani funkciókon kívül nagyon fontos idegrendszeri szerv is. A gasztrointesztinum ebbéli szerepét a kutatók külön néven is jelölik, úgymint enterális idegrendszer (enteric nervous system, ENS), mely 100 millió idegsejttel rendelkezik és ez a szám messze meghaladja a gerincvelő idegsejtjeinek számát. A kutatók az utóbbi évtizedben kezdték el intenzíven kutatni azt, hogy az enterális idegrendszer milyen szerepet tölt be az egész szervezet működésében. Az előadó ezen kutatások legújabb eredményeit ismertette. Így részletesen elemezte az idegi szabályozás 4 szintjének szerepét és ezek működését, valamint az érzékelő, az interneuronális és a motoros funkciókat.

A kongresszus utolsó napján mikotoxinokkal foglalkozó workshopot rendeztek. Az előadók döntően a fuzárium toxinok hatását elemezték, illetve határértékajánlásokat fogalmaztak meg.

Hazánkból az alábbi 5 előadással szerepeltek kutatók:

*Fekete S., Perczes Zs. – Andrásovszky E. – Szakáll L. – Milisits G. – Szendrő Zs.*: Genetikailag meghatározott kövérség és a takarmányozás intenzitásának hatása hím patkányok testösszetételére.

*Fébel H. – Andrásovszky E. – Várhegyi I.*: Különböző zsírkiegészítések értékelése in vitro fermentációs rendszerben.

*Hullár I. – Fekete S. – Meleg I. – Mézes M. – Glávits R. – Fébel H.*: Az L-karnitin és az L-lizin hatása postagalambokban hosszútávú repülés esetén.

*Kerti A. – Bárdos L. – Deli J. – Fébel H.*: A lágy bélsár retinoid- és karotinoídtartalmának vizsgálata nyulakban.

*Kerti A. – Fébel H.*: Előzetes emészthetőségi vizsgálatok cékotrófiában gátolt nyulaknál.

Az előadások összefoglalóit — idén egységesen angol nyelven — a Társaság gondozásában megjelenő *Proceedings of the Society of Nutrition Physiology* című kötet tartalmazza.

*Fébel Hedvig*

# ELTÉRŐ ENERGIATARTALMÚ NEVELŐ ÉS BEFEJEZŐ TÁPOK HATÁSA BROJLERCSIRKÉK TELJESÍTMÉNYÉRE ÉS TESTÖSSZETÉTELÉRE\*

BARTOS ÁDÁM — BÁNYAI ADÉL — BOKOR ÁRPÁD —  
PÁL LÁSZLÓ — TÓTH GÁBOR — DUBLECZ KÁROLY

## ÖSSZEFOGLALÓ

Jelenleg viszonylag kevés információ áll rendelkezésre arra vonatkozóan, hogy a hizlalás egyes fázisaiban etetett tápok energiatartalmának változása milyen hatással van a brojlercsirkék testösszetételére, ha az ásványianyag-, a fehérje- és az aminosav-szükségletek megfelelő szinten állnak rendelkezésre. A kísérletben erre a kérdésre kerestek a szerzők választ amihez 480 Ross 308-as típusú szekszált állományt etettek különböző energia szinteken (12,2, 12,8 és 13,4 MJ/kg). A nevelő és befejező szakaszok végén egyedileg mérték az állatok súlyát, valamint a kísérlet befejezésekor az értékes húsrészek arányát és az elzsírosodás mértékét határozták meg. Eredményeik alapján a nevelő szakaszban nem indokolt a legnagyobb energia szintű tápok etetése. A befejező szakaszban, kakasok esetén, a magas energiatartalmú táp kedvezően befolyásolta az élősúly alakulását. A csirkék vágási kihozatala mindkét ivarnál csökkent, ha nőtt a tápok energia szintje. A jércék relatív melltömege meghaladta a kakasokét, a comb esetében ennek ellenkezőjét tapasztalták. A combhús zsírtartalma a jércékénél, a mellhús a kakasoknál bizonyult nagyobbak. Az energiatartalom emelkedése elsősorban a kakasok esetén javította a fajlagos-takarmányfelhasználást. Eredményeik azt igazolják, hogy a két ivar energiaszükséglete eltérő, ezért a gyakorlatban indokolt lehet a kakasok és a jércék elkülönített hizlalása.

## SUMMARY

*Bartos, A. – Bányai, A.Ms. – Bokor, Á. – Pál, L. – Tóth, G. – Dublicz, K.: THE EFFECT OF METABOLISABLE ENERGY CONTENT OF GROWER AND FINISHER DIETS ON THE PERFORMANCE AND THE CARCASS COMPOSITION OF BROILER CHICKS*

There is only scarce information available on how the metabolizable energy content of diets in the different phases of fattening effects the performance and carcass composition of chicks, when the mineral, protein and amino acid requirements are covered. In order to answer this question, 480 Ross 308 broiler chicks were fed diets with different energy contents (12.2, 12.8 and 13.4 MJ/kg). All the diets were fed *ad libitum*. At the end of the fattening and finishing period, all birds were weighed and the ratio of valuable meat parts and carcass fat content were also determined. According to the results, it seems unnecessary to feed chicks in the fattening period with high energy diets. A negative relation was found between the energy content of diets and dressing percentage due to higher subcutaneous and abdominal fat contents, when higher ME diets were fed. On the other hand, chicks fed low energy diets in carcasses containing less fat, resulting in a better dressing rate. The dressing rate of pullets was not influenced by the treatments, which means fat accumulation of females is determined mostly genetically.

Breast meat ratio of pullet carcasses was higher, than that of cocks. The opposite was found for the ratio of leg muscle. Fat content of leg muscle was in the case of pullets, while that of breast meat in the cocks higher. Increasing the fat content of diets improved mostly the feed efficiency of cocks. According to the results energy requirements of pullets and cocks are different. Therefore, it seems to be reasonable to rear cocks and pullets separately.

---

\* A kutatást az OTKA támogatta (F 029350)

## BEVEZETÉS

Az egészséges táplálkozás szempontjából, az állati termékekben megjelenő zsír és húsrészek aránya, a zsírok zsírsavösszetétele kiemelkedő jelentőséggel bír. A vágóhidak és a fogyasztók szempontjából egyaránt kedvezőtlen a nagy zsírtartalmú brojlercsirke előállítására. Az optimális zsírtartalmat ugyanakkor nehéz meghatározni, hiszen az abdominális vagy a begy környékén deponálódó zsír egyértelműen káros hatásúak, sőt nélkülözhetetlenek. Másrészt a zsírbeépülés egyes formái kedvező hatásúak, sőt nélkülözhetetlenek. A bőr alatti zsírszövet bizonyos mértékig kedvezően befolyásolja a vágott baromfi megjelenését, eladhatóságát, az izomszövetek közé beépülő zsírhányad pedig a hús ízletességét. Általában a hasüri, a begy környéki és a túlzott mértékű bőralatti zsírhányad csökkentése indokolt, a combok zsírtartalma általában megfelelő, vagy kissé nagyobb, míg a mell zsírtartalma általában kisebb az elvártnál (*Leenstra, 1989*).

A brojlercsirke zsírbeépítése nagyrészt genetikailag determinált, de mértékét a környezeti tényezők, azok közül elsősorban a takarmányozás befolyásolja. (*Vincze és mtsai, 1997; Dubiecz és mtsai, 1999a,b*). Genetikai úton általában a test zsírtartalmát lehet csökkenteni, míg takarmányozással mind a beépülő zsír mennyiségét, mind pedig annak összetételét befolyásolhatjuk (*Vetési és Bokori, 1990*).

A zsírbeépülésen belül elsősorban a hasüri zsírhányad nagysága befolyásolható (*Griffiths és mtsai, 1977*), mértékét leginkább a táp energia-, fehérje- és rosttartalma határozza meg. Jelenleg viszonylag kevés információ áll rendelkezésre, arra vonatkozóan, hogy a hizlalás egyes fázisaiban etetett tápok energiatartalmának változása milyen hatással van a brojlercsirkék növekedésére és elzsírosodására, ha az állatok fehérje és aminosav szükségletét megfelelő szinten fedezzük. Kísérletünkben erre a kérdésre kerestünk választ.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az indító szakaszban Ross 308-as típusú 240 kakasból és 240 jércéből egyaránt 3-3 csoportot képeztünk. Egy kísérleti egységet 80 csirke képezett, kezelésenként 10 ismétlésben. Az állatokat 3 szintes battériában helyeztük el, a ketrecenkénti állatszám 8, a telepítési sűrűség 18 állat/m<sup>2</sup> volt. Tíz napos korig minden csirkét a tenyésztő ajánlásának (*He-Ross Baromfitenyésztő Kft, 1997*) megfelelő fehérje-, aminosav- és ásványianyag-, valamint energiatartalmú (12,6 MJ/kg) indító táppal hizlaltuk. A 10. naptól három eltérő metabolizálható energiaszintű (12,2; 12,8; 13,4 MJ/kg) tápot etettünk úgy, hogy a tápok fehérje-, aminosav- és ásványianyag-tartalma változatlan maradt. Négyhetes korban a kezeléseket bontottuk oly módon, hogy az addig 12,2 MJ/kg és 13,4 MJ/kg energiatartalmú tápot fogyasztó állomány fele 12,2 MJ/kg, másik fele 13,4 MJ/kg energiatartalmú tápot fogyasztott. A közepes energiatartalmú táppal etetett csoport hizlalása változatlan ME szintű táppal történt. A kísérletben alkalmazott kezeléseket és azok betűjelzését az *1. táblázat* mutatja.

1. táblázat

A kísérletben etetett tápok energiataralma a hizálás különböző szakaszaiban (MJ/kg)

Indító szakasz(1) 0–10	Nevelő szakasz(2) 11–28	Befejező szakasz(3) 29–42
12,6	12,2 (A)	12,2 (AA)
12,6	12,2 (A)	13,4 (AM)
12,6	12,8 (K)	12,8 (KK)
12,6	13,4 (M)	12,2 (MA)
12,6	13,4 (M)	13,4 (MM)

Table 1.: Energy content of experimental diets in the different phases of fattening starter(1), grower(2), finisher(3)

A nevelő és befejező tápok fehérje-, aminosav- és ásványianyag-tartalmát az indító tápéhoz hasonlóan a tenyésztő ajánlásának, megfelelően állítottuk be. A nevelő és befejező tápok összetételét és táplálóanyag-tartalmát a 2. és 3. táblázat tartalmazza. A táblázatokból látható, hogy a kezelések eredményeképpen a tápok összetételében elsősorban a kukorica, az extrahált szójadara, a full-fat szója és a zsirkiegészítő (Energomix) arányában volt eltérés.

2. táblázat

Az nevelő szakaszban etetett tápok összetétele és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

Összetétel (1)	12,2 MJ/kg ME tartalmú táp (A)(2)	12,8 MJ/kg ME tartalmú táp (K)(2)	13,4 MJ/kg ME tartalmú táp (M)(2)
Kukorica(3)	483	363	287
Búza(4)	100	100	100
Extrahált szója(5)	317	253	236
Full-fat szója(6)	-	131	164
Húsliszt(7)	50	50	50
Energomix-50(8)	26	80	140
Takarmány mész(9)	8	7	7
MCP	6	6	6
Só(10)	3	3	3
DL metionin	2	2	2
Premix	5	5	5
Táplálóanyag-tartalom(11)			
Nyersfehérje(12)	220	220	220
Nyersrost(13)	30,9	42,9	42,9
Lizin	13	13,1	13,3
Metionin	5,5	5,5	5,5
Met+Cys	9,4	9,4	9,4
Ca	9	9	9
Hasznosítható P(14)	4,8	4,8	4,8

Table 2.: Composition and nutrient content of grower diets (g/kg) composition(1), energy content(2), corn(3), wheat(4), soybean meal(5), full-fat soybean(6), meat meal(7), fat powder (50% fat)(8), chalk(9), salt(10), nutrient content(11), crude protein(12), crude fibre(13), available phosphorus(14)

## A befejező szakaszban etetett tápok összetétele és táplálóanyag-tartalma (g/kg)

Összetétel (1)	12,2 MJ/kg ME tartalmú táp (A)(2)	12,8 MJ/kg ME tartalmú táp (K)(2)	13,4 MJ/kg ME tartalmú táp (M)(2)
Kukorica(3)	444	368	287
Búza(4)	100	100	100
Extrahált szója(5)	291	274	223
Full-fat szója(6)	88	121	204
Energomix-50(8)	40	100	150
Takarmány mész(9)	14	14	14
MCP	13	13	13
Só(10)	3	3	3
DL metionin	1	2	2
Premix	5	5	5
Táplálóanyag-tartalom(11)			
Nyersfehérje(12)	200	200	200
Nyersrost(13)	41,5	43,4	48,8
Lizin	11,9	12,1	12,3
Metionin	4,7	4,8	4,9
Met+Cys	8,5	8,5	8,5
Ca	8,5	8,5	8,5
Hasznosítható P(14)	4,4	4,4	4,4

Table 3.: Composition and nutrient content of finisher diets as in Table 2.(1–6, 8–14)

Az állatok a 10. ill. 21. napon vitaminos (Jolovit, gyártó: Bábolna Pharma Rt.) és antibiotikumos (Neotesol, összetétel: Oxitetracyclinum chloratum 9,00 g Neomycinum sulfuricum 6,00 g Saccharosum 35,00 g; gyártó: Biogal Gyógyszergyár Rt, Debrecen) kezelést kaptak, az önitató rendszeren keresztül.

A kísérlet során az állatok súlygyarapodását a nevelő és befejező szakaszok végén (28. ill. 42. nap) egyedileg mértük. Próbavágásokra a kísérlet végén került sor. Ekkor kezelésenként 8 állat levágását és nyúzását követően a hasüri zsír mennyiségét, a zsír és az értékes húsrészek arányát, valamint a mell és comb izom minták zsírtartalmát határoztuk meg. A takarmányfogyasztást a nevelő és befejező szakaszok végén egyaránt mértük.

A hasüri zsír mennyiségének méréséhez a hasüri és begykörnyéki zsírt kézzel távolítottuk el. A zsírtartalom meghatározásához mell esetében a *musculus pectoralis*-ből, combból pedig a *musculus biceps femoris*-ből vettünk mintát. Ezek lefagyasztása után, a méréseket, petroléteres kivonással, a Soxhlet féle módszer szerint végeztük, a húсарu zsírtartalmának mérésére vonatkozó MSZ 5874 számú szabvány alapján.

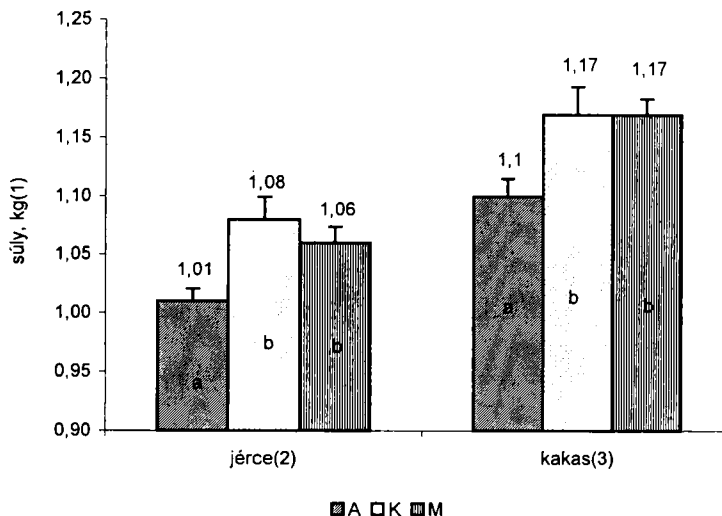
A kísérlet eredményeit, valamennyi paraméter tekintetében egytényezős variancia analízissel (ANOVA) értékeltük ki a Statgraphics 5.0 (1991) program segítségével.

## EREDMÉNYEK

A zsírkiegészítés nélküli, alacsony ME szintű tápok etetése már 4. hetes életkorra növekedés lemaradást okozott (1. ábra). A nevelő szakaszban azon-

ban egyik ivar esetén sem tűnik szükségesnek a 13 MJ/kg fölötti, magas ME szintű tápok etetése. A kakasok erőteljesebb fejlődése már a kísérlet e szakaszában is jól látható.

1. ábra: A négyhetes élő súly



Az oszlopok a kezelésekhez tartozó átlagokat jelképezik. Az eltérő betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) különböznek(4)

Fig. 1.: Live weight after four weeks

weight(1), pullet(2), cock(3). The columns symbolise the averages of the treatments. Averages with different letter designation differ significantly ( $P < 0.05$ )(4)

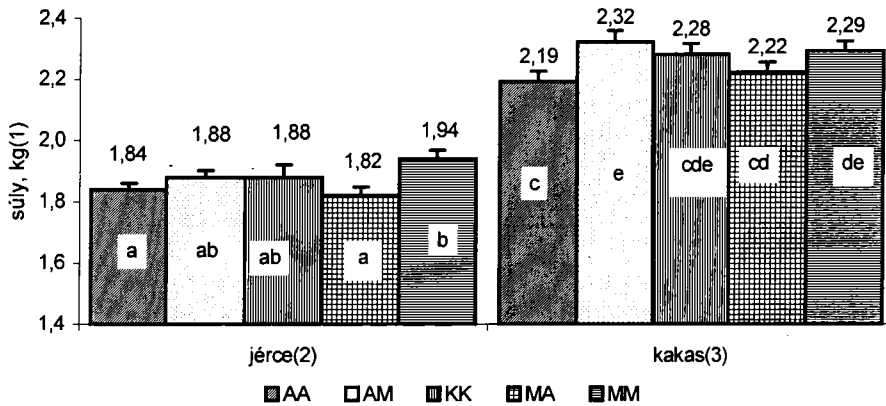
A kísérlet befejezésekor, az élő súly vizsgálata azt mutatta, hogy a jércék növekedése csak kis mértékben változott a táp ME-tartalmának függvényében (2. ábra). Szignifikáns különbséget csak a mindvégig magas ME-tartalmú táppal etetett állománynál tapasztaltunk. Ezzel szemben, a befejező szakaszban kakasokkal etetett magas ME-tartalmú táp minden esetben az élő súly növekedését eredményezte. Érdekes, hogy a kezdetben csökkentett, majd emelt ME szintű tápon hizlalt kakasok eredménye meghaladta a mindvégig nagy energiatartalmú tápot fogyasztó csoportét. Igaz a különbség nem volt szignifikáns. A két ivar közötti fejlődésbeli különbség az ábrán is jól látható, a kakasok test-súlygyarapodása jelentősen meghaladta a jércékét.

A kakasok és a jércék élő súlyához viszonyított vágási kihozatalát a tápok energiatartalma hasonlóan befolyásolta (3. ábra). Az ME-tartalom növekedése mindkét ivarnál a vágási kihozatal csökkenését eredményezte. Ez alól kivételt jelentett, mikor az emelt ME szintű nevelő tápot csökkentett ME-tartalmú befejező táp követ. Ez jelentősen növelte a jércék élő súlyhoz viszonyított vágási kihozatalát.

A hasúri zsír tekintetében mind a kakasok, mind pedig a jércék a vártak megfelelően reagáltak a táp ME-tartalmának növekedésére, azaz az energia

szint növekedésével az abdominális zsírok deponálódása is nőtt (4. ábra). A jércék élő súlyához viszonyított hasúri zsírtartalma meghaladta a kakasokét.

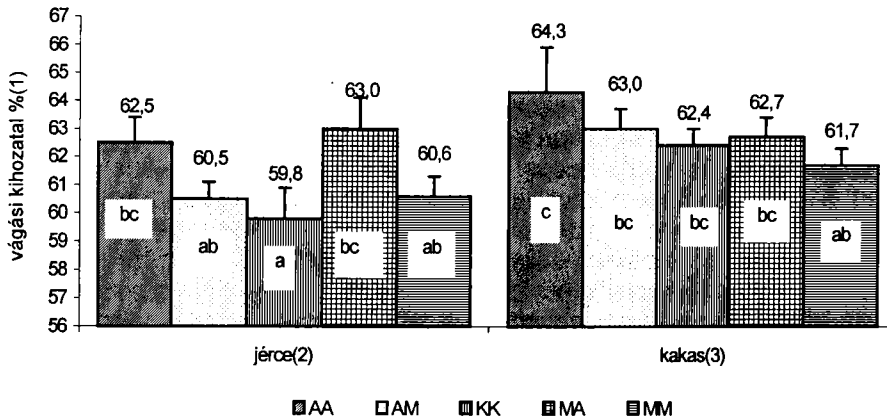
2. ábra: A hathetes élő súly



Az oszlopok a kezelésekhez tartozó átlagokat jelképezik. Az eltérő betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) különböznek(4)

Fig. 2.: Live weight after six weeks as in Fig. 1.(1-4)

3. ábra: Az élő súlyhoz viszonyított vágási kihozatal



Az oszlopok a kezelésekhez tartozó átlagokat jelképezik. Az eltérő betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) különböznek(4)

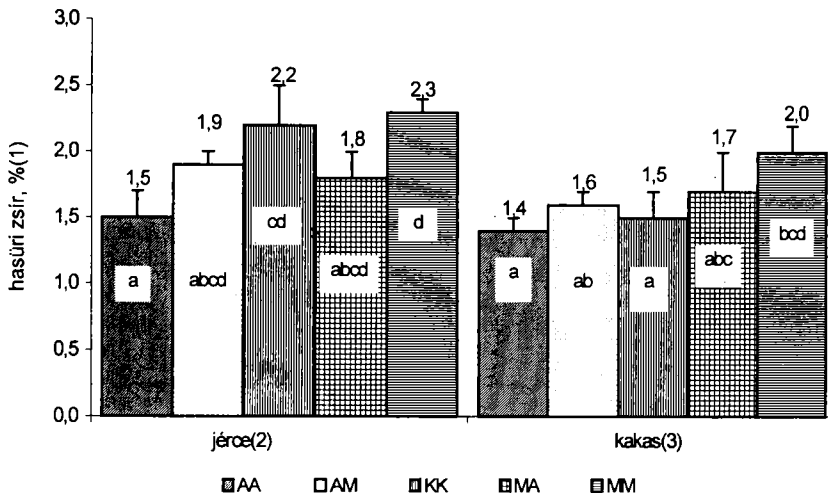
Fig. 3.: Dressing percentage of chicks dressing % (1), as in Fig. 1.(2-4)

A tápok ME-tartalma a mellsúlyt nem befolyásolta jelentősen, bár az energia szint emelése közepes szintig, kis mértékben javította a mellhús kihozatait



(4. táblázat). A konyhakész súlyhoz viszonyítva a jércék mellhús kihozatala volt a nagyobb.

4. ábra: A hasüri zsír mennyisége az élősúly függvényében



Az oszlopok a kezelésekhez tartozó átlagokat jelképezik. Az eltérő betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) különböznek(4)

Fig. 4.: The relative abdominal fat pad content of chicks abdominal fat pad %(1), as in Fig. 1.(2–4)

A comb súlyt a kezelések nem befolyásolták, egyedül a mindvégig csökkentett energiatartalmú táppal hizlalt kakasoknál mutatkozott lemaradás a gyarapodásban. A két ivar között szignifikáns különbségeket tapasztaltunk. A kakasokra minden kezelésben szignifikánsan nagyobb comb súly volt jellemző, mint a jércékre.

A combnak a konyhakész súlyhoz viszonyított arányát a tápok ME-tartalma kismértékben befolyásolta (4. táblázat). Lényeges és szignifikáns különbséget tapasztaltunk azonban a két ivar között. A mellhússal ellentétben a relatív comb kihozatal a kakasok esetén bizonyult nagyobbak.

A tápok ME-tartalma nem befolyásolta lényegesen a jércék mellhúsának zsírtartalmát (5. ábra). Egyedül a mindvégig emelt ME-tartalmú táppal hizlalt állományban volt jelentősebb eltérés megfigyelhető. A kakasoknál lényegesen nagyobb eltéréseket tapasztaltunk, a befejező szakaszban etetett nagy ME-tartalmú tápok növelték a mell zsírtartalmát. A kakasok mellhúsának zsírtartalma több kezelés esetében szignifikánsan meghaladta a jércékét.

A combhús zsírtartalmának tekintetében a jércék és a kakasok közel azonosan reagáltak a tápok ME-tartalmának változására (6. ábra). Az energiaszint növekedésének hatására nőtt a combhús zsírtartalma. A mellhússal ellentétben a combhús zsírtartalma a jércék esetében bizonyult kismértékben nagyobbak.

A jércék fajlagos takarmány-felhasználását nem javította lényegesen, ha nőtt a tápok zsír- és ME-tartalma, a mindvégig 12,8 MJ/kg ME-tartalmú táppal hizlalt állománynál kaptuk a legkedvezőbb értékeket (5. táblázat). A kakasok

fajlagos takarmány-felhasználása azonban lényegesen jobb lett, ha a befejező szakaszban emelt ME-tartalmú tápot ettünk.

4. táblázat

A mell- és combsúly, valamint a relatív mell és combhús kihozatal

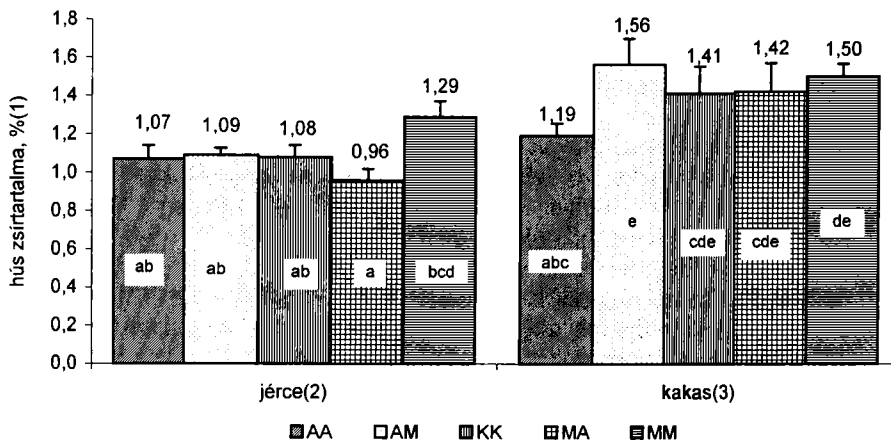
Kezelések(1)	Mellsúly, g(2)	Relatív mellhús kihozatal,* %(3)	Combsúly, g(4)	Relatív combhús kihozatal,* %(5)
<b>Jércék(6)</b>				
AA	417±13,1 <sup>a</sup>	35,1±0,34 <sup>cde</sup>	385±12,6 <sup>a</sup>	32,4±0,28 <sup>abcd</sup>
AM	421±16,0 <sup>a</sup>	34,1±0,59 <sup>bcd</sup>	394± 8,8 <sup>a</sup>	32,0±0,33 <sup>ab</sup>
KK	452±14,9 <sup>ab</sup>	36,5±0,89 <sup>e</sup>	393±10,9 <sup>a</sup>	31,8±0,62 <sup>ab</sup>
MA	454±17,1 <sup>ab</sup>	35,2±0,54 <sup>cde</sup>	410±10,6 <sup>ab</sup>	31,8±0,52 <sup>ab</sup>
MM	450±18,7 <sup>ab</sup>	35,6±0,68 <sup>de</sup>	394± 8,1 <sup>a</sup>	31,3±0,36 <sup>a</sup>
<b>Kakasok(7)</b>				
AA	486±13,2 <sup>bc</sup>	32,6±0,98 <sup>ab</sup>	434±15,0 <sup>b</sup>	32,4±0,39 <sup>abc</sup>
AM	520±19,6 <sup>c</sup>	33,0±0,74 <sup>ab</sup>	525±12,3 <sup>c</sup>	33,4±0,43 <sup>cde</sup>
KK	516±11,2 <sup>c</sup>	33,5±0,58 <sup>abc</sup>	502± 9,9 <sup>c</sup>	32,7±0,46 <sup>bcd</sup>
MA	484±20,0 <sup>bc</sup>	32,3±0,53 <sup>ab</sup>	505±13,2 <sup>c</sup>	33,9±0,70 <sup>de</sup>
MM	507±17,0 <sup>c</sup>	32,2±0,63 <sup>a</sup>	520±13,3 <sup>c</sup>	33,1±0,40 <sup>bcd</sup>

az eltérő betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan ( $P<0,05$ ) különböznek(8)

\* relatív mell, illetve combhús kihozatal a konyhakész testsúly százalékában(9)

Table 4.: Breast and thigh weight and relative breast and thigh meat percentage treatments(1), breast weight(2), relative breast meat percentage(3), thigh weight(4), relative thigh meat percentage(5), pullets(6), cocks(7), means with different superscripts within a column differ significantly ( $P<0.05$ )(8), relative breast and thigh percentage in the dressing percentage(9)

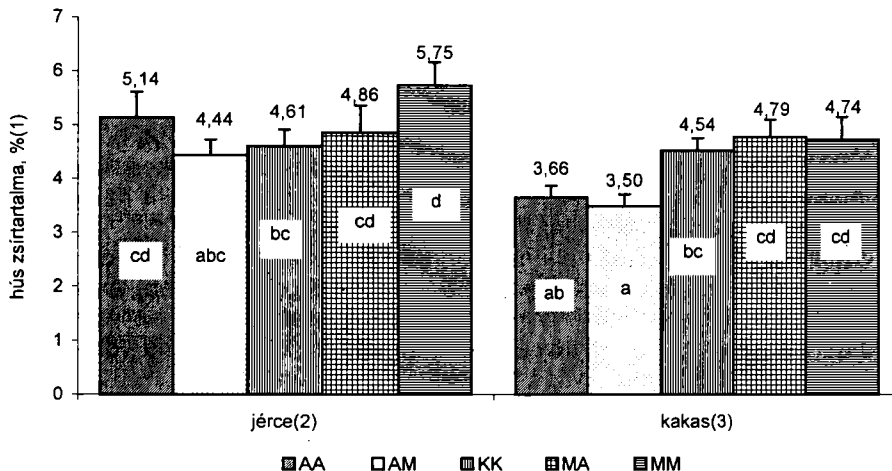
5. ábra: A mellhús zsírtartalma



Az oszlopok a kezelésekhez tartozó átlagokat jelképezik. Az eltérő betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan ( $P<0,05$ ) különböznek(4)

Fig. 5.: Fat content of the breast meat fat content of meat %(1), as in Fig. 1.(2-4)

6. ábra: A combhús zsírtartalma



Az oszlopok a kezelésekhez tartozó átlagokat jelképezik. Az eltérő betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) különböznek(4)

Fig. 6.: Fat content of the thigh meat fat content of meat %(1), as in Fig. 1.(2-4)

5. táblázat

A nevelő és befejező szakaszokra vonatkozó fajlagos takarmány-felhasználás, kg/kg

	Jérce(1)	Kakas(2)
AA	1,87	1,88
AM	1,83	1,71
KK	1,73	1,79
MA	1,82	1,81
MM	1,79	1,72

Table 5.: Feed conversion ratio in the grower and finisher period pullet(1), cock(2)

### AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A nevelő szakaszban, a közepes ME-tartalmú táp etetése, mindkét ivarban testsúlygyarapodás javulást eredményezett, a csökkentett energiaszinthez képest. A nagy energiatartalmú táp nem hozott további javulást. Így a brojler tápok zsírdúsítása e szakaszban csak bizonyos szintig indokolt, e felett már nincs számottevő gazdasági jelentősége. Eredményeink alapján a nevelő tápokban 3-4%-os zsírkiegészítés javasolható. A hathetes élősúlyok összehasonlításakor tapasztalt kiegyensúlyozottabb eredmények a csirkék más szerzők által is leírt kompenzációs képességét bizonyítják (Payne, 1976; Newcombe és Summers, 1984). A két ivar azonban eltérő módon reagált a kezelésekre. A jércék teljesítményét kevésbé, a kakasokét jobban befolyásolta a tápok zsírkiegészítése. A hizlalás végén a kakasok nagyobb élősúllyal hálálják meg a többlet energiát,

ami a kakasok erőteljesebb növekedésével magyarázható. Figyelemre méltó továbbá, hogy ha a nagy energiatartalmú nevelő tápot alacsony ME szintű befejező követi, akkor az gyarapodás lemaradást okoz, ami arra utal, hogy a brojlercsirkék energia igénye a befejező szakaszban is jelentős. Ezt a tényt támasztják alá *Horn* (2000) azon eredményei is, melyek szerint a hathetes hizlalási ciklusban a brojlerék hústermelő kapacitásának csak kis részét használjuk ki. A nagyobb comb és mellhús kihozatal elérése, valamint a jobb hűsminőség érdekében a hét-nyolc hetes ciklusok kevésbé gazdaságosak, mivel a hathetes kor elérése után romlik az állatok takarmányértékesítő képessége.

A csirkék vágási kihozatala mindkét ivarban csökken, ha nő a tápok energia és zsírtartalma. Ez elsősorban a bőrrel eltávolított (subcutan) és a hasüri (abdominális) zsír együttes mennyiségével magyarázható. Ez az oka annak, hogy az alacsony energiatartalmú táppal etetett csirkék kevésbé voltak zsírosak, ami szignifikánsan jobb vágási kihozatalt eredményezett.

A jércék relatív mellhús kihozatala az etetett táp energiatartalmától függetlenül jobb, mint a kakasoké. Ez alátámasztja *Reddy és mtsai* (1993) eredményeit. A comb súly vizsgálatakor ennek ellenkezőjét tapasztaltuk. Ezek az eredmények elsősorban genetikai tényezők hatásával magyarázhatók.

A mellhús és combhús zsírtartalmát a tápok ME-tartalma mindkét nem esetén csak kismértékben befolyásolta. Érdekes azonban, hogy a jércék esetében a combhús, míg a kakasoknál a mellhús zsírtartalma volt nagyobb. Ezen eredményeink azt igazolják, hogy az értékes húsrészek zsírtartalma takarmányozással csak kismértékben befolyásolható, elsősorban genetikai tényezőkön múlik.

A kakasok és jércék esetén egyaránt nőtt az abdominális zsír mennyisége a tápok ME szintjének emelkedésével. A hasüri zsír vizsgálatakor tapasztalt, az átlagosnál nagyobb szórás, a jelentős egyedi különbségekkel magyarázható.

A fajlagos takarmány-felhasználás, amely komoly hatással van a termelés gazdaságosságára, javul, ha a táp több energiát, zsírt tartalmaz. Ennek oka a zsírok extra metabolikus hatása (*Horani és Seil*, 1977), ami azt jelenti, hogy a zsírtartalom lelassítja a chymus továbbhaladását a vékonybélben, javítva ezzel az emésztő enzimek hatékonyságát és a táplálóanyagok felszívódását. A zsírkiegészítés hatása azonban csak addig kedvező, amíg az állatok az energiát fehérjeszintézisre használják. A zsírbeépülés ugyanis kisebb mértékű gyarapodást eredményez, mint a fehérje és a vele együtt járó vízbeépülés. A jércéket láthatóan nem célszerű a közepes ME-tartalomnál nagyobb energiatartalmú táppal hizlalni. A kakasoknál ezzel szemben a legjobb eredményt akkor érjük el, ha magasabb ME szintű tápokot etetünk.

Kísérletünk, hasonlóan *Kraaik és mtsai* (1996), *Vincze és mtsai* (1997) eredményeihez, arra hívják fel a figyelmet, hogy a kakasok és a jércék táplálóanyag szükségleti értékei eltérőek. Erre utalnak az élősúly, a vágási kihozatal, az értékes húsrészek, a hasüri zsír és a fajlagos takarmány felhasználás terén kapott eredményeink. Az ivarok közötti különbség a legtöbb paraméter tekintetében meghaladta a takarmány beltartalmából adódó különbségeket.

Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a két ivar közötti különbség már a gyakorlatban alkalmazott hathetes hizlalási ciklus végén is szembetűnő. A tapasztalt ivari eltérések figyelembevétele a gyakorlatban is indokoltnak tűnik.

## IRODALOM

- Dublecz, K. – Vincze, L. – Kovács, G. – Pál, L. – Bartos, Á. – Tóth G* (1999b): A hús minőségének javítását célzó új perspektívák a baromfitakarmányozásban. XI. Georgikon Tudományos Napok kiadványa, 392–397.
- Dublecz, K. – Vincze, L. – Szűts, G. – Wágner, L. – Tóth, G.*(1999a): A takarmány fehérje- és lizintartalmának hatása a brojler csirkék élő súlyára és testösszetételére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 6. 821–823.
- Griffiths, L. – Leeson, S. – Summers J.D.*(1979): Fat Deposition in Broilers: Effect of Dietary Energy to Protein Balance and Early Life Caloric Restriction on Productive Performance and Abdominal Fat Pad Size. *Poult. Sci.*, 56. 638–646.
- He-Ross Baromfitenyésztő Kft.*(1997): ROSS brojler tartástechnológia.
- Horani, F.G. – Sell, J.S.*(1977): Effect of feed grade animal fat on laying hen performance. *Poult. Sci.*, 56. 1972–1980.
- Horn, P.*(2000): Baromfi, haszongalamb. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 35–40.
- Kralik, G. – Bozickovic, P. – Skrtic, Z.*(1996): Growth characteristics and feeding of fattener-type chickens. *Krmiva*, 38. 6. 319–326.
- Leenstra, F.R.*(1989): Influence of diet and genotype on carcass quality in poultry and their consequences for selection. In *Recent developments in poultry nutrition*. Ed: *Cole, D.J.A. – Haresign, W. – Butterworths*, England, 131–144.
- Newcombe, M. – Summers, J.D.*(1984): *Poultry Sci.*, 63. 1237–1242.
- Payne, C.G.*(1967): Layer response to energy. In: *Environmental Control of Poultry Production*. Ed: *Carter, T.C., Longmans*, London, UK. 40–54.
- Reddy, Ms. – Varadarajulu, P.*(1993): Influence of strain, diet and sex on cut-up-parts meat yield, drip and cook losses of broiler meat. *J. Res.-APAU*, 21. 3. 147–150.
- Statgraphics Version 5.0*(1991): *Statistical Graphics Corporation*, Rockville M. D., USA
- Vetési, M. – Bokori, J.*(1990): Tömésre szánt ludak fölnevelése nagymennyiségű tömegtakarmány (zöld lucerna) etetésével. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 45. 211–220.
- Vincze, L. – Dublec, K. – Szűts, G. – Vincze, L. – Wágner L.*(1999): A baromfi takarmányok energia és fehérje értékelése. (szerk: Vincze L.), *Keszthelyi Akadémia Alapítvány*, 1–181.
- Vincze, L. – Szűts, G. – Jakab, E. – Wágner, L. – Dublec, K.*(1997): A brojler vágási minőségét befolyásoló takarmányozási tényezők. II. *Nemzetközi Baromfitenyésztési Szimpózium kiadványa* 31–41.

**Érkezett:** 2001. május  
**Szerzők címe:** Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar  
**Authors' address:** University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture  
 H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

## V. TEJTERMELÉSI TANÁCSKOZÁS KESZTHELY, 2001. ÁPRILIS 17.

A húsvét utáni időpont ellenére is nagyszámú érdeklődő vett részt a már hagyományosnak számító keszthelyi Tejtermelési Tanácskozáson.

A hallgatóság elsősorban azok közül került ki, akik munkaterületükön a tejtermelés, tejfelvásárlás és a tejfeldolgozás különböző kérdéseivel foglalkoznak, illetve jelentős tevékenységet fejtenek ki a műszaki fejlesztés területén is. A résztvevők között jelen voltak a témakör iránt érdeklődő egyetemi, főiskolai, középiskolai oktatók, hallgatók, tanulók, továbbá az egyetemeken és különböző intézetekben dolgozó kutatók is.

A programot *Dr. Szabó Ferenc* tanszékvezető egyetemi tanár, a rendezvényt szervező Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar dékánja, nyitotta meg. Bevezető gondolataiban utalt a tejtermelésben eddig elért eredményekre, felhívta a figyelmet az előttünk álló feladatokra.

*Berki Viktor*, ügyvezető igazgató, a Tej Termék Tanács képviselőjében értékelte a tejpiac helyzetét, a piacsabályozás kérdéseit, továbbá azokat a tejminősítési eredményeket, amelyeket az elmúlt időszakban a hazai tejtermelők elértek. Ugyancsak tárgyalta azokat a minőségi követelményeket, amelyek az EU elvárásait tükrözik, és amelyek a közeljövőben hazánkban is bevezetésre kerülnek.

*Dr. Várhegyi József*, az ÁTK tudományos osztályvezetője, takarmányozással foglalkozó előadásában részletesen kitért azokra a lehetőségekre, amelyek a tehének táplálásának oldaláról megalapozhatják a minőségi tej termelését, és meghatározhatják annak gazdaságosságát. A gyakorlat számos problémájának takarmányozási összefüggéseire is felhívta a figyelmet.

*Dr. Iváncsics János*, a Nyugat-Magyarországi Egyetem rektorhelyettes professzora, a nyerstej előállítás minőségi problémáit értékelte.

A biológiai és technológiai lehetőségeket taglaló előadása azokat a tényezőket vette sorra, amelyek a tenyésztés oldaláról biztosítják a minőségi tejtermelést. Elsősorban azokat a gyakorlati lehetőségeket mutatta be, amelyek a fejéshez kapcsolódóan nyújtanak segítséget a tejminőségi követelmények érvényesítéséhez.

*Akác Balázs*, a Holstein-Genetika Kft ügyvezető igazgatója, nemzetközi kitekintéssel elemezte a holstein-friz fajta hazai tejtermelési és tenyésztési lehetőségeit, valamint a tőgygyulladás elleni védekezés kérdéseit.

A felkért előadók előadásai után — későbbi jelentkezés és felkérés alapján — több hozzászólás hangzott el a tejminőség kérdéseivel, elsősorban a műszaki fejlesztéssel és a minőségorientált takarmányozással kapcsolatban.

A résztvevők megtekintették a Veszprémtej Rt. által rendezett tejtermék bemutatót, valamint a takarmány-, illetve fejő- és tejkezelő berendezéseket forgalmazók kiállítását. A házigazda Georgikon Kar könyvesboltja állattenyésztési szakkönyvek széles körét állította ki.

Úgy ítéljük meg, hogy a rendezvényen sikerült a résztvevőkkel megismertetni tejtermelésünk helyzetét, a minőség kérdéseit, az EU csatlakozás kapcsán sürgetően jelentkező minőségi, minőségbiztosítási, műszaki fejlesztési feladatainkat.

*Szabó Ferenc*

## KÖZÖS LEGELŐT HASZNÁLÓ JUHOK ÉS ÖZEK NÉHÁNY ENDOPARAZITÓZISÁNAK FELMÉRÉSE

BENDER BALÁZS — HALÁSZ FERENC — BÁRDOS LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A vadon élő kérődzők (őz, szarvas) táplálkozásában fontos szerepet játszik az a legelő, amelyen a juhok is legelnek. A szerzők egy ligetes dunántúli terület legelőjét közös táplálékforrásként használó juh és jelentős számban előforduló őzpopuláció endoparazitás fertőzöttségét vizsgálták (gyomor-bélférgek, coccidiumok). Ezek az őzek potenciális parazita fertőzési forrást jelenthetnek a háziállatok számára.

A területen a legeltetési idény hét hónapja alatt (április-október) 6 alkalommal, összesen 247 frissen begyűjtött (150 juh, ill. 97 őz) bélsármintát és egy elejtett őz boncolásakor közvetlenül a bélsátrnából gyűjtött mintát vizsgáltak meg. Mikroszkópos eljárásokkal a paraziták ivari produktumait keresték a bélsármintákban. Felszindúsításos módszerrel (Bresa-féle dúsítófolyadékkal végzett flottációs eljárás) azt találták, hogy a tavasszal legelőre hajtott, télen parazitamentesítésen átesett juhokban a legelőn való tartózkodás során megjelenő endoparaziták faji összetétele nagymértékben hasonlít az ugyanott legelő őzek endoparazitáihoz. Az őzekből pedig az eredetileg juhokban élősködő endoparaziták ivari produktumai is kimutathatók voltak.

Az eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy egy adott területen fennálló parazitás kereszt-fertőzés, mintegy körforgás, a közös legelőt használó háziállat (juh) és vad (őz) között. A rendszeres, a vad hulladékára is kiterjedő parazitológiai vizsgálat, hozzájárul legelőink higiéniai viszonyainak, az azt hasznosító állatállomány egészségi állapotának megőrzéséhez, mivel lehetőséget ad a higiénikus extenzív állattartás fenntartásához és legeltetett háziállataink parazitás ártalmak miatti teljesítményromlásának megelőzéséhez.

### SUMMARY

*Bender, B. – Halász, F. – Bárdos, L.: INVESTIGATION OF SOME PARASITOSEs IN JOINT GRAZING OF SHEEP AND ROE DEER*

The problem of parasitoses occurring in joint grazing of domestic and wild ruminants (sheep, cattle and roe-, red deer) will be important because of the growing importance of grazing.

Droppings (faeces) samples of sheep and roe deer were collected in a Transdanubian green wood territory that is used as a pasture, monthly during the entire grazing period. The 247 (150 sheep; 97 roe deer) samples were analyzed using Bresa diluents with the flotation technique.

The flock of sheep was treated with Vermitan before the grazing period. Due to the dehelminthization of sheep the rate of infection was mild from April through June. From July, the rate of infection increased, and became strong by October. The roe deer's infection rate was medium from April till July and strong in September and October.

The analysis of species composition of parasites proved to be the cross infection between sheep and roe deer. Roe deer were infected by *Trichuris ovis*, a parasite previously detected in sheep. Sheep were infected by *Eimeria ponderosa* and *Ostertagia ostertagi* shed by roe deer.

The results of present study showed that the cross infection of parasites between grazing seep and roe deer is a real possibility.

## BEVEZETÉS

Az élősködés, mint az együttézés speciális esete, evolucionálisan kialakult ökológiai jelenség. A parazita élőlény oldaláról a táplálékszerzés biztosítása és állandósítása iránti törekvésben jelölhető meg a jelenség lényege (*Kotlán és Kobulej*, 1972). Egyes parazitózisok még napjainkban is nagy gazdasági kártételekkel járó elváltozásokat okoznak háziállatainkban. A kártétel egy része abból adódik, hogy a háziállatok ellenálló képessége felnevelésük során csökken, takarmányértékesítő képességük nem megfelelő, és egyes fakultatíve patogén kórokozók is megbetegíthetik az állatokat. Az emésztőszervi elváltozásokon túl, reprodukciós zavarok is felléphetnek, sőt számos zoonózis esetében is a paraziták a kórokozók (*Kovács*, 1990). Legeltetett haszonállataink parazitákkal történő fertőzési forrása leggyakrabban maga a legelő. Különösen akkor van ennek jelentősége, ha háziállatainknak lehetősége nyílik arra, hogy vadon élő állatokkal közös legelőt használjanak.

Minden térségben olyan állatfajt érdemes legeltetve tartani, amelyiknek igényeit az adott gyeper még kielégíti, az előállított termék piacképes, és jövedelmező. Az erdőgazdálkodással szorosan és kölcsönösen együttműködő vadgazdálkodás szóba jöhető alternatíva (*Széles*, 1999), de fontos környezetvédelmi cél a természetes ökoszisztémák helyreállítása is. A legelőket határoló erdőterületen megpróbálják visszaállítani a természetes, eredeti helyzetet. Ennek szerves része a vadállomány összetételének és számának, biológiai állapotának felmérése. A vadon élő kérődzők potenciális fertőzési forrást jelentenek a háziállatok, esetünkben a juhok számára. Vizsgálatainkban egy legeltetett juhnyáj és ugyanarra a legelőre járó özek egyes belső élősködőkkel való fertőzöttségét mértük. Az általunk vizsgált állatok, a juhok és az özek, az év nagy részében közösen használják a legelőt. Így kerülnek a legelőre a paraziták, megteremtve a keresztfertőződés lehetőségét.

A vizsgálat célja az volt, hogy a gyűjtött bélsármintákban felleljük azokat a parazitákat, amelyek mind az özek, mind a juhok szervezetében megtalálhatók.

Az állattartók számára egyaránt tanulságos lehet a vizsgálati módszerek és eredmények megismerése, hiszen az endoparazitózisok felismerése és leküzdése alapvető állathigiéniai követelmény.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *A mintagyűjtés helye és módja*

A vizsgálati anyagot, egy Tabajd község határában elterülő, kb. 100 ha területű legelőn, gyűjtöttük. A legelőt egyik oldalról dús cserjeszintű erdő, másik oldalról maga a község és annak kertjei veszik körbe. A legelőt középen a Váli-víz nevű patak szeli ketté. Az állandó és közeli vízelőhely, egyben itatási lehetőséget nyújt a nyájnak, másrészt a meglehetősen vizes élőhely, megfelelő környezetet teremt egyes köztigazdák számára, valamint biztosítja az egyes paraziták külső életciklusához szükséges párás környezetet. A legelőt szegélyező erdők a Palocsa Egyesület által folytatott erdőrehabilitációs program részei. Ez a program az erdők természetes és eredeti állapotának visszaállításával foglalkozik, ennek következtében ezen erdő zavarása minimális, ahoi az



őzek kiváló búvó- és pihenőhelyet találnak maguknak. A legelő közvetlen szomszédságában mezőgazdasági művelés alatt álló területek találhatóak, amelyek bőséges táplálékforrást biztosítanak az őzek számára, valamint a már említett Váli-vízet ivóhelyként is használják.

A legeltetési időszak kezdetétől (április) annak végéig (október), augusztus kivételével, minden hónap második felében gyűjtöttünk bélsármintákat. Mind a juhok, mind az őzek bélsármintái a legelőn gyűjtött anyagból származtak. Az őzek bélsármintáinak egy részét a juhok által biztosan nem látogatott szórók környékén gyűjtöttük. Egy esetben, elejtett őzből, boncolás útján, közvetlenül az emésztőtraktusból (vékonybél, remesébél és a végbél) gyűjtöttük a mintát. A mintavétel a legelő azon területein történt, ahol — megfigyeléseink alapján — az őzek és a juhok egyaránt mozogtak.

Összesen 247 mintát (150 juh, 97 őz) gyűjtöttünk (1. táblázat). A mintákat feldolgozásig, (max. 3 nap) légmentesen záródó dobozokban, hűtőben (4 °C-on) tároltuk.

1. táblázat

Mintavételi időpontok és darabszámok



Mintavétel ideje(1)		
	n	
Április	20	12
Május	30	20
Június	25	15
Július	25	10
Augusztus	—	—
Szeptember	30	20
Október	20	20

Table 1.: Dates and number of sampling dates of sampling(1)

### A parazitológiai vizsgálatok módszere

Vizsgálataink során a pete-kimutatási eljárások közül a felszindúsításos eljárást alkalmaztuk, ami azon alapszik, hogy a peték vagy oocysták dúsítását olyan közegben végezzük, amelynek fajsúlya nagyobb, mint a petéké. Breza-féle dúsítófolyadékot alkalmaztunk (3 rész tömény magnézium-szulfát oldat, 3 rész nátrium-tioszulfát oldat és 1 rész víz; sűrűsége 1,28 g/cm<sup>3</sup>), ez a folyadék megbízható dúsító és nagy előnye a többi eljárással szemben, hogy az anyag nehezen kristályosodik ki (Nemeséri és Holló, 1961).

A vizsgált bélsarat üvegbotlal keverve sűrű szitán átmostuk egy kis tálkába. Közben annyi dúsítófolyadékot adtunk hozzá, amennyi egy 12 ml-es centrifugacső megtöltéséhez szükséges. A szuszpenziót centrifugáltuk (U=2000–2200 rpm/min, t=3 perc). Ezt követően a centrifugacsőben lévő folyadékoszlop tetejét csiszolt üvegbotlal megérintettük és az így felvett folyadékcseppeket zsírtalanított tárgylemezre vittük át. A párolgás miatti gyors beszáradás elkerülése miatt a tárgylemezre vitt szuszpenzió mellé néhány csepp vizet is csepegtettünk. Az így előkészített mintát 100-szoros nagyítással mikroszkópizáltuk. A

peték és oocysták azonosítását kézikönyvekben található fajleírások és ábrák (Kotlán, 1961; Nemeséri és Holló, 1961; Kotlán és Kobulej, 1972), ill. meghatározó kulcsok (Sréter, 1999) alapján végeztük. Az egy látótérben található parazitaképletek előfordulási gyakorisága alapján, egytől három keresztig minősítettük (+=enyhe, +=közepes, +++=erős) a parazitás fertőzöttséget.

## EREDMÉNYEK

A legeltetési időszakban gyűjtött juh és őz bélsárminták, felszindúsításos módszerrel végzett vizsgálatának eredményeit, valamint a mikroszkópos lelet minősítését tartalmazza a 2. táblázat. A teljes vizsgálati időszakban 10 parazita fajt sikerült azonosítani. Ezek közül három a coccidiumok közé tartozott (*Eimeria granulosa*, *E. parva* és *E. ponderosa*), és hét faj a fonálférgesek (*Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Nematodirus filicollis*, *Oesophagostomum venulosum*, *Ostertagia ostertagi*, *Strongyloides papillosus*, *Trichuris ovis*) közé sorolható.

2. táblázat

A fellelhető paraziták faj szerinti eloszlása és a fertőzöttség mértéke

Mintavétel(1)	Fertőzöttség(2)	Juh(3)	Őz(4)	Fertőzöttség(2)
Április	+	2, 6, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 8,	++
Május	+	2, 6, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 8	++
Június	+	2, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 8, 10	++
Július	++	2, 4, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 8, 10	++
Augusztus	—	—	—	—
Szeptember	++	2, 4, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 8, 10	+++
Október	+++	2, 4, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 8, 10	+++

+ enyhe, ++ közepes, +++ erős fertőzöttség(5)

1. *Chabertia ovina*; 2. *Eimeria granulosa*; 3. *Eimeria parva*; 4. *Eimeria ponderosa*; 5. *Haemonchus contortus*; 6. *Nematodirus filicollis*, 7. *Oesophagostomum venulosum*, 8. *Ostertagia ostertagi*; 9. *Strongyloides papillosus*; 10. *Trichuris ovis*

Table 2.: The detected parasites and the rate of infection  
sampling(1), infection(2), sheep(3), roe deer(4), the classification of infection: +: mild; ++: medium; +++ strong(5)

Megállapítottuk, hogy a juhok parazitás fertőzöttsége, a legelőre történő kihajtás idején (április), majd az azt követő két hónapban is enyhének minősíthető. A nyári időszak közepére a fertőzöttség közepes volt, ami októberre erősé vált.

A gyűjtött hullatékok analízise alapján az őzek fertőzöttsége már tavasszal is közepes volt, s a korai őszi időszakra (szeptember) erőssé vált.

A kimutatott parazitafajok összetételében is változást tapasztaltunk. Áprilistól júniusig 4 fajt azonosítottunk a juhokból. Június hónaptól ez a szám ötre nőtt, és az őszi időszakban hatra bővült a fajok száma. A nyár elején gyűjtött mintákban a gyomor-bélférgességet okozó fajok közül a *Nematodirus filicollis*-t az *Oesophagostomum venulosum* váltotta fel. Eredményeink szerint az őzek hat parazita ivari termékét ürítették a teljes vizsgálati időszakban. A fajok előfordulása viszont változott. Nyárra eltűnt a mintákból a *Haemonchus contortus*

gyomorféreg petéje, viszont ugyanettől az időszaktól az addig csak a juhok által ürített *Trichuris ovis* nevű fonalféreg petéjét sikerült kimutatnunk.

## MEGBESZÉLÉS

A tápcsatornában élő ivarérett belső élősködők bizonyos fejlődési formái (férgék petéi, coccidiumok oocystái) a gazdaállat bélsarával a külvilágra jutnak. Így mód nyílik a paraziták fajának és tartózkodási helyének megállapítására (Nemeséri és Holló, 1961; Kotlán és Kobulej, 1972).

Az általunk kimutatott paraziták életciklusában közös vonás az, hogy az ürített peték (férgék), ill. oocysták (coccidiumok) a külvilágon megfelelő környezeti tényezők (meleg, páratartalom) esetén fertőzőképes állapotba jutnak (1. ábra).

1. ábra: A juhok és őzek közötti lehetséges keresztfertőzés



Folytonos vonal (solid line): *Trichuris ovis*;  
Szaggatott vonal (broken line): *Eimeria ponderosa*; *Ostertagia ostertagi*

Fig. 1.: The cross infection between sheep and roe deer

A fonalférgék esetében a petékből, meleg nyári időben általában 5–10 nap alatt, többszöri vedléssel, harmadik stádiumú fertőzőképes lárvák alakulnak ki. Ezek a fűszálakra másznak, így az állatok legelés közben felveszik azokat. A lárvák a tápcsatorna különböző szakaszaiban folytatják életüket, így az oltógyomor nyálkahártya kriptáiban (*Haemonchus*), a vékonybélben (*Nematodirus*, *Ostertagia*), a vastagbélben (*Oesophagostomum*; *Chabertia*), ill. mindkét utóbbi helyen (*Trichuris*) tapadnak meg. Az életciklus ezen szakaszában a nyálkahártya sejtekben táplálkozva károsítják azokat, itt góccokat képeznek, ami funkció zavarokat idézhet elő, és baktériumok behatolását is elősegíthetik. Az enyhébb fertőzöttség általában tünetmentes, de pl. nagyfokú *Trichuris* invázió súlyos, fiatal állatokban elhullást eredményező vastagbélgyulladást is okozhat.

A coccidiumok (*Eimeria spp.*) stenoxen, azaz gazdaspecifikus kórokozónak tekinthetők. Juhok és kecskék esetében tíz coccidium fajt írtak le (Kotlán és Kobulej, 1972). Klinikai tünetekben megnyilvánuló coccidiózist csak az igen súlyos fertőzések idéznek elő. A bélsárból kimutatható több-kevesebb oocysta nem egyértelmű diagnosztikai jel. A coccidiumok intracelluláris fejlődésük miatt

a bélhámsejteket fizikailag teszik tönkre. A kialakuló nyálkahártya sérülések vérzéseket, elhalásokat okoznak és bakteriális fertőzéseknek nyitnak kaput.

Az egyéb mezőgazdasági művelésre gazdaságosan kevésbé alkalmas területeken javasolt és várható a legeltetéses állattartás fellendülése (Széles, 1999). Ez a tendencia Nyugat-Európában már korábban megkezdődött, ami az esetleges vad-, ill. háziállatok között keresztfertőzéseket okozó vírusos, bakteriális és parazitás fertőzések vizsgálatát eredményezte. A nyolcvanas évek közepén az Ardennekből kilőtt 34 gímszarvas, 36 őz és 21 muflon bélcsatornájából 24 fonálféreg fajt izoláltak. Ezek közül az őzekben 21 fordult elő. Ezt a szerzők a legeltetett házi kérődzők számára egy lehetséges parazitainvázó forrásnak ítélték (Bernard és mtsai, 1988).

A parazitózisok kártételének csökkentésére a vadállomány, ill. a legeltetett kérődzők antihelmintikumokkal történő kezelésével igen jó eredményeket lehet elérni. Csehszlovákiában a juhok és az őzek 10, ill. 5 évre kiterjedő mebendazollal végrehajtott, a helmintozisok okozta veszteségeket csökkentő programjának eredményeképpen a juhokban a fasciolózis 1%-ra csökkent. Az őzállományban a parazitózisok miatti veszteségek a program előtti, közel 50%-ról 19%-ra csökkentek (Chroust, 1989). Másutt a téli etetések alkalmával az őzek és muflonok takarmányához rafoxanid és mebendazol tartalmú premixet adagoltak. A hat éves vizsgálat során a kezelés előtti és két héttel az azt követő bélsár analízisek alapján megállapították, hogy az antihelmintikumok különösen a tüdő és bélférges, de a *Fascioloides magna* mótely ellen is hatékonyak bizonyultak (Kinkorova és mtsai, 1992) Ilyen jellegű kezelést megalapozó felmérések alkalmával megállapították, hogy vadon élő kérődzőkből (muflon, őz és dämvasd) származó *Haemonchus contortus* fonálféreggel mesterségesen fertőzni lehetett juhokat és kecskéket. A vadfajokban sem változott meg az antihelmintikumok iránti rezisztencia mértéke (Praslicka és mtsai, 1995).

A gyomor-bélférges őzben, juhban és szarvasmarhában kimutatható gazdafajlagosságát vizsgálva Barth és Doliinger (1975) azt találta, hogy a juhból származó lárvákkal történő fertőzés az őzekben 14,7%-ban, a juhokban 47,6%-ban volt eredményes. Ugyanígyen lárvák az őzben csak 1%-alatti fertőzést okoztak. Az egyik gazdához történő alkalmazkodás ezek szerint csökkenti a másik fajban való megtelepedés, a keresztfertőzés lehetőségét. A fertőzés mértékének életkorbeli különbségeit nem tapasztalták.

Lengyelországban 17 vadsparkban végzett kombinált (rafoxanid és mebendazol) kezelés eredményeképpen a kilőtt őzekben, a nem kezelt kontroll állatok fertőzöttsége 56% volt, amely érték a kezeltékben 15%-ra csökkent. Ezen belül a gastrointestinalis fertőzöttség 76, a tüdőférgesség 59%-kal csökkent (Sevcik és mtsai, 1986). Hazánkban is a 10% mebendazol tartalmú granulátumot javasolják, ami megelőzésre és gyógykezelésre is megfelelő, ha azt legalább három napon át 1g/10 kg testsúly dózisban fogyasztják az állatok (Sugár, 1978). Az ilyen kezelésekre természetesen vadsparkokban, valamint a téli etetések alkalmával nyílik lehetőség.

A gyomor-bélférgesség a hazai őzek egyik leggyakoribb parazitózisa. Három magyarországi őzpopuláció két hónaposnál idősebb egyedeiben, 95%-ban találtak *Trichostrongylidae*-férgeseket, 65%-ban pedig bélférges is kimutathatók voltak. A férgek száma az idősebb állatokban volt több, amit a terület erdősültsége jobban befolyásolt, mint az állománysűrűség. (Kutzer és mtsai, 1988).

Nem bélsár hullatékából történő kimutatással, hanem az elejtett őzekből 24 endo- és 3 ektoparazitafajt azonosítottak az említett területen. Ugyanezen felmérés során megállapítást nyert, hogy a férgek egyes, a fajmeghatározásban fontos, alakotani képleteinek alakulása szoros negatív összefüggésben áll a gazdaállat életkorával. (Kutzer és mtsai, 1987) Egy-egy állatban több száz, akár több ezer féreg élhet. A fertőzőképes lárvák legelőn való feldúsulása miatt jellegzetesen kétcsúcúsú (április, ill. október/november) a járványgörbe (Sugár, 1978). Az éióhely is befolyásolja a parazitózis jellegét. Ezt támasztja alá az a vizsgálat, amely szerint az erdőben, ill. mezőkön élő őzek, oltógyomrának főnalféreg fertőzöttsége eltérő faji összetételt mutatott. A vizsgálat teljes éves ciklusa alatt a legkisebb mértékű parazitafertőzöttség januárban volt, májusban az invázió ugrásszerűen meglódult, s a nyár végi, kora őszi (augusztus-október) csücsig tartott (Drozd és mtsai, 1987). Jelen vizsgálatunk szerint a legkifejezettebb parazitás fertőzöttség, mindkét kérődző faj esetében, az őszi időszakra tehető. Juhokban a tavaszi csücs elmaradása, feltehetően, a kihajtás előtt végzett *Vermitan* kezelés következménye.

A *Chabertia ovina* és a *Haemonchus contortus* fajok mindkét általunk vizsgált kiskérődző fajban gyakran előfordul. Az őzből származó férgek a juhban könnyen megtelepednek, míg a fordított irányú fertőződés kizárható (Barth és Dollinger, 1975). Saját vizsgálatainkban mindkét féreg petéjét csak az őzekből származó mintákban találtuk meg.

Mind a szarvasmarhákban, mind a juhokban, a legeltetési szezon előtt végzett antihelmintikummal (*Vermitan*, ill. *Ivomec*) történő kezelés javasolt. Chroust és mtsai (1997) szerint igen hatásos, ha a juhok kezelését a nyári időszak közepén, valamint behajtáskor is megisméltlik. Szarvasmarhákban csak az utóbbit tartják szükségesnek. Ők ugyan a legelő állatok közötti keresztfertőzést nem tartják számottevőnek ezzel szemben mi, az általunk vizsgált legeltetési időszak bélsár vizsgálati adatai alapján úgy ítéljük meg, hogy az őzek és juhok közötti parazitás keresztfertőzéssel számolni keil.

A területet járó vadászok, juhászok elmondása és saját megfigyeléseink szerint, az őzek gyakran keresték fel a legelőt, így az általunk vizsgált legeltetési időszakban valóban közös legelőn táplálkoztak a juhokkal. Ez lehetőséget adott arra, hogy a juhok az őzek által hordozott, majd ürített parazitákkal, ill. fordítva, az őzek eredetileg a juhokban élősködő fajokkal fertőződjenek. E feltételezésünk bizonyítéka, hogy a juhokban megjelentek azok a paraziták, amelyeket az őzek hordoztak, az őzekben pedig fellelhetővé váltak a juhok által terjesztett élősködők (2. táblázat). Így joggal feltételezhető a két állatfaj közötti keresztfertőzés.

## KÖVETKEZTETÉS, JAVASLAT

A higiénikus állattartás egyik feltétele a parazitás bántalmak elleni védekezés. A háziállatok a genetikailag meghatározott legjobb és legnagyobb teljesítményüket csak egészségesen képesek produkálni. Az endoparaziták hatása a háziállatok teljesítményének csökkenéséhez vezethet. A vadgazdálkodás szempontjából sem elhanyagolható az endoparazitózisok szerepe az egészséges vadállomány megóvása és nem utolsósorban fenntartása érdekében. Mivel

sok helyen a háziállatok és a vad, közös táplálékforráson osztoznak, ezért célszerű lenne az endoparazitózisok elleni védekezést a háziállatokban és az adott területen élő vadban együtt elvégezni. Ezáltal mindkét célkitűzés teljesíthetővé válik. Ehhez szükséges lenne az érintett területek rendszeres parazitológiai vizsgálata és az ott élő állatok folyamatos kezelése, ezáltal a fertőzési lánc megszakítása.

Az egyszerűbb, de legalább tájékoztatást nyújtó parazitológiai vizsgálatok elegendő segítséget nyújtanak ahhoz, hogy felmérjük állataink endoparazitás fertőzöttségét, és ezek ismeretében a szükséges kezeléseket elvégezhessük.

Tisztában vagyunk azzal, hogy jelen vizsgálatunkból messzemenő következtetést nem lehet levonni, hiszen a lehetséges parazitózisok közül is csak a felszínűsítási technikával kimutatható férgemet és coccidiumokat vizsgálhattuk. Hasonló jellegű, de más technikát (ülepítés, lárvaizolálás) alkalmazó módszerrel a métely és tüdőféreg fertőzöttség is feltérképezhető. Mindezekhez az élőhely faunisztikai jellemzése is társulhat a közvetett fejlődésű („köztigazdás”) paraziták (métélyek, galandférgek) elterjedtségének leírása érdekében.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők ezúton mondanak köszönetet a Palocsa Egyesületnek, a vizsgálatok finanszírozásáért, valamint Dr. Kiss Zsuzsanna egyetemi docensnek, a legelőhigiéniai vizsgálatok kiértékelésében nyújtott tanácsaiért.

## IRODALOM

- Barth, D. – Dollinger, P.(1975): Zur Wirtsspezifität der Magen-Darm-nematoden von Reh, Shaf und Rind. Z. Jagdwiss, 21. 164–182.
- Bernard, J. – Biesemans, W. – Mathy, P.(1988): Gastrointestinal nematode parasites of game ungulates in the Belgian Ardennes. Schweiz Arch. Tierheilk., 130. 2. 77–103.
- Chroust, K.(1989): Epizootiologie und Bekämpfung der Helminthosen des Wildes in der CSR und Beziehungen zu den Parasiten des Rindes. Angew. Parasit., 30. 1. 11–14.
- Chroust, K. – Horák, F. – Zizlavsky, J. – Zizlavska, S.(1997): Problems of parasitoses in joint grazing of cattle and sheep. 48<sup>th</sup> Annual Meeting of EAAP, Wien
- Drozd, J. – Lachowicz, J. – Demiaszkiewicz, A. – Sulgostowska, T.(1987): Abomasum nematodes in field and forest roe deer (*Capreolus capreolus* L.) over the yearly cycle. Acta Parasit. Pol., 32. 4. 339–348.
- Kinkorova, J. – Danek, J. – Babicek, K. – Sevcik, B.(1992): Long-term field studies on the efficacy of Rafendazol premix (rafoxanide and mebendazole) against *Fascioloides magna* and nasal oestrids in hoofed game. Biopharm., 2. 3–4. 95–102.
- Kotlán, S.(1961): Parazitológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Kotlán, S. – Kobulej, T.(1972): Parazitológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Kovács, F.(1990): Állathigiénia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Kutzer, E. – Sugár, L. – Buchachter-Tonitz, S.(1987): Beiträge zur Parasitenfauna der wildlebenden Wiederkäuer Ungarns. I. Zur Parasitenfauna von Rehkitzen und Jungreihen (*Capreolus c. capreolus*). Parasit. Hung., 20. 81–90.
- Kutzer, E. – Sugár, L. – Buchachter-Tonitz, S.(1988): Beiträge zur Parasitenfauna der wildlebenden Wiederkäuer Ungarns. II. Aufbauentwicklung des Parasitenbefalles bei Rehen (*Capreolus c. capreolus*). Parasit. Hung., 21. 85–95.
- Nemeséri, L. – Holló, F.(1961): Állatorvosi Parazitológiai Diagnosztika, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

- Praslicka, J. – Varady, M. – Corba, J. – Misko, J.*(1995): A model transmission of anthelmintic resistant nematodes by wild ruminants. *Helminthologie*, 32. 4. 251–252.
- Sevcik, B. – Kinkorova, J. – Danek, J. – Strakova, J. – Dvorak, M. – Lamka, J.*(1986): Combined preparation of rafoxanide and mebendazole against parasitoses of wild ruminants. *Biologizace a Dhemizace Zivocisne Vyroby Veterinaria*, 22. 2. 157–171.
- Sréter, T.*(1999). Klinikai parazitológia. (In: *Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika*. szerk. *Gaál, T.*), Sík Kiadó, Budapest, 353–366.
- Sugár, L.*(1978): Állati élősködők (paraziták) által előidézett betegségek. (In: *A vadon élő állatok betegségei*. Ed: *Hönich, M. – Sugár, L. – Kemenes, F.*) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 89–164.
- Széles, Gy.*(1999): Az állattenyésztés lehetőségei és korlátai a hátrányos helyzetű térségek gazdasági fejlesztésében. In: *A mezőgazdaság szerepe a halmozottan hátrányos helyzetű térségek fejlesztésében*. szerk: *Kovács, F. – Dimény, I. – Szűcs, I.* Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások. MTA, Budapest, 127–142.

**Érkezett:** 2000. szeptember  
**Szerzők címe:** Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar,  
**Authors' address:** Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék  
Szent István University, Faculty of Agriculture and Environmental Sciences  
H-2103 Gődöllő, Páter K. u. 1.  
lbardos@vianovo.hu

## FELHÍVÁS\*

Az MTA Állatnemesítési-, Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottsága,  
valamint a Magyar Agrártudományi Egyesület

2001. október 25-én, az MTA székházában,  
ismét megrendezi Tudományos Konferenciáját

### „TEJGAZDASÁGUNK HELYZETE ÉS JÖVŐJE”

címmel

A Konferencia meghívott előadói az alábbi témaköröket elemzik:

- a tejvertikum helyzete és fejlesztésének lehetőségei;
- feladatok a tenyésztőmunkában;
- a fejlesztés takarmányozási lehetőségei;
- a fejlesztés hatása a takarmánytermesztésre;
- tartástechnológia – állatvédelem;
- állategészségügy – általános helyzetértékelés, prevenció;
- a tejipar helyzete és jövője;
- tej és tejtermékek a humán táplálkozásban;
- a kereskedelem szerepe a tejvertikumban;
- a tejtermelés ökonómiája.

A Konferencia szervezői kérnek mindenkit, hogy akiknek a fenti témákban mondanivalója van, jelentkezzen poszter bemutatásával. Az előadások és a poszterek lektorált, teljes szövegét, a Konferencia idejére megjelenő Állattenyésztés és Takarmányozás ez évi 5. száma tartalmazni fogja.

Jelentkezni, a posztert kiállítani kívánó(k) nevével, munkahelyével és a poszter, összesen legfeljebb 9.500 betűhely terjedelmű magyar nyelvű szöveges változatával (benne: magyar, valamint angol nyelvű cím és rövid összefoglaló) lehet, legkésőbb 2001. augusztus 31-ig (késedelmes beküldés esetén a poszter szövege a kötetben nem jelenik meg). A kéziratot előkészíteni és beküldeni, az Állattenyésztés és Takarmányozás előírásai szerint kell (ÁTK, 2053 Herceghalom vagy szerk@atk.hu).

További felvilágosítás kérhető Prof. Dr. Schmidt Jánostól, az MTA bizottság elnökétől (Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2, 06-96-215911/208) vagy az ÁTK-ban (2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1., 06-23-319133/225, [jgundel@atk.hu](mailto:jgundel@atk.hu), [www.atk.hu](http://www.atk.hu)).

*Gundel János*  
az MTA Bizottság titkára

---

\* The Hungarian dairy sector at present and in the future. Announcement



# 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 cíllal ismert disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

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

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

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

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

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

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

## GUIDE FOR AUTHORS

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

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

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

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

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

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

## ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

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

**Szerkesztő (Editor):** REGIUSNÉ MŐCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

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

**Elnök (President):** BODÓ Imre

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

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

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

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

### Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 3000,- Ft (2679,- Ft + 12% ÁFA)

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232–90174–0808 pénzforgalmi jelzőszámmal

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](mailto: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 (21/21)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István