

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

2018. 67. 3

Alapítás éve: 1952

ÁLLATTENYÉSZTÉS – TARTÁS – TAKARMÁNYOZÁS



› Babonák és hiedelmek az állattartásban

› A keverék-takarmány gyártás kilátásai az EU-ban

› Húshasznú magyar tarka tehének küllemi bírálata

› A lengyel tenyészállatok hatása a magyarországi hucul állományra

TARTALOM - CONTENTS

<i>Somogyvári Enikő – Posta János – Mihók Sándor: The impact of Polish breeding animals on the genetic structure of the Hungarian Hucul horse population (A lengyel tenyészállatok hatása a magyarországi hucul-ló populáció genetikai szerkezetére).....</i>	125
<i>Popp József – Harangi-Rákos Mónika – Tikász Ildikó Edit – Varga Edina – Oláh Judit: A keveréktakarmány-gyártás kilátásai az EU-ban, különös tekintettel Magyarországra (Outlook of compound feed production in the EU, with special regard to Hungary)</i>	
<i>Vargáné Visi Éva – Tóth Tamás: Fitogén takarmány alapanyagok alkalmazásának lehetőségei a környezeti kihívások okozta károk enyhítésére monogasztrikus állatokban, különös tekintettel a hízósertések takarmányozásában. Irodalmi áttekintés (Application of phytogetic additives to prevent the effect of environmental challenges in monogastric animals, with special respect to swine production. Review)</i>	137
<i>Bene Szabolcs – Vígh Zoltán – Faludi Gergely – Húth Balázs – Füller Imre – Polgár J. Péter: Húshasznosítású magyar tarka tehének küllemi bírálatának eredményei. 1. közlemény: Néhány tényező hatása a küllemi bírálati eredményekre (Conformation score results of beef type Hungarian Simmental cows. 1st paper: Some effects on conformation scoring results).....</i>	158
<i>Markovits Rozina – Novotniné Dankó Gabriella: Babonák és hiedelmek az állattartásban Füzesgyarmat környékén. 1. Babonák és szokások (Superstitions and myths in animal husbandry in Füzesgyarmat village. 1st Paper. Superstitions and practices)</i>	174

Címlap kép (Frontpage photograph)

1416 Emma magyar tarka fajtagyőztes tehén

XXV. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazdasági Napok,

Hódmezővásárhely

Tenyésztő és tulajdonos: Mg Kft, Devecser

Fotó: Berecz Valter

1416 Emma, first prize winner Hungarian Simmental cow

XXV. Animal Breeding Days, Hódmezővásárhely, Hungary

Breeder and owner: Mg Kft, Devecser

Photo: Valter Berecz

THE IMPACT OF POLISH BREEDING ANIMALS ON THE GENETIC STRUCTURE OF THE HUNGARIAN HUCUL HORSE POPULATION

ENIKŐ SOMOGYVÁRI - JÁNOS POSTA - SÁNDOR MIHÓK

SUMMARY

The impact of Polish imported horses on certain population genetic indicators of the Hungarian population of the Hucul breed was analysed. The dataset covered birth years between 1895 and 2015. The registered breeding stock in 2015 was chosen as reference. Calculations with the Endog programme were performed on the whole population as well as on the reference stock with and without the imported Polish horses. As an effect of the immigration, the average inbreeding coefficient of the whole population fell from 5.83 % to 5.6 %. The same value of the reference stock fell from 9.06 % to 6.8 %. The average degree of relation in the whole population was 10.45 %, which changed to 10.55 % as an effect of the imported animals. Average degree of relation in the reference stock was 13.69 %, which was reduced to 12.7% thanks to the involvement of the Polish breed. The mean value of the generation interval, 10.98 years changed to 12.53 without the imported animals. The equivalent complete generation increased to 6.06 from 5.62 with the inclusion of Polish animals for the total population whereas it remained 8.72 for the reference stock. Maximum number of generations changed from 13.32 to 14.24 (total population) and from 19.04 to 19.46 (reference stock). The number of complete generations increased from 3.5 to 3.77 for the total population and decreased from 5.55 to 5.45 for the reference stock. Effective number of founders (total population: from 21 to 22, reference stock from 19 to 23), effective number of ancestors (total population: from 18 to 20, reference stock from 14 to 15), ratio of effective number of ancestors and effective number of founders (total population: from 0.857 to 0.9090) increased whereas it was decreased (from 0.7384 to 0.6521) for the reference stock with importing Polish animals.

ÖSSZEFOGLALÁS

Somogyvári E – Posta J. – Mihók S.: A LENGYEL TENYÉSZÁLLATOK HATÁSA A MAGYARORSZÁGI HUCUL-LÓ POPULÁCIÓ GENETIKAI SZERKEZETÉRE

A lengyel import lovak hatását vizsgáltuk a hucul lófajta magyarországi állománya egyes populációgenetikai mérőszámára. Az adatbázis a 1895 és 2015 között született egyedeket tartalmazza. Referencia állománynak a 2015-ban törzskönyvi ellenőrzésben tartott egyedek tekintettük. Az Endog programmal készített számítások, a teljes populációra és a referencia állományra vonatkoztak, az importált lengyel lovakkal valamint nélkülük. Az immigráció hatására a teljes populáció átlagos beltenyésztési együtthatója 5,83 %-ról 5,6 %-ra esett vissza. A referencia állomány ezen értéke 9,06 %-ról 6,8 %-ra csökkent. A teljes populáció rokonsági fok értéke 10,45 %, ami az importok által 10,55 %-ra módosult. A referencia állomány átlagos rokonsági foka 13,69 %, az lengyel tenyésztésből származók bevonásával 12,7 %-ra mérséklődött. Generációs intervallum átlagos értéke 10,98 év, ez az importok nélkül 12,53 évre változott. A teljes generációs ekvivalens a teljes populációban 5,62- ről 6,06-ra nőtt a lengyel egyedekkel, míg a referencia állomány 8,72-es értéke nem változott. A maximálisan ismert nemzedékek mutatói 13,32-ről 14,28-ra (teljes populációnál), 19,04-ről 19,46-ra (referencia állománynál) és a teljes ismert ősi sorok száma 3,5-ről 3,77-re (teljes populációnál) növekedett az importok hatására, miközben a referencia állománynál 5,55-ről 5,45-re csökkent. Az alapító ősök effektív száma (teljes populáció: 21-ről 22-re, referencia állomány: 19-ről 23-ra), nem alapító ősök effektív száma (teljes populáció: 18-ről 20-ra, referencia állomány: 14-ről 15-re), a nem alapító ősök effektív számának és alapító ősök effektív számának hányadosa (teljes populáció: 0,857-ről 0,9090-re) a növekedett, amíg a referencia állománynál 0,7384-ről 0,6521-re csökkent a lengyel lovak behozatalával.

INTRODUCTION

The aim of our examinations was to evaluate the genetic structure of the Hungarian Hucul population based on pedigree data, by applying population genetic methods, especially considering the effect of Polish breeding animals modifying genetic structure. Such examinations on endangered breeds with a low number of individuals have become increasingly justified and frequent in view of the fact that the immigration of breeding animals has been increasingly unavoidable. These calculations may be of great help in working out the breeding programmes or adjusting them as required. They may set the direction and probably the degree of the adjustment and serve as a guidance regarding the nature of the immigration. They may serve as a basis of proposals for ways of, and the necessity for, maintaining diversity within the stocks, help to avoid close breeding or suggest mating systems. They may have a huge role in the much required breeding animal exchanges, in blood refreshment. *Bartolomé et al.* (2011) conducted research on Spanish horses, while *Koene et al.* (2004) studied the Sport Horse populations of various countries.

MATERIAL AND METHODS

The Hucul horse population in Hungary (1895 and including the year 2015) was analysed in this study. The database was built up going back to the founders and included 3002 individuals altogether. We examined how involving the Polish Rapsod (in Hungary, 3139 Polan), Parter (in Hungary, 4122 Goral Parter), Ploskor (in Hungary, 3883 Goral Ploskor), Bryf (in Hungary, 5137 Hroby Bryf), Grad (in Hungary, 4677 Hroby Grad), Jadeit (in Hungary, 3921 Pietrosu Jadeit) and the mare called Wilia (in Hungary, Hroby Wilia) in the breeding modified the population genetic characteristics of the whole population and of the reference stock.

The precision of the *inbreeding coefficient* depends on the length and the completeness of the pedigree (*Boichard et al.*, 1997). Inbreeding coefficients were calculated according to *Wright* (1922).

Average degree of relation was calculated using the algorithm made by *Colleau* (2002). It shows the likelihood of an allele randomly chosen from the pedigree characterising the whole population belonging to an individual.

Pedigree completeness can be characterised by the values of the number of full generations traced, the maximum number of generations and the equivalent complete generations. The equivalent complete generations is computed as the sum over all known ancestors of the terms computed as the sum of $(1/2)^n$ where n is the number of generations separating the individual to each known ancestor (*Maignel et al.*, 1996). The first is defined as the furthest generation in which all the ancestors are known. Ancestors with no known parent were considered as founders (generation 0). The second is the number of generations separating the individual from its furthest ancestor.

Generation interval shows the average age of parents at the time of their offspring's birth (*James*, 1977). According to *Gáspárdy et al.* (2003) generation interval is the time that passes between the birth of a parent and the birth of their breeding offspring, i.e. the average age of the parents – weighted with the number

of their further reproducing (effective) offspring – at the birth of their offspring. The value can be calculated along four different lineages (father–son, father–daughter, mother–son, mother–daughter) on the basis of the recoded individuals' and their parents' birth dates.

All individuals of the population can be traced back to the *founders*, which, however, contribute to the formation of the population's genetic stock to various extents. This latter is what is adjusted by the *effective number of founders* (f_e) in a way as if the founders had contributed to genetic diversity to the same extent. Therefore the effective number of founders is always lower than the number of founders (Vigh *et al.*, 2008). The *effective number of ancestors* (f_a) is lower (or the same as) the effective number of founders. *Ancestors* are selected on the basis of their genetic contribution to the population, since certain individuals are not necessarily founders, so in view of degree of relation genetic contributions may be overlapping (and their totality may be more than 100%). In the case of ancestors we consider their marginal contribution (using the non-overlapping part of genetic contributions). The *ratio of effective number of ancestors and effective number of founders* (f_a/f_e) implies the bottleneck effect suffered. If f_e is higher than f_a , the population suffered a bottleneck effect. Bottleneck effect means that the number of individuals in a population falls as an effect of some outside factor, and this shrunk population starts reproducing. While their population size can grow, their genetic variance cannot, since it cannot be higher than the genetic variance of the lowest population size before reproduction. This means nothing else but that the genetic variability of the survived population is significantly lower than in the original population (with a high number of individuals). At later stages the population is only able to draw from the retained genetic diversity and will practically never again have the genetic diversity of the original population. The *founder genome equivalent* (f_g) value shows the survival likelihood of an allele in a population determined by the founders. This indicator considers each effect that played a role in the reduction of the genetic stock and therefore f_g is usually lower than f_e and f_a (Sölkner *et al.*, 1998).

The information on ancestors explaining the genetic variability of the population was computed using the methodology of Boichard *et al.*'s (1997). The above mentioned parameters were computed using Endog software (Gutiérrez and Goyache, 2005).

RESULTS AND DISCUSSION

Changes in the inbreeding coefficient in the Hungarian population

The average *inbreeding coefficient* of the whole population (3002 individuals) is 5.6 % (Somogyvári *et al.*, 2016). That of the reference population (318 individuals) is significantly higher, 6.8 % (Somogyvári *et al.*, 2016). The indicator implies growing inbreeding in the Hungarian population of the breed. The figure is significantly higher than the indicators recorded by Bartolomé *et al.* (2011) for Spanish Sport Horses (0.66 %) and Moureaux *et al.* (1996) for Selle Français (0.7%) and Anglo-Arab horses (1.17%). A similar value was published, however, by Glazewska and Jezierski (2004) for Polish Arabian horses and by Duru (2017) for Turkish Arab horse. According to their calculations, the inbreeding coefficient ranged

between 3.06–5.31 % and 4.6%. *Vostrá Vydrová et al.* (2015) calculated inbreeding coefficients 5.35% for Czech Hucul horses and *Mackowski et al.* (2015) attained a value of 6.26% for the Polish population. This is close to the inbreeding coefficient (6.8%) of the population we considered as the reference stock. *Pjontek et al.* (2012) published data on Slovakia's Hucul population, specifying the value 7.7 %. The value 6.8 % attained by our team proved to be lower also than those published by *Zechner et al.* (2002) 10.81 % (for Lipizzan horses) and *Vostrá Vydrová et al.* (2016) 13% (Old Kladrube horse).

We chose the almost only viable option for increasing genetic variability and reducing the rate of inbreeding in Hungary when involving individuals with a rare pedigree at the population level, representatives of in Hungary missing mare families and stallion tribes in the breeding. The result is certainly not surprising but professionally very important since the average inbreeding coefficient of the whole population fell from 5.83% to 5.6%. The value in the reference stock without immigration fell from 9.06% to 6.8%. This reduction could help to maintain average inbreeding level of the breeding population as low as it is possible and genetic preservation of the breed might be carried out in a more safety way. *Average degree of relation*

Average degree of relation in the Hungarian reference population is 12.7 % (*Somogyvári et al.*, 2016). This is a much higher value than that calculated for the whole population (10.55 %) (*Somogyvári et al.*, 2016). It seems that the value is characteristic of other populations in a similar situation as well, since *Pjontek et al.* (2012) published 9.34 % for the Slovakian Hucul population, *Duru* (2017) 9.5% for Turkish Arab horse and *Bokor et al.* (2013) published 10% for Hungarian Thoroughbred. Significantly lower average degree of relation values were recorded and published for other breeds (Spanish Sport Horses, Shagya Arabian horses, Lipizzan horses) by *Bartolomé et al.* (2011) 0.16 % and *Pjontek et al.* (2012) 3.08 %; 3.73 %. A higher value was published by *Vostrá Vydrová et al.* (2016) for Old Kladruber horse (21%).

The average degree of relation value of the whole population was 10.45%, which changed to 10.55% as an effect of the imported individuals. The average degree of relation percentage (average degree of relation is higher than half of the inbreeding coefficient) confirms that the mating of related individuals was impossible to avoid in the stock. The value for the reference stock is different, however: average degree of relation in the reference population is 13.69% without the imported individuals and 12.7% with the individuals from the Polish breed involved.

Pedigree completeness

The average of *equivalent complete generations* was 6.06 for the whole population (the values ranged between 0 (founders) and 10.46) and 8.72 (with values ranging between 4.42 and 10.46) for the reference population. Interestingly, according to the values published by *Mackowski et al.* (2015), the Polish population does not reach the equivalent complete generations recorded in Hungary (8.72). The extreme values changed between 3.8 and 7 generations. *Pjontek et al.* (2012) calculated 7.1 generations for the Slovakian Hucul population. The equivalent

complete generation values recorded for Lipizzan horses (by *Zechner et al.*, 2002 and *Curik et al.*, 2003) were certainly much higher, 15.2 and 15.7 respectively. It is similarly unsurprising that an equivalent value of 15.64 was published with reference to Hungarian Thoroughbred horses (*Bokor et al.*, 2013). Considering the almost 120 years' past of the Hucul breed, the generation values of 6.06 and 8.72 can be regarded as acceptable.

Both in the reference and the whole population we know of ancestors up to 23 generations maximally (the value changed between 16 and 23 in the reference stock and 0 (founders) and 23 in the whole population). In 49% of the reference stock we know of ancestors up to 20-23 generations. In 51% of the individuals we can trace back origin to up to 16, 17, 18 and 19 generations. This can be considered as favourable for the breed because we can look back in the pedigree until 1895. The mean value of the *maximum number of generations* was 14.28 (whole population) and 19.46 (reference stock). Lower values than the ones we attained were published by *Medeiros et al.* (2014), 3.1 generations in the case of Brazilian Sport Horses and 4.55 generations in the case of Trakehner Horses (*Teegen et al.*, 2008). *Pjontek et al.* (2012) reported of medium values (17.54 generations) in the case of Hucul horses. Higher than our values were reported by *Bokor et al.* (2013) in the case of Hungarian Thoroughbred horses: 29.96 generations, and *Pjontek et al.* (2012) in the case of Shagya Arabian horses: 34.82 generations.

We are familiar with the complete origin of 97% of the reference population up to 4-7 generations and of 3% of the population up to 2-3 generations. In the case of the whole population, origin can be traced back up to 4-7 generations only in the case of 58%. The mean value of *the number of full generations traced* is 3.77 generations in the whole population and 5.45 generations in the reference stock. There were lower values recorded in the research findings on the number of full generations traced since with a full pedigree a lower number of generations can be traced. A value lower than the 5.45 generations of the reference stock was recorded by *Medeiros et al.* (2014) in the case of Brazilian Sport Horses (1.25 generations) and a similar figure (1.86 generations) by *Teegen et al.* (2008) in the case of Trakehner Horses. *Pjontek et al.* (2012) published 4.29 generations with reference to the Slovakian Hucul population, which is slightly lower than the value received in our examination. A higher value (6.69 generations) was recorded by *Bokor et al.* (2013) in the case of Hungarian Thoroughbred horses. On the whole, the value of 5.45 generations of the reference stock can be considered favourable when compared to the quoted literature (except the value of 6.69 generations, which is higher). In most of the reference population there is a full pedigree up to 4-7 generations, which means that the number of predecessors is between 16-128 ancestors. Considering the historic past of the Hucul breed these values can be considered as good.

In *Table 1.* and *Table 2.* the three kinds of pedigree completeness calculations were summarised. The tables include the values calculated both for the complete population and the reference stock, with and without imported horses. Analysing the whole population it is clear that all the three pedigree completeness values improved through the imported individuals. Analysing the reference stock, the equivalent complete generations is unchanged and the value of maximum generations traced is somewhat higher with the Polish horses included. Considering

Table 1.

Comparison of pedigree completeness values with and without the Polish individuals imported for blood refreshment, in the whole population

Pedigree completeness (1)	without Polish (generation) (2) 2558 individuals (3)	with Polish (generation) (4) 3002 individuals (3)
equivalent complete generations (5)	5.62 (0-10.36)	6.06 (0-10.46)
maximum number of generations (6)	13.32 (0-23)	14.28 (0-23)
number of full generations traced (7)	3.5 (0-7)	3.77 (0-7)

1. táblázat Pedigrételjesség értékek összehasonlítása a vérfrissítésre szánt lengyel egyedekkel és nélküle a teljes populációban

pedigrételjesség (1); lengyel nélküli (generáció) (2); egyedek (3); lengyelrel (generáció) (4); teljes generációs ekvivalens (5); maximálisan ismert nemzedékek (6); teljes ismert ősi sorok száma (7)

Table 2.

Comparison of pedigree completeness values with and without the Polish individuals imported for blood refreshment, in the reference stock

Pedigree completeness (1)	without Polish (generation) (2) 164 individuals	with Polish (generation) (3) 318 individuals
equivalent complete generations (4)	8.72 (4.42-10.36)	8.72 (4.42- 10.46)
maximum number of generations (5)	19.04 (16-22)	19.46 (16-23)
number of full generations traced (6)	5.55 (2-7)	5.45 (2-7)

2. táblázat Pedigrételjesség értékek összehasonlítása a vérfrissítésre szánt lengyel egyedekkel és nélküle a referencia állományban

pedigrételjesség (1); lengyel nélküli (generáció) (2); egyedek (3); lengyelrel (generáció) (3); teljes generációs ekvivalens (4); maximálisan ismert nemzedékek (5); teljes ismert ősi sorok száma (6)

immigration, origin can be traced back to 23 generations; without immigration the corresponding value is 22. The number of full generations traced fell by 0.1% as an effect of the imported horses. With the exception of two indicators, the imported individuals positively influenced the pedigree completeness value.

Generation interval

In Table 3. the generation intervals along four lines of descent) can be seen. The longest generation interval values were exhibited by stallions siring female foals followed by stallions siring male foals, mares producing male foals and the shortest intervals were measured in the case of mares producing female foals. The mean value was 10.98 years, with the values calculated for English Thoroughbreds being near this value; a value close to this, 10.5 years was recorded by *Langlois* (1982), and a lower value, 6.3 years by *Pirault et al.* (2013) with reference to a horse population in France. *Pjontek et al.* (2012) published a value near this 10.98, 11.14 years, for Hucul horses in Slovakia. Higher values were calculated by *Glazewska and Jezierski* (2004) for Polish Arabian horses: 13.94 years (mares 10.24-12.6 years, stallions 8.64- 13.94 years).

Table 3.

Generation interval values calculated along four different lines of descent

Parent-offspring lineages (1)	Number of horses (2)	Generation interval (years) (3)
Sire-to-son (4)	251	11.39
Sire-to-daughter (5)	1108	12.11
Dam-to-son (6)	231	10.15
Dam-to-daughter (7)	1084	9.90
Average (8)	2674	10.98

3. táblázat A négy féle leszármazási úton számított generációs-intervallum értékek

szülő-ivadék leszármazási utak (1); lovak száma (2); generációs intervallum (év) (3); ménelőállító mén (4); kancaelőállító mén (5); ménelőállító kanca (6); kancaelőállító kanca (7); átlagosan (8)

Table 4.

Generation interval values in the population without Polish imported individuals calculated along the four different lineages

Parent-offspring lineages (1)	Number of horses (2)	Generation interval (years) (3)
Sire-to-son (4)	202	13.47
Sire-to-daughter (5)	1024	12.87
Dam-to-son (6)	175	12.17
Dam-to-daughter (7)	974	12.03
Average (8)	2375	12.53

4. táblázat Lengyel importlovak nélküli populáció generációs intervallum értékei a négy féle leszármazási úton számítva

szülő-ivadék leszármazási utak (1); lovak száma (2); generációs intervallum (év) (3); ménelőállító mén (4); kancaelőállító mén (5); ménelőállító kanca (6); kancaelőállító kanca (7); átlagosan (8)

The generation values summarised in *Table 4.* were compared with the data presented in *Table 3.* In the population without immigration, longer generation interval values were attained along the four different lineages. The longest generation interval values in the population without immigration were attained in the case of stallions siring male foals; in the population with imported individuals stallions siring female foals had longer generation interval values.

Effective number of founders (f_d), Effective number of ancestors (f_a), Ratio of effective number of founders and effective number of ancestors (f_d/f_a), Founder genome equivalents (f_d)

In the whole population, the number of founders is 149 and the *effective number of founders* (f_d) is 22. In the reference population the number of founders is 106 and the *effective number of founders* (f_d) is 23. In the case of the whole population the number of ancestors is 137 and the *effective number of ancestors* (f_a) is 20. In the case of the reference stock, the number of ancestors is 75 and *the effective number of ancestors* (f_a) is 15. The *ratio of the effective number of ancestors and*

the effective number of founders (f_a/f_e) in the whole population and the reference stock is 0.9090 and 0.6521 respectively. From these values it can be established that a bottleneck effect occurred in the population since the effective number of founders is higher than the effective number of ancestors. The founder genome equivalent (f_g) in the reference stock and the whole population is 5.757 and 9.478 respectively. The founder genome equivalent value is significantly lower than the effective numbers of founders and ancestors since all effects that had an impact on the reduction of the genetic stock are incorporated in this indicator. These values (5.757 and 9.478) also confirm the decreasing of genetic diversity in the population. Comparing these with values published by other researchers, *Pjontek et al.* (2012) published a value close to that of the reference stock, 26, for the Slovakian Hucul population, while *Mackowski et al.* (2015) published a value significantly higher, 40, for the effective number of founders in the Polish Hucul population. *Mackowski et al.* (2015) and *Pjontek et al.* (2012) both calculated 16 for the effective number of ancestors with reference to the Polish and Slovakian Hucul populations, similarly to our results. The ratio of the effective number of ancestors and the effective number of founders published by *Mackowski et al.* (2015), 0.4 is lower than the ratio we attained. *Mackowski et al.* (2015) published similar founder genome equivalent (between 6 and 10) for the Polish Hucul population than our values.

Table 5.

The number of ancestors and founders, the effective number of ancestors and founders and the ratio of the two in the whole population and the reference stock, with and without imported horses

whole population (1)	without Polish (2)	with Polish (3)
number of founders (4)	149	149
effective number of founders (f_e) (5)	21	22
number of ancestors (6)	133	137
effective number of ancestors (f_a) (7)	18	20
ratio of effective number of ancestors and effective number of founders (f_a/f_e) (8)	0.8571	0.9090
reference stock (9)	without Polish (2)	with Polish (3)
number of founders (4)	105	106
effective number of founders (f_e) (5)	19	23
number of ancestors (6)	62	75
effective number of ancestors (f_a) (7))	14	15
ratio of effective number of ancestors and effective number of founders (f_a/f_e) (8)	0.7384	0.6521

5. táblázat A nem alapító-, és alapító ősök száma, nem alapító-, és alapító ősök effektív száma, valamint a kettő hányadosa a teljes populáció és referencia állományban, import lovakkal és nélküle

teljes populáció (1); lengyel egyedek nélküli (2); lengyelül egyedekkel (3); alapító ősök száma (4); alapító ősök effektív száma (f_e) (5); nem alapító ősök száma (6); nem alapító ősök effektív száma (f_a) (7); nem alapító ősök effektív száma és alapító ősök effektív számának hányadosa (f_a/f_e) (8); referencia állomány (9)

The effects of the imported horses had on the numbers and the effective numbers of ancestors and founders, as well as on the ratio of the two were examined. The number of founders in the whole population was unchanged (149). For all other values higher figures were attained as an effect of the imported horses (*Table 5.*). In the reference stock we calculated higher values with the Polish imported individuals, with one exception (*Table 5.*). The ratio of the effective number of ancestors and the effective number of founders attained with the imported horses were lower. As is apparent from the values presented in *Table 5.*, through the immigration new founders previously missing from the Hungarian stock were obtained, thereby enriching the genetic stock.

Ancestors with the greatest genetic effect

The individuals presented in *Table 6.* (12 stallions, 1 mare) cover 70% of the total genetic stock of the reference population. The individuals presented in *Table 7.* (8 stallions, 3 mares) cover 60 % of the total population. The ancestor with the greatest effect is Lucina Goral III (Lu) whose significance continued to grow in the reference population when compared to the whole population, from 14.01 % to 15.28 %. The second most influential individual was 3139 Polan (Pol), who had an offspring of 99 during the time kept in breeding. A decisive ratio of these were also involved in the breeding, as a result of which 3139 Polan (Pol) had a significant

Table 6.

The ten ancestors with the greatest genetic effect and the examined Polish individuals with a high impact on the reference stock

Reference stock (1)	Gender (2)	Year of birth (3)	Coverage rate in the variability (%) (4)
Goral III (Lu)	stallion (5)	1926	15.28
3139 Polan (Pol)	stallion (5)	1984	12.10
Hroby VIII (Lu)	stallion (5)	1933	8.25
Ousor (Lu)	stallion (5)	1929	7.10
Pietrosu II (Lu)	stallion (5)	1937	6.12
162 Ousor 02-7 Turek (Murány)	stallion (5)	1969	5.08
Pietrosu VIII (Lu)	stallion (5)	1967	4.45
Hroby (Bukovina)	stallion (5)	1895	3.88
85 Manaila (Lu)	mare (6)	1924	3.44
Goral I (Lu)	stallion (5)	1907	3.06
4122 Goral Parter (Pol)	stallion (5)	1982	1.66
4677 Hroby Grad (Pol)	stallion (5)	2002	1.55
5137 Hroby Bryf (Pol)	stallion (5)	2005	0.18
Hroby Wilia (Pol)	mare (6)	2002	0.07

6. táblázat A legnagyobb genetikai hatást kifejtő tíz ős és azok a vizsgált lengyel egyedek, amelyek nagy hatást fejtettek ki a referencia állományban

referencia állomány (1); ivar (2); születési év (3); a variabilitás lefedettségének aránya (%) (4); mén (5); kanca (6)

Table 7.

The ten ancestors with the greatest genetic effect and the examined Polish individuals with a high impact on the whole population

Whole population (1)	Gender (2)	Year of birth (3)	Coverage rate in the variability (%) (4)
Goral III (Lu)	stallion (5)	1926	14.01
Hroby (Bukovina)	stallion (5)	1895	8.44
Goral (Halicsi)	stallion (5)	1898	7.11
Ousor (Lu)	stallion (5)	1929	6.90
3 Luczyna	mare (6)	1878	5.08
Pietrosu II (Lu)	stallion (5)	1937	4.94
21 Gurgul (Top)	stallion (5)	1927	3.85
85 Manaila (Lu)	mare (6)	1924	3.57
Miszka I	stallion (5)	1883	3.30
27 Gaina (Lu)	mare (6)	1919	2.75
3139 Polan (Pol)	stallion (5)	1984	1.93

7. táblázat A tíz legnagyobb genetikai hatást kifejtő ős és azok a vizsgált lengyel egyedek, melyek nagy hatást fejtettek ki a teljes populációban

teljes populáció (1); ivar (2); születési év (3); a variabilitás lefedettségének aránya (%) (4); mén (5); kanca (6)

effect on the genetic structure of the reference stock even through the offspring of his offspring. His involvement in the breeding changed the genetic variability of the reference stock (12.10 %), while it influenced the whole population only by 1.93%. 4122 Goral Parter (Pol) with its 26 offspring contributed to the genetic coverage of the reference stock by 1.66% altogether. 4677 Hroby Grad (Pol) has had 70 offspring so far with 37 grandsons and granddaughters (including 16 offspring from 1 male and 21 grandsons and daughters from 16 mares), whereby he is responsible for 1.55% genetic coverage. 5137 Hroby Bryf (Pol) and Hroby Wilia (Pol) have a share of under 1% (16 offspring, 0.18% and 2 offspring, 0.07% respectively). Table 6. reveals that the Polish import horses had a great effect on the genetic coverage of the reference stock.

CONCLUSIONS

We examined the impact of involving seven Polish horses in breeding through changes in the population genetic indicators of the Hungarian reference stock of the Hucul breed for the year 2015. Breeding animal exchanges play a huge role in blood refreshment, in the area of increasing diversity in populations maintained with genetic preservation purposes. Our examinations revealed that new founders previously missing from the Hungarian population were imported through the immigration, thereby enriching the genetic stock. The individual that had the second greatest genetic effect in the reference stock was 3139 Polan (Pol), by whom the herd Polan was involved in the Hungarian breeding. As an effect of the imports, pedigree completeness values became longer and

more complete, whereby more precise and reliable data were attained for the inbreeding coefficient. Through the imported horses the genetic stock of the reference population grew, whereby inbreeding and average degree of relation fell, enabling the safer long-term preservation of the Hucul horse breed, under genetic preservation. The imported genetic diversity, future mating opened up new opportunities in diversity, thereby reducing inbreeding individuals had a positive effect on the reference stock, increased and increasing safe breeding.

ACKNOWLEDGEMENT

The publication is supported by the EFOP 3.6.1-16-2016-00022 project. The project is co-financed by the European Union and the European Social Fund.

REFERENCES

- Bartolomé, E. - Cervantes, I. - Valera, M. - Gutiérrez, J.P.* (2011): Influence of foreign breeds on the genetic structure of the Spanish Sport Horse population. *Livest. Sci.*, 142. 70-79.
- Boichard, D. - Maignel, L. - Verrier, É.* (1997): The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. *Genet. Sel. Evol.*, 29. 5-23.
- Bokor Á. - Jónás D. - Nagy I. - Bokor J. - Szabari M.* (2013): Pedigree analysis of Hungarian Thoroughbred population. *Livest. Sci.*, 151. 1-10.
- Colleau, J.J.* (2002): An indirect approach to the extensive calculation of relationship coefficients. *Genet. Sel. Evol.*, 34. 409-421.
- Curik, I. - Zechner, P. - Sölkner, J. - Achmann, R. - Bodo, I. - Dovc, P. - Kavar, T. - Marti, E. - Brem, G.* (2003): Inbreeding, microsatellite, heterozygosity, and morphological traits in Lipizzan horses. *J. Hered.*, 94. 125-132.
- Duru, S.* (2017): Pedigree analysis of the Turkish Arab horse population: structure, inbreeding and genetic variability. *Animal*, 11. 1449-1456.
- Gáspárdy A. - Jávorka L. - Völgyi-Csík J.* (2003): Nemzedékköz és nemzedékváltás. *Mezőhír*, 3. 94-96.
- Glazewska, I. - Jezierski, T.* (2004): Pedigree analysis of Polish Arabian horses based on founder contributions. *Livest. Prod. Sci.*, 90. 293-298.
- Gutiérrez, J.P. - Goyache, F.* (2005): A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. *J. Anim. Breed. Genet.*, 122. 172-176.
- James, J.W.* (1977): A note on selection differentials and generation length when generations overlap. *Anim. Prod.*, 24. 109-112.
- Koenena, E.P.C. - Aldridge, L.I. - Philipsson, J.* (2004): An overview of breeding objectives for warmblood sport horses. *Livest. Prod. Sci.*, 88. 77-84.
- Langlois, B.* (1982): Heritability of racing ability in Thoroughbreds – a review. *Livest. Prod. Sci.*, 7. 591-605.
- Maignel, L. - Boichard, D. - Verrier, E.* (1996): Genetic variability of French dairy breeds estimated from pedigree information. *Interbull Bulletin*, 14. 49-54.
- Mackowski, M. - Mucha, S. - Cholewinski, G. - Cieslak, J.* (2015): Genetic diversity in Hucul and Polish primitive horse breeds. *Arch. Anim. Breed.*, 58. 23-31.
- Medeiros, B.R. - Bertoli, C.D. - Garbade, P. - McManus, C.M.* (2014): Brazilian Sport Horse: pedigree analysis of the Brasileiro de Hipismo breed. *Ital. J. Anim. Sci.*, 13. 657-664.
- Moureaux, S. - Verrier, É. - Ricard, A. - Mériaux, J.C.* (1996): Genetic variability within French race and riding horse breeds from genealogical data and blood marker polymorphisms. *Genet. Sel. Evol.*, 28. 83-102.

- Pirault, P. - Danvy, S. - Verrier, E. - Leroy, G. (2013): Genetic Structure and Gene Flows within Horses: A Genealogical Study at the French Population Scale. *Plos one*, 8. 4. e61544.
- Pjontek, J. - Kadlečík, O. - Kasarda R. - Horný, M. (2012): Pedigree analysis in four Slovak endangered horse breeds. *Czech. J. Anim. Sci.*, 57. 54-64.
- Somogyvári E. - Posta J. - Mihók S. (2016): Analysis of inbreeding and average relationship of the present Hungarian Hucul Horse population. *Danubian Animal Genetic Resources*, 1. 58-63. "Innovative approaches in biotechnology and genetic engineering applied in rare breed preservation" Proceedings of 27th Annual Meeting of DAGENE in Hilgertshausen, Schwaiganger, and Glentleiten, Germany, 2016.04.22-24.
- Sölkner, J. - Filipčić, L. - Hampshire, N. (1998): Genetic variability of populations and similarity of subpopulations in Austrian cattle breeds determined by analysis of pedigrees. *Anim. Sci.*, 67. 249-256.
- Teegen, R. - Edel, C. - Thaller, G. (2008): Population structure of the Trakehner Horse breed. *Animal*, 3. 6-15.
- Vígh Zs. - Csató L. - Nagy I. (2008): Application pedigree analysis in the animal breeding programs. (In Hungarian: A pedigréanalízisben alkalmazott mutatószámok és értelmezésük. Szakirodalmi áttekintés.) *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 57. 549-564.
- Vostrá Vydrová, H. - Vostrý, L. - Hofmanová, B. - Veselá, Z. - Schmidová, J. - Majzlík, I. (2015): Population studies of Czech Hucul horses. *Poljoprivreda*, 21. 41-43.
- Vostrá Vydrová, H. - Vostrý, L. - Hofmanová, B. - Krupa, E. - Zavadilová, L. (2016): Pedigree analysis of the endangered Old Kladruber horse population. *Livest. Sci.*, 185. 17-23.
- Wright, S. (1922): Coefficients of inbreeding and relationship. *American Naturalist* 56. 330-333.
- Zechner, P. - Sölkner, J. - Bodó, I. - Drum, T. - Baumung, R. - Achmann, R. - Marti, E. - Habe, F. - Brem, G. (2002): Analysis of diversity and population structure in the Lipizzan horse breed based on pedigree information. *Livest. Prod. Sci.*, 77. 137-146.

Érkezett: 2017. december

Authors' address: Somogyvári E. - Posta J. - Mihók S. Department of Animal Breeding, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen
S Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattenyésztéstani Tanszék
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
somogyvari.eniko@agr.unideb.hu

A KEVERÉKTAKARMÁNY-GYÁRTÁS KILÁTÁSAI AZ EU-BAN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL MAGYARORSZÁGRA

POPP JÓZSEF – HARANGI-RÁKOS MÓNIKA – TIKÁSZ ILDIKÓ EDIT –
VARGA EDINA – OLÁH JUDIT

ÖSSZEFOGLALÁS

A hús- és tejtermékfogyasztás növekedésével párhuzamosan nő az ipari keveréktakarmány-gyártás is, ennek mennyisége 2016-ban világszerte már elérte az egymilliárd tonnát, árbevétele pedig a 330 milliárd EUR (400 milliárd dollárt). A globális keveréktakarmány-gyártásban az EU aránya 16% körül alakul, ahol az állattenyésztés bruttó termelési értéke a mezőgazdasági kibocsátás 39%-át tette ki 2016-ban. Az EU-ban az állattenyésztés fehérjeigényének mintegy 70%-át a gabona és szójadara biztosítja, 15%-ban járul hozzá a repce- és a napraforgódara, míg az élelmiszer- és bioüzemanyag-ipari melléktermékek aránya már eléri a 11%-ot. A takarmánykiegészítők piaci forgalma évi 11 milliárd EUR, ebből az aminosavak aránya 41%, a vitaminoké 20% körül alakul. Magyarországon 2016-ban takarmánygyártó tevékenységet 337 üzem folytatott, ahol 3,746 millió tonna tápmennyiséget állítottak elő. Ebből a baromfitáp aránya 51%, a sertéstápé 34%, a marhatápé 10%, egyéb táp aránya pedig 5% volt. A keveréktakarmányok mennyiségének 17,2%-át állította elő az öt legnagyobb takarmánygyártó üzem, 28,0%-át a 10 legnagyobb üzem és 37%-át a 15 legnagyobb üzem termelte meg. A magyarországi keveréktakarmány-gyártás üzemi struktúráját figyelembe véve a termelő-kapacitások tényleges kihasználtsága mintegy 60% volt 2016-ban. Az évi 3,746 millió tonna abrakanyag összetételében a gabonamagvak 60%-ot, a fehérjenövények/olajmagvak és származékaik 22%-ot, a feldolgozóipari melléktermékek 11%-ot és az egyéb alapanyagok 13%-ot tettek ki 2016-ban. A magas minőségű keveréktakarmányok gyártásához elengedhetetlen a technológiai rendszerek vezérlésének fejlesztése, az elavult (10-20 éves technológiáról van szó a mélyinterjúk eredményei alapján) gyártóberendezések lecserélése, vagy a készletnyilvántartó szoftverek fejlesztése. A fejlesztési irányok tekintetében kiemelést érdemel a takarmányreceptúra változása, amit a környezetvédelmi politika is kikényszerít. Mindez hatást gyakorol a felhasznált alapanyagok összetételére és beszerzésére, például a szállításból származó CO₂ csökkentése érdekében. A keveréktakarmány-feldolgozók előnyben részesítik a helyi energia- és fehérjehordozó takarmányokat. Az állattartó telepek számára igen magas hozzáadott értéket képviselő keveréktakarmányok készítéséhez egyre nagyobb szükség lesz a telepi kutatás-fejlesztési eredményekre alapozott receptúrákésztésnek.

SUMMARY

Popp, J. – Harangi-Rákos, M. – Tikász, I. E. – Varga, E. – Oláh, J.: OUTLOOK OF COMPOUND FEED PRODUCTION IN THE EU WITH SPECIAL REGARD TO HUNGARY

Global compound feed production was ca. 1 billion tonnes worth over EUR 330 billion (USD 400 billion) in 2016. Compound feed production is growing in parallel with the consumption of meat and dairy products and has reached. The EU has a 16% share in global compound feed production. The value of livestock production accounts for 39% of the overall EU-28 agricultural output. In the EU, about 70% of the protein demand for livestock production is provided by cereals and soybeans, 15% by rapeseed and sunflower, while the share of food and biofuel by-products is about 11%. The market for is EUR 11 billion per year, of which the ratio of are around 20%. Purchases of feed additives amounted in 2016 to €11 billion. The main components of feed additives are amino acids and vitamins are with a 60% share combined. Hungary had 337 feed manufacturing plants in 2016 with a total production of 3.746 million tonnes of compound feed. Poultry feed has by far the largest share with 51.7% followed by pig feed with 33.7%, beef feed with 10.4% and other feed with 5.2%. The top 5 feed manufacturing plants produced 17.2% of the total industrial feed output, top 10 had a 28% and top 15 a 37% share of total production. The total production capacity run at 60% in 2016. The inclusion rate of cereals was 59.9% in the compound feed production in 2016, the proportion of feed materials for oilseed meals and protein crops was 22.6%, and for co-products from food and

biofuels industry 10.6% and for all others 7%. For the production of high-quality compound feed, it is essential to improve the manufacturing technology by the modernisation of the outdated (10-20 years old technology according to the results of the interviews) equipment and inventory software. With regard to the development directions, the production of compound feed with customized recipe needs to be highlighted, which is also enforced by environmental policy. All this has an effect on the composition and procurement of feed materials used, for example, to reduce CO₂ emission from transport. Industrial feed producer plants prefer local energy and protein feed. For the production of high quality compound feed, it is becoming increasingly necessary to make recipes based on site research and results.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hús- és tejtermékek iránt mutatkozó kereslet növekedésével párhuzamosan bővül a gabonafélékből és olajnövényekből készített takarmányok felhasználása. 2050-re a globális húsfogyasztás a 2016. évi 317 millió tonnáról 470 millió tonnára, vagyis 50%-kal emelkedik, azaz a fejenkénti húsfogyasztás mintegy 10 kg-os növekedésével számolhatunk legalább 1,5 milliárd fő többletfogyasztó mellett (OECD/FAO, 2017; USDA, 2017). 2016-2026 között összesen 12%-kal, 353 millió tonnára nő a hústermelés, miközben az EU részesedése 15%-ról 13%-ra csökken. Az EU hústermelése 2030-ig nem mozdul el a 2017. évi 47,3 millió tonnáról, miközben az EU húsexportja 4,35 millió tonnáról 4,70 millió tonnára bővül. Az EU-ban az egy főre jutó 68,5 kg húsfogyasztás nem változik – ezen belül nő a baromfihús és csökken a sertés- és marhahús fogyasztása – a vizsgált időszakban (European Commission, 2017). Az EU évi tejtermelése közel 1%-kal bővül és a nemzetközi kereskedelemben kerülő tejtermékek növekedéséből 30%-kal részesedhet (European Commission, 2017). A hazai húsfogyasztás számottevő növekedésére a következő években sem számíthatunk, a belső fogyasztás továbbra is döntően a baromfi- és sertéshúsról fog korlátozódni. A külpiazi pozíciók megtartásánál fontos versenyképességi tényező a kedvező állategészségügyi státusz megőrzése (KSH, 2017).

Az utóbbi években a kevésbé szélsőséges időjárás miatt a takarmánynövények globális termelése jelentősen emelkedett, ami a termelési költségek, ezzel párhuzamosan a termelői árak csökkenéséhez vezetett az állattenyésztési ágazatokban. Kínálati oldalon az alacsony termelési költségek mellett említést érdemel a tovább szigorodó élelmiszerbiztonsági, környezetvédelmi és állatjóléti előírások teljesítésének költségnövelő hatása is. Keresleti oldalon a növekvő globális népesség és háztartási jövedelem a hús termelésének és fogyasztásának emelkedéséhez vezet. Ennek hatására a vizsgált időszakban a világpiaci húsarak reálértékben csökkennek, nominál értékben viszont emelkednek (OECD/FAO, 2017). A FAO becslése szerint 2010-2050 között a fogyasztói kereslet az élelmiszer iránt volumenben 60%-kal nő, ezen belül a húsnál átlagosan 70%-kal és a tejtermékeknél pedig 55%-kal. A hústermelés az alacsony fajlagos takarmány-felhasználás irányába tolódik el, nem véletlen az akvakultúra és a baromfihús előállításának előretörése. Az utóbbi években a globális élelmiszerfogyasztás növekedésével lépést tartott az élelmiszer előállítás, ezért az élelmiszerárak is visszaestek, az élelmiszer-árindex csökkent. Az élelmiszerek árvolatilitása továbbra is jellemző maradt, de a 2007 előtti időszakhoz képest magasabb árszinten valósult meg (FAO, 2017).

A nemzeti és a nemzetközi mezőgazdasági piacok egyre nagyobb mértékű integrációja tapasztalható. Ennek eredményeként a mezőgazdasági termelésben a tradicionális mennyiségi megközelítés, vagyis bázisszemlélet helyett a piacra termelés és a jövedelem-centrikusság lesz meghatározó az élelmiszer kínálatának növekedésével. A hústermelést hagyományosan meghatározó emberi munka szerepe is átalakul, mert a fizikai erő helyett mindinkább a termelést szervező és vezető tényező, azaz a munkaerő minőségi oldala kerül előtérbe. A piaci kereslet határozza meg a termelői döntéseket, így a gazdaságok szintjén a termelés specializációjával számolhatunk, regionális szinten a termelés diverzifikációjával párosulva. Kutatási célkitűzésünk ismertetni a keveréktakarmány-gyártás globális és uniós kilátásait, különös tekintettel Magyarországra.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Összehasonlító és időszorelemzéssel vizsgáltuk a takarmánytermelés, ezen belül a globális, uniós és hazai keveréktakarmány előállítás alakulását és nemzetközi kilátásait. A vizsgálatok több ismert és elismert nemzetközi szervezet, valamint intézet és intézmény (OECD, FAO, USDA, European Commission stb.) prognózisaira támaszkodva került elemzésre. A vizsgálatot nehezíti, hogy a különböző előrejelzések módszertana eltérő, nem feltétlenül ugyanazon feltevésekre épülnek, nem ugyanazon időszakra szólnak, továbbá esetenként a gyűjtőfogalmakat sem definiálják azonosan. A keveréktakarmány termékpálya hazai kilátásainak elemzésénél elsősorban az Európai Bizottság, a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) és az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) adatbázisaira és kutatásaira támaszkodtunk. Az általunk vizsgált legfrissebb adatok 2016. évre vonatkoznak az OECD/FAO, USDA és European Commission anyagainak felhasználásával. A magyarországi adatok esetében is általában a 2016. év adatait elemeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A keveréktakarmány-gyártás globális kilátásai

A FAO becslése szerint 2010-2050 között a fogyasztói kereslet az élelmiszer iránt 60%-kal nő, ezen belül a halhús esetében 90%-kal, a húsnál (hal nélkül) átlagosan 70%-kal és a tejtermékeknél pedig 55%-kal. Az állati eredetű fehérje iránt mutató kereslet évi átlagban 1,7%-kal emelkedik a vizsgált időszakban. A globális húsfogyasztás növekedése takarmányozási problémákat okozhat a fejlett állattenyésztéssel bíró országokban, de óriási lehetőségeket nyújt a dinamikus fejlődő országoknak, mint például Brazília, ahol a növekvő export mellett a középosztály jövedelmi helyzetének javulásával a belső húsfogyasztás is élénkül. A hústermelés az alacsony fajlagos takarmány-felhasználás irányába tolódik el, nem véletlen az akvakultúra és baromfi-hús-előállítás előretörése.

A húsfogyasztás növekedésével párhuzamosan nő az ipari keveréktakarmány-gyártás is, ennek mennyisége 2016-ben világszerte már elérte az egymilliárd tonnát, árbevétele pedig a 330 milliárd EUR-ot (400 milliárd dollár). A termelés koncentrációját jelzi, hogy mindössze 4 ország/országcsoport állítja elő a globális keveréktakarmány közel 60%-át (58,5%), nevezetesen Kína, az USA, az EU és Brazília (1. ábra).

1. ábra A keveréktakarmány-gyártás megoszlása a fő termelő országok között, 2016

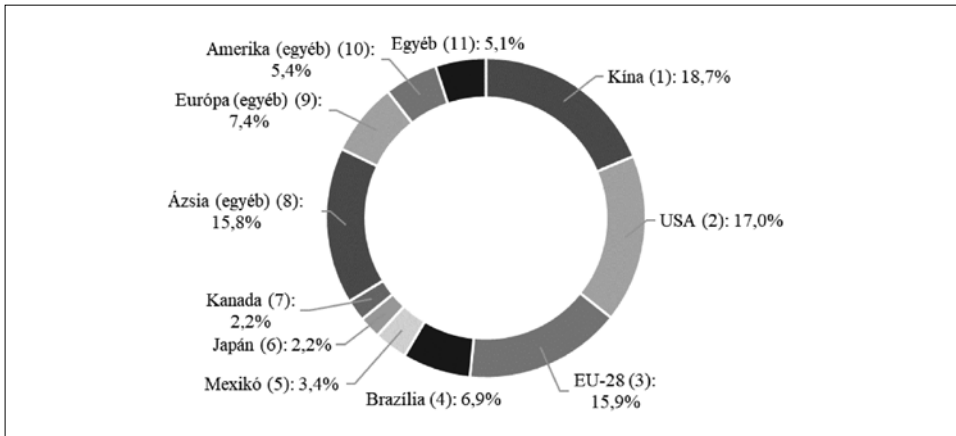


Figure 1. Share of global animal feed production in the main producing countries, 2016

China (1); USA (2); EU 28 (3); Brazil (4); Mexico (5); Japan (6); Canada (7); other Asia (8); Other Europe (9); Other America (10); others (11)

Forrás (Source): IFIF (2017)

Az ipari keveréktakarmány-gyártás növekedése 1999-2016 között töretlen volt Brazíliában (240%) és Kínában (210%). Az EU-ban és az USA-ban nagyon mérsékelt (10-15%) volt a takarmány-gyártás bővülése. Európa egyéb országaiban (EU-28 nélkül) a kibocsátás közel 180%-kal nőtt, habár 1999-2005 között a takarmánygyártás kis mértékben – 5-10%-kal – visszaesett (IFIF, 2017). Az egyes tápok megoszlásában a baromfitáp vezet 45%-os részesedéssel (EU – 34%), majd azt követi a sertés 27 (EU – 32%), a kérődzők 20 (EU – 28%) és a hal 4%-os aránnyal. Az egyéb tápok 5%-ot (EU – 4%) tesznek ki a keveréktakarmányban (2. ábra).

Meg kell jegyezni, hogy világszerte még mintegy 300 millió tonna keveréktakarmányt állítanak elő a termelők saját gazdaságukban (ipari keveréktakarmánygyártás 30%-át), ami kihívást jelent az élelmiszerbiztonsági hatóságok számára, mert itt nem folyamatos auditálásról van szó, mivel csak abban az esetben ellenőriznek, ha valamilyen probléma merül fel (IFIF, 2017).

A takarmánykiegészítők szerepe rohamosan nő a takarmányozásban. Az ideális fehérjeelmélet az életfenntartáshoz és a növekedéshez szükséges esszenciális aminosavaknak a lizinhez viszonyított optimális arányát mutatja az energiaellátás arányában, ami ma már nélkülözhetetlen a korszerű keveréktakarmányok összeállításában. Ennek oka, hogy egyrészt folyamatosan nő a fehérjehordozó új takarmányforrások száma, másrészt a nagy fehérje tartalmú takarmány drága és etetésük negatív hatásokkal (emésztetlen N formájában kiürül a szervezetből) is jár. Ha az etetett takarmányban a táplálóanyagok mennyisége és aránya eltér az optimálistól, akkor a fehérjebeépülés csökken és a zsírbeépülés nő, ráadásul a felesleges protein kiválasztása nagy energiaráfordítással párosul. Az állatok aminosav igénye a korral változik, ennek ismerete és alkalmazása a gazdaságosabb hizlalás mellett a környezetterhelést is csökkenti.

2. ábra Az egyes tápok aránya a globális keveréktakarmány-gyártásban, 2016

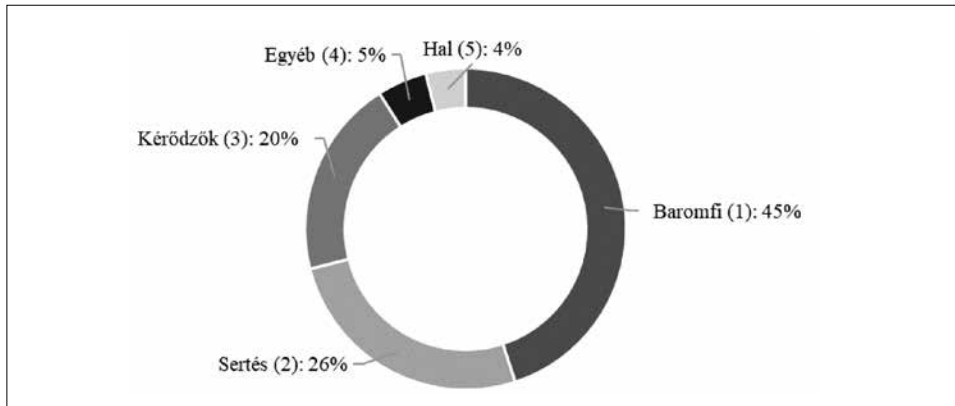


Figure 2. The global feed market as a percentage by species, 2016

poultry (1); pig (2); ruminant (3); other (4); aqua (5)

Forrás (Source): IFIF (2017)

3. ábra A globális takarmánykiegészítő piac megoszlása árbevétel szerint, 2017

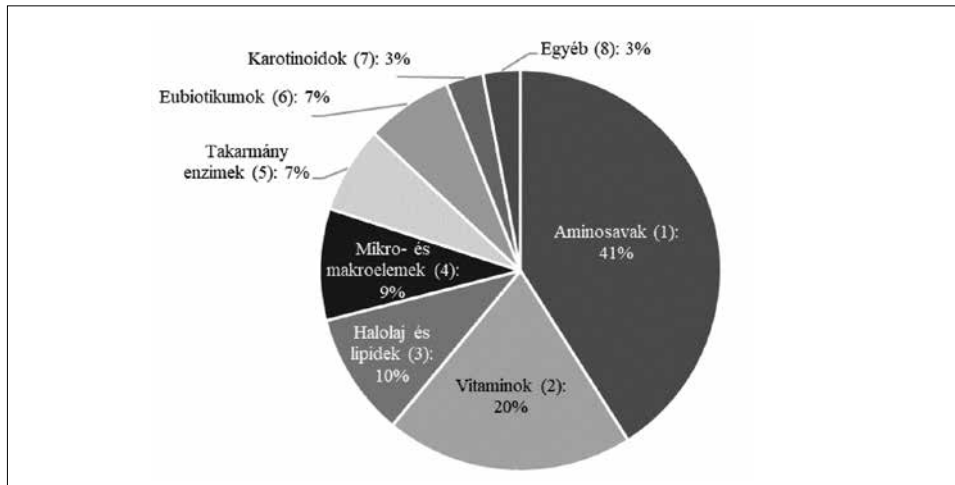


Figure 3. Components of the global additives market by revenue, 2017

amino acids (1); vitamins (2); fish oils and lipids (3); micro- and macroelements (4); feed enzymes (5); eubiotics (6); carotenoids (7); others (8)

Forrás (Source): DSM (2017)

Az évi mintegy 330 milliárd EUR értékű globális keveréktakarmány-gyártásban a takarmánykiegészítők piaci forgalma évi 11 milliárd EUR (kokcidiosztatikum és állatgyógyászati termék nélkül). Ebből az aminosavak aránya 41%, a vitaminok részesedése 20%, míg a halolaj és lipidek 10%, a mikro- és makroelemek 9% és a takarmány enzimek 7% részarányt képviselnek (3. ábra).

Az aminosavak a szervezetben számos fontos funkciót látnak el és építőelemei a test sejtjeinek, a hormonoknak és az enzimeknek. Kevés aminosav fogyasztásánál a szervezet nem képes a különböző funkciókat jól teljesíteni, az esszenciális aminosavak hiánya pedig alultápláltsághoz vezet. A fehérjét alkotó aminosavak mellett a szervezet minden aminosavat szabad formában is tárol, amelyek vitaminok, hormonok és új fehérjék szintéziséhez szükségesek. Az állati fehérjék általában nagy mennyiségben tartalmazzák az esszenciális aminosavakat és azok összetétele nagyon hasonló az emberi fehérjéhez. Ezért az állati fehérjék biológiai hasznosíthatóságát tartják a legjobbnak. A tojásfehérje aminosav értéke 100% és a tojás aminosav egyensúlyát tartják a legjobbnak az összes fehérje között. Takarmánykiegészítőként főleg a lizin, a metionin, a treonin és a triptofán szolgál (DSM, 2017).

Az állati eredetű fehérjeforrás felhasználásának tulajdonított Bovine Spongiforme Encephalopathie (BSE) járvány kitörése után gyorsan nőtt az aminosavak bekeverése a takarmányba. A keveréktakarmány gyártásában a két legfontosabb aminosav a lizin és metionin, habár az utóbbi években a treonin és triptofán felhasználása gyors ütemben nőtt. 2017-ben a takarmány-kiegészítő aminosavak globális forgalma megközelítette a 4 millió tonnát (Research and Markets, 2017). Ebből a lizin részaránya meghaladja az 50%-ot, a metionin aránya 35%, míg a treonin 13% körül alakul. A triptofán felhasználása alacsony szintről (35 ezer tonna/év) indulva gyorsan bővül. A globális fogyasztásból a baromfiágazat részesedése 43%, a sertéságazaté 35%, a kérődző ágazatoké pedig 18%. A haltápban felhasznált kristályos aminosavak mennyisége elhanyagolható.

A takarmány receptúra változását kikényszeríti a környezetvédelmi politika, például a szénlábnyom (CFP: Carbon Footprint) vagy a nitrát-terhelés (Nitrate Load), de az EU az újra engedélyeztetés során alkalmazott szigorúbb takarmány- és élelmiszerbiztonsági előírásai is ebbe az irányba mutatnak kihangsúlyozva a technikai fejlődés szerepét. Mindez hatással van a felhasznált alapanyagok összetételére és beszerzésére (szállításból származó CO₂ csökkentése). A takarmánykiegészítők felhasználásánál kiemelt figyelmet fordítanak az alacsony nyersfehérjetartalomra, az enzimekre, a mikro- és makroelem szintek és arányok beállítására, a jó emészthetőségre, valamint a takarmánykiegészítő gyógyszerek és antibiotikumok alkalmazására. Új generációs fehérjebontó enzimek (proteázok) és szénhidrátbontó enzimek jelennek meg a piacon, amelyek segítségével a ma még emészthetetlen takarmányfrakciókból további energiahasznosítás érhető el.

Az aminosavak, vitaminok és enzimek óriási áringadozásoknak vannak kitéve, mert oligopol piacon néhány globális szereplő alakítja az árakat. A vitamin premix költségének csaknem 75%-át teszi ki a hat legfontosabb vitamin, míg a víví- és segédanyagok mértéke a költség 1%-át sem éri el. Az egységes premix költségének 80%-át képviseli az enzim és a vitamin (fele-fele arányban). A komplett premix költségének 75%-ára rúg az aminosav, a vitamin és az enzim (DSM, 2017).

A lizin globális fogyasztása 2010 óta gyorsan nőtt (Nyugat-Európa kivételével). A lizin-felhasználás elérte a 2 millió tonnát (Európában 0,55 millió tonnát) 2017-ben. A lizin termelési kapacitása pedig megközelíti a 3 millió tonnát, főleg a kínai termelési kapacitás bővítésének köszönhetően. A felhasználás évi 5-8%-kal bővül. A lizin európai spot piaci ára 2010-2017 között 1-2 EUR/kg között változott, 2017-ben az átlagár 1,2-1,4 EUR/kg között ingadozott. A lizin termelése és fogyasztása

Kínában koncentráliódik, mert részesedése a termelésben meghaladja az 50%-ot, a fogyasztásban a 25%-ot, második helyen az USA áll a globális termelés és fogyasztás 15-20%-ával. A két ország számít a fő exportőrnek a lizin globális kereskedelmében.

A metionin termelése 2017-ben 1,35 millió tonna volt, 2020-ra a kereslet eléri az 1,6 millió tonnát. A metionin termelési kapacitása a jelenlegi 1,6 millió tonnáról 2 millió tonnára nő 2020-ig. A metionin európai spot piaci ára 2010-2017 között 2,5-7,0 EUR/kg sávban mozgott. 2017-ben az átlagár 3 EUR/kg körül alakult. A metionin felhasználása főleg a fejlődő országokban nő a leggyorsabban. A legnagyobb fogyasztók Nyugat-Európa, az USA, Közép- és Dél-Amerika, Kína és egyéb ázsiai országok. Az évi növekedés továbbra is 3% körül alakul.

A treonin globális gyártókapacitásának 75%-a Kínában található. 2017-ben a globális felhasználás 0,5 millió tonnát (Európában 0,18 millió tonna) tett ki. A termelési kapacitás ma 0,7 millió tonna (Kínában 0,55 millió tonna), de Kína további kapacitásbővítést jelentett be. A treonin iránti kereslet évi 10-15%-kal emelkedik. A treonin európai spot piaci ára 1,5-4,5 EUR/kg között változott, 2017-ben az átlagár 1,5 EUR/kg körül alakult. A treonin globális termelésében Kína vezet 70% feletti részesedéssel. A globális fogyasztásból Kína részesedése meghaladja a 30%-ot. Nyugat-Európa aránya 20%, majd az USA következik 19%-kal és Közép- és Dél-Amerika 17%-os részesedéssel. A következő években a fogyasztás 6%-os növekedésével kalkulálhatunk.

A triptofán 2017. évi globális felhasználása legfeljebb 35 ezer tonna volt. A termelési kapacitás mindössze évi 40 ezer tonna, de a kereslet évi 25-30%-os növekedésére számítanak. A triptofán európai spot piaci ára 5-35 EUR/kg között változott. 2017-ben az átlagár 8-10 EUR/kg körül mozgott. A triptofán globális fogyasztásának több mint 60%-át Nyugat-Európa képviseli, igényeit a Kínából származó import elégíti ki. Kína részesedése a globális termelésben meghaladja az 50%-ot. A fogyasztás évi 10%-os emelkedésére lehet számítani, elsősorban Nyugat-Európa, Kína és az USA növekvő felhasználásának köszönhetően.

A valin európai piaca gyorsan fejlődik a kedvező piaci áraknak és a szakmai támogatásnak köszönhetően. Több vállalat a triptofán mellett valint is gyárt, de az évi globális termelés mindössze 10 ezer tonna körül alakul. A kínai gyártóknak még nincs EU regisztrációja. 2020-ig a termelési kapacitások évi 35-40 ezer tonnára bővíülhetnek, főleg a kínai terjeszkedésnek köszönhetően. A jövőben egyre több takarmány minőségű aminosav (arginin, hisztidin, izoleucin) kerül a piacra. A metionin, lizin és treonin esetében rövid távon túlkapacitással számolhatunk, a felhasználás azonban folyamatosan bővül. A triptofán és valin esetében a termelési kapacitás bővítése nem okoz problémát, mert erőteljes növekedés várható a felhasználásban. Az aminosavak a takarmány receptúrák optimalizálásában (különösen a CFP és N-terhelés vonatkozásában) komoly szerepet játszanak.

A mikro- és makroelemek felhasználása több kihívással néz szembe, mert termelésük korlátozott. A felhasználásban versenyezni kell a műtrágyagyártással, a magas energiaköltségek vagy kormányzati döntések miatt pedig csökken a termelés. A megfelelő minőségű termék beszerzése is nehézkes a dioxin- és nehézfém szennyezettség miatt. A fő termékek (réz, mangán és cink) ára a legnagyobb gazdasági szereplők (USA, Kína, EU, Japán) teljesítményétől függ, ezért ingadoznak nagymértékben a piaci árak. A termelésben meghatározó országok

(Kínában a minerál-szulfát, Indiában a mangán-oxid termelése) gazdasági, politikai, környezetvédelmi szabályozása kihat a világpiacon árra. De az árakat befolyásolja az olajár (energiaár és szállítás) és dollár árfolyam alakulása is. A takarmányfoszfátok a globális termelés 5%-át képviselik.

A vitaminok és karotinoidok esetében is jelentkeznek ellátási nehézségek. A B-vitaminok döntő részét Kína gyártja, ahol a probléma a konszolidáció, miközben a marginális piaci szereplők eltűnnek. Növekvő aggodalommal figyelik a kínai gyártókat, mert nem biztosított a folyamatos és megbízható ellátás takarmány- és élelmiszer alapanyagból. Az ellátás egyre inkább stratégiai kérdés lesz. A jövőben a spot piaci vásárlást felváltja a stratégiai együttműködés a felhasználók és a gyártók között.

A keveréktakarmány-gyártás alakulása az EU-ban

Az EU-ban az állattenyésztés 158 milliárd euró bruttó termelési értéke a mezőgazdaság kibocsátásának 39%-át jelentette 2016-ban (4. ábra). Az állattenyésztés kibocsátásán belül a legmagasabb arányt a szarvasmarha ágazat (hús és tejtermelés) képviseli, majd azt a sertéságazat és baromfiágazat (hús és tojás) követi. Az egyéb állati termék részesedése alacsony.

A vásárolt ipari takarmány aránya az állattenyésztés kibocsátásában 61%-ot képvisel a baromfitartásban, 36%-ot a sertéstartásban, 12%-ot a szarvasmarha-tartásban. Az állattenyésztési ágazatok átlagában 26%-ot tesz ki ez az érték (5. ábra).

Az EU állattenyésztése évi 480 millió tonna takarmányt igényel, ennek csaknem 49%-a (233 millió tonna) a gazdaságban előállított és felhasznált tömegtakarmány, 32%-a ipari keveréktakarmány (155 millió tonna), 11%-a gazdaságban termelt saját

4. ábra A mezőgazdasági kibocsátás értéke az EU-28-ban, 2016

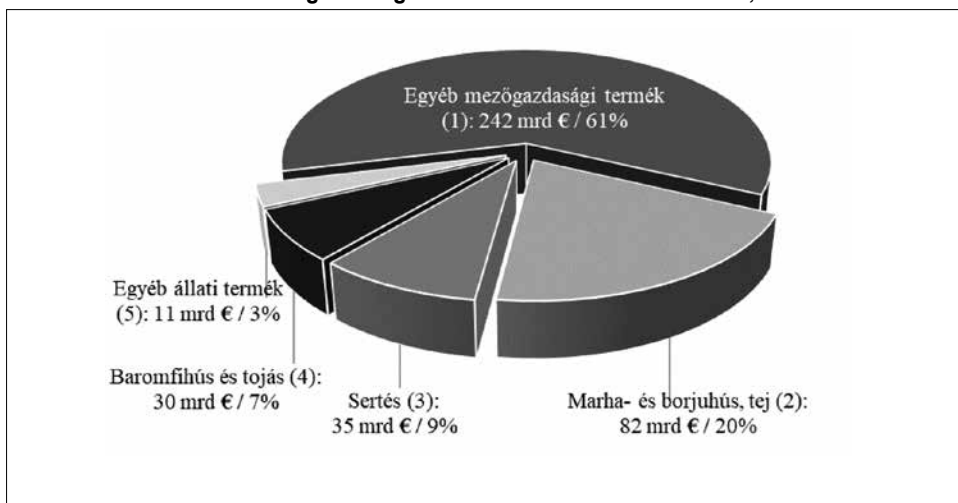


Figure 4. Value of farm production in 2016 in the EU-28

other farm production (1); beef, veal and milk (2); pig (3); poultry and eggs (4); other animal production (5)

Forrás (Source): FEAC (2017)

5. ábra A vásárolt ipari takarmány aránya az állattenyésztés kibocsátásában, 2016

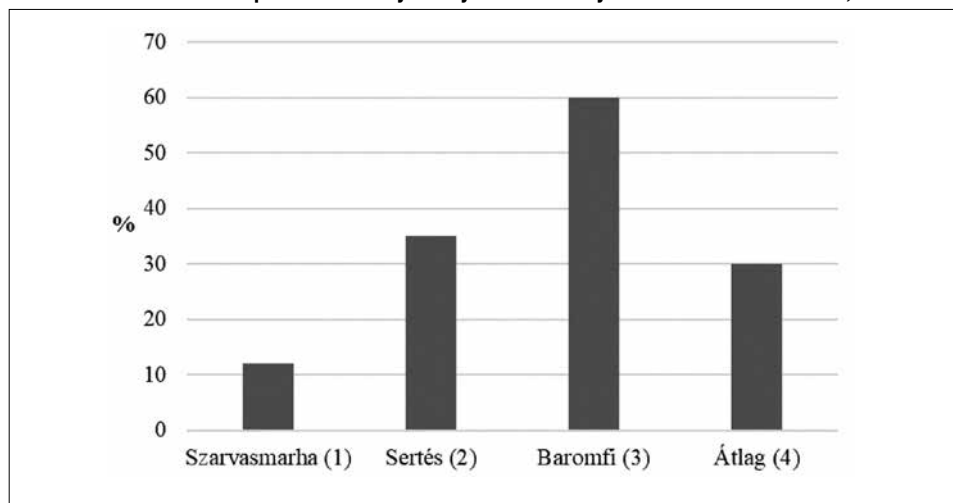


Figure 5. Value of purchased compound feed in total animal output value in 2016

cattle (1); pigs (2); poultry (3); average (4)

Forrás (Source): FEFAC (2017)

takarmánygabona (52 millió tonna) és 8%-a az egyéb vásárolt takarmány-alapanyag (40 millió tonna). A globális keveréktakarmány-gyártásban az EU aránya 16%. Az EU-ban a vezető keveréktakarmányt előállító tagországok Németország, Spanyolország és Franciaország együttesen 42,7%-ot képviselnek. Németország a marha- és sertéstáp legnagyobb termelője, míg Franciaország továbbra is vezet a baromfitáp előállításában. Jelentős arányt képvisel még az Egyesült Királyság (10,1%), Hollandia (9,3%) és Olaszország (8,8%), de Lengyelország részesedése is meghaladja a 6%-ot (6,3%). Ez utóbbi négy tagország részesedése elérte a 34,5%-ot 2016-ban, így a fentebb felsorolt három tagországgal együtt a hét tagország arány 77,2% volt. Magyarország aránya 3,5%, azaz 5,4 millió tonna.

Az EU-ban az ipari keveréktakarmány-gyártásban a baromfi (és tojótáp) vezet közel 35%-os részesedéssel, majd a sertéstáp (32,1%) és marhatáp (27,2%) következik. A tejpótló tápszer aránya elhanyagolható, az 1%-ot sem éri el. Az egyéb tápok (pl. hal stb.) részesedése 5% körül alakul (6. ábra). Az utóbbi években a sertés- és marhatáp termelése stagnált, ezzel szemben a baromfitáp előállítása szerény mértékben nőtt (FEFAC, 2017).

A keveréktakarmány-gyártás alapanyagai

A keveréktakarmányban a takarmánygabona és olajmagliszt aránya stabil maradt az elmúlt években, 2016-ban a takarmánygabona aránya 50%, az olajmagdara és -liszt részesedése 26% volt. Az élelmiszer- és bioetanolipar melléktermékei 11,0%-ot, az olaj és zsír 2,0%-ot, a hüvelyes növények 1,5%-ot képviseltek. A többi alapanyag (tejtermék, széna és ásványi anyagok, takarmánykiegészítők, vitaminok) aránya csupán 0,5-3,5%-ot tett ki. Az egyéb alapanyagok felhasználása pedig 4,0% körül alakult (7. ábra).

6. ábra Az egyes tápok aránya az EU ipari keveréktakarmány-gyártásában 2016-ban, %

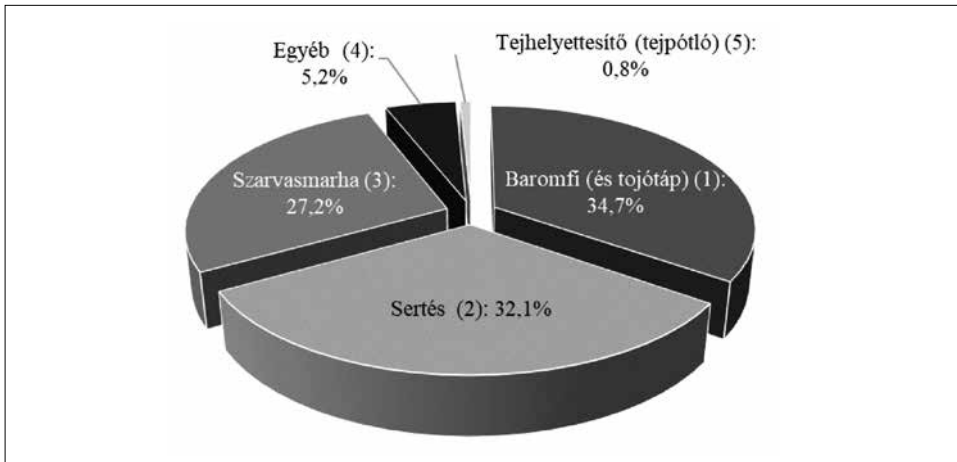


Figure 6. Industrial compound feed production in EU-28 per category in 2016, %

poultry and eggs (1); pigs (2); cattle (3); others (4); milk replacers (5)

Forrás (Source): FEFAC (2017)

7. ábra A keveréktakarmány-gyártás alapanyagai az EU-28-ban, 2016

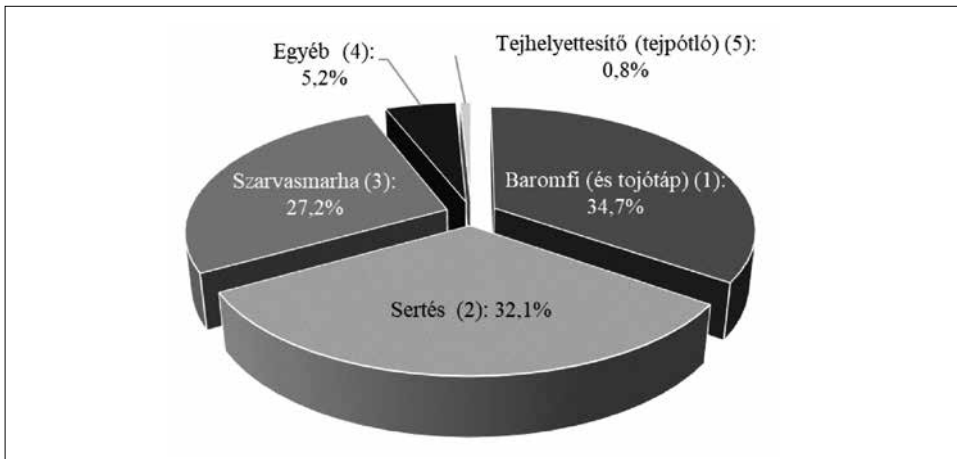


Figure 7. Feed material consumption by the compound feed industry in 2016 in the EU-28

feed cereals (1); cakes and meals (2); co-products from food and bioethanol industry (3); minerals, additives and vitamins (4); oils and fats (5); pulses (6); dried forage (7); dairy products (8); others (8)

Forrás (Source): FEFAC (2017)

Az 1991. évi MacSharry-féle KAP reform óta a takarmánygabona aránya 32-ről 50%-ra nőtt az EU-ban. 2007 óta szinte megszűnt a kukorica glutén takarmány és DDGS USA-ból származó importja a GM növények aszinkron engedélyezési eljárása miatt. Az 1980-as évek legfontosabb gabonahelyettesítő növénye, a

8. ábra A takarmánygyártás alapanyagainak hozzájárulása a fehérjeellátáshoz, 2016

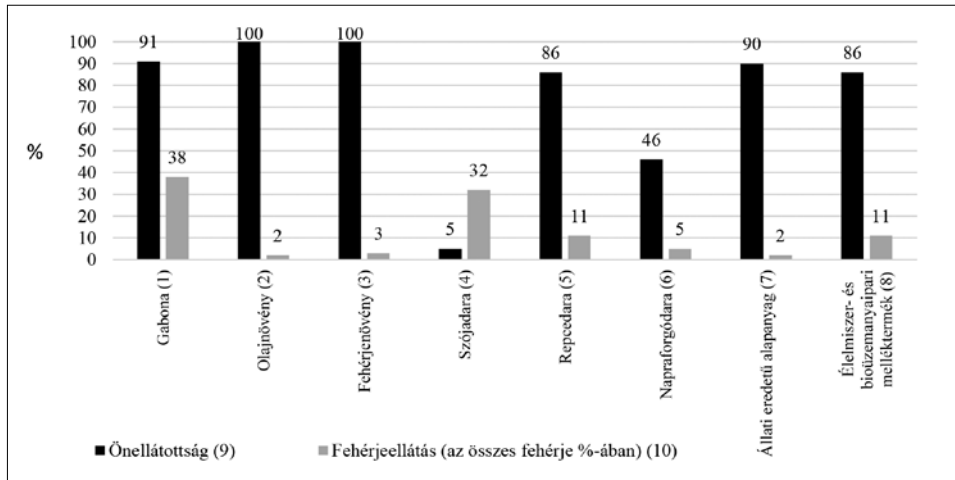


Figure 8. Contribution of different categories of feed materials to protein supply and level of EU dependency, 2016

cereals (1); oilseeds (2); pulses (3); soybean meals (4); rapeseed meal (5); sunflower meal (6); feed materials of animal origin (7); other co-products food and biofuels industry (8); self-sufficiency (9); protein supply (percentage of total proteins) (10)

Forrás (Source): AKI (2017a)

tápióka teljesen eltűnt a keveréktakarmányokból. Az állati eredetű fehérjeforrások az alapanyagok csupán 2%-ára rúgnak, de a felhasználásukra bevezetett 2001. évi tilalom óta szójával (döntő részben importszójával) pótolták a kiesést. A növekvő biodízelgyártással párhuzamosan emelkedett a repcedara aránya, de részesedése a keveréktakarmányban elérte a maximumot (FEFAC, 2017). Az állattenyésztés fehérjeigényének mintegy 70%-át a gabona és szójadara biztosítja, 15%-ban járul hozzá a repce- és napraforgódara, míg az élelmiszer- és bioüzemanyag-ipari melléktermékek aránya már meghaladja a 10%-ot. A fehérjenövények és az állati eredetű alapanyagok szerepe elhanyagolható a takarmányozásban (8. ábra).

Az EU-ban a takarmány felhasználásban a sertéstartás vezet évi 90 millió tonnával, ahol az árpa, a kukorica és a takarmánybúza aránya meghaladja a 60%-ot. A húsmarhaágazat évi 54 millió tonna keveréktakarmányt igényel és a takarmányban az árpa, a kukorica és a takarmánybúza mellett fontos még a szójaliszt szerepe. A brojlerágazat évi 51 millió tonna keveréktakarmányt használ fel, ahol a takarmánybúza, a kukorica és árpa mellett a szójaliszt is fontos összetevő. A tejtermelésben 40, a tojástermelésben 18 millió tonna keveréktakarmányt használnak fel. A tejtermelésben alacsony a kukorica és szójaliszt felhasználása, a silókukoricáé viszont magas. A keveréktakarmányban az árpa aránya minden ágazatban nőtt 2011 óta a viszonylag alacsony áraknak köszönhetően a takarmánybúza és a kukorica árához képest. A csökkenő árkülönbség az árpa arányának csökkenéséhez vezet a kukorica javára. A kukorica felhasználása az utóbbi években már emelkedett a növekvő kukoricatermeléssel párhuzamosan. A búza takarmányozási célú felhasználása csökkent a növekvő exportlehetőség

és világgpiaci árak miatt, de ez a jövőben stabilizálódik. A szójaliszt felhasználása szerény mértékben nő. 2030-ra a kérődzők keveréktakarmány felhasználása eléri a 41%-os arányt a növekvő tej- és hústermelésnek köszönhetően. Az egyéb ágazatoknál a baromfi esetében várható magasabb takarmányigény.

Az állattenyésztésben javul a takarmányértékesítés hatékonysága, elsősorban az abraktakarmányt fogyasztó állatok esetében. Egy kilogramm súlygyarapodás eléréséhez, illetve egy kilogramm tej előállításához egyre kevesebb takarmány szükséges a hús- és tejtermelésben. Az EU-15-ben látványosabb javulásra számíthatunk a gyorsabb genetikai előrehaladásnak *köszönhetően*. A keveréktakarmány receptúrája is változik a szigorodó környezetvédelmi előírások miatt. A kérődző állatok (húshasznú) takarmányértékesítésének hatékonysága romlik, mivel várhatóan emelkedik a hizlalási végsúly és specializált(abb) termelési rendszerek jönnek létre.

Keveréktakarmány-gyártás Magyarországon

Az állattartó gazdaságok attól függően, hogy milyen típusú (intenzív, félintenzív, vagy háztáji) termelést folytatnak, a telepi igényüket maximálisan kielégítő (ár-érték arányú) keveréktakarmányok vásárlására törekednek. Ugyanakkor a keveréktakarmány-gyártóknak be kell tartani a takarmány alapanyagok, adalékanyagok beszerzésére és felhasználására, az állati eredetű melléktermékek és nyers állateledelek használatára, a takarmányhulladékok ártalmatlanítására, megsemmisítésére vonatkozó igen szigorú uniós rendeleteket, tekintettel a minőségügyi és állategészségügyi elvárásokra is.

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) engedélyköteles takarmányipari létesítményekkel rendelkezők körére vonatkozó felmérése¹ alapján Magyarországon 337 üzem (ipari takarmánygyártók és keverőüzemmel rendelkező állattartó gazdaságok egyaránt) folytatott takarmánygyártó tevékenységet 2016-ban, az általuk előállított tápmennyiség 3,746 millió tonna volt (*1. táblázat*). A NÉBIH nyilvántartási rendszere szerint 130 takarmány-előállító üzem rendelkezett engedélyezett (2,811 millió tonna), 207 üzem pedig nyilvántartott (935 ezer tonna) státusszal. A nyilvántartott üzemek aránya jellemzően a sertéstakarmányt, a brojlertápot és a tojtápot előállító üzemek között volt magas. A haszonállatok számára előállított 3,746 millió tonna keveréktakarmányhoz 59,9%-ban gabonafélét, 22,6%-ban fehérjenövényeket/olajmagvakat és származékait, 10,6%-ban feldolgozóipari mellékterméket és 7%-ban egyéb alapanyagot használtak fel a gyártók 2016-ban.

A magyarországi keveréktakarmány-gyártáson belül a baromfifélék számára előállított 1,9 millió tonna abraktakarmány tette ki a legnagyobb arányt (50,7%) 2016-ban. E mennyiséget 153 üzemben állították elő, vagyis az üzemek közel fele

1 A NÉBIH-nél fellelhető nyilvántartott és engedélyezett takarmány-előállító létesítmények listája 604 darab takarmánygyártó üzem címét tartalmazta 2016-ban, amelyből 70-100 darab cég/létesítmény már véglegesen megszűnt vagy abbahagyta tevékenységét, további 30-35 telephely esetén pedig duplikáció fordult elő. Mindezt figyelembe véve 510 takarmánygyártó telephellyel számolhatunk Magyarországon. Az AKI e körre kiterjesztett statisztikai felmérése (OSAP 2387 Takarmánygyártás) és regiszterre bővített adatbázisa (Takarmányregiszter, 2015) 2017-ben már 337 üzemre terjedt ki, teljes mértékben lefedve az ipari, harmadik félnek értékesítő vállalkozásokat és saját célra termelő nagy és közepes takarmány-keverőüzemmel rendelkező állattartókat. A Magyar Gabonafeldolgozók, Takarmánygyártók és Kereskedők Szövetsége (MGTSZ) szakértőivel történő egyeztetéseket követően kijelenthető, hogy az abraktakarmány-keverékeket üzemi szinten előállítókat kellő mértékben lefedti a statisztikai felmérés, és teljes mértékben biztosítja az ágazati jellemzők megállapítását.

1. táblázat

Takarmánykeverék-gyártás Magyarországon (2016)

Megnevezés (1)	Termelés (2)		Üzemszám (5)	Egy üzemre jutó átlagos termelés (7)
	Tonna (3)	Arány, % (4)	Darab (6)	Tonna/üzem (8)
Takarmánykeverék összesen (9)	3 746 440	100	337	11 117
Baromfitakarmányok (10)	1 900 425	50,7	153	12 421
ebből: Brojler (11)	812 881	21,7	111	7 323
Tojó (12)	325 578	8,7	104	3 131
Kacsa (13)	239 649	6,4	60	3 994
Liba (14)	138 884	3,7	36	3 858
Pulyka (15)	383 432	10,2	61	6 286
Sertéstakarmány (16)	1 261 589	33,7	226	5 582
Szarvasmarha (abrak) (17)	390 503	10,4	125	3 124
Egyéb kérődzők takarmánya (18)	39 765	1,1	39	1 020
Haltakarmány (19)	4 829	0,1	6	805
Egyéb takarmánykeverék (20)	149 328	4,0	71	2 103

Table 1. Compound feed production in Hungary (2016)

item (1); production (2); tonnes (3); share (4); number of plants (5); number of pieces (6); average production per plant (7); tonnes/plant (8); total feed production (9); poultry feed (10); broiler (11); hen (12); duck (13); goose (14); turkey (15); pig feed (16); cattle feed (17); other ruminant feed (18); fish feed (19); other feed (20)

Forrás (Source): AKI (2017a)

gyártott baromfitakarmányt. A közel 1,3 millió tonna sertéstápot 226 üzem termelte, a mintegy 430 ezer tonna kérődzőtakarmány-keveréket pedig 164 üzem. Az egyéb takarmánykeverékek gyártása 154 ezer tonnára rúgott, amelyből 6 üzem csaknem 5 ezer tonna haltápot, valamint 71 üzem 149 ezer tonna egyéb takarmányt állított elő².

Az üzemi koncentráció a pénzügyi-működési stabilitással, a piacmegtartó képességgel szoros összefüggésben van. Magyarországon a gyártott keveréktakarmányok mennyiségének 17,2%-át (642,7 ezer tonna) állította elő az öt legnagyobb (TOP 5) takarmánygyártó üzem 2016-ban. A tíz legnagyobb termelőüzem (TOP 10) a takarmányok 28,0%-át (1,047 millió tonna), míg a tizenöt legnagyobb (TOP 15) üzem az éves termelés 37,0%-át (1,385 millió tonna) gyártotta (2. táblázat).

2 Az Európai Takarmánygyártók Szövetség (FEFAC) adatai alapján az EU-28 keveréktakarmányán belül a baromfiták aránya 16,0 százalékponttal, a sertéstápoké 1,6 százalékponttal volt alacsonyabb a magyarországinál 2016-ban. Ezzel szemben a szarvasmarha tápok termelésén belül aránya 17,6 százalékponttal meghaladta a magyarországi értéket. Az egyéb takarmányok aránya (5,2 %) teljes mértékben megegyezik.

2. táblázat

Takarmánykeverék-gyártás üzemi koncentrációja Magyarországon, 2016

Megnevezés (1)	TOP 5 telephely (2)		TOP 10 telephely (5)		TOP 15 telephely (6)	
	Termelés, tonna (3)	Aránya a termelés- ből,% (4)	Termelés, tonna (3)	Aránya a termelés- ből,% (4)	Termelés tonna (3)	Aránya a termelés- ből,% (4)
Sertéstakar- mány (7)	242 315	19,2%	374 963	29,7%	474 470	37,6%
Baromfitakar- mány (8)	337 499	17,8%	566 893	29,8%	735 373	38,7%
Szarvasmarha (abrak) (9)	73 389	18,8%	119 668	30,6%	155 388	39,8%
Egyéb kérő- dzők tápja (10)	26 740	67,2%	34 603	87,0%	37 704	94,8%
Haltáp (11)	4 819	99,8%	4 829	100,0%	4 829	100,0%
Egyéb takar- mányok (12)	121 249	81,2%	133 609	89,5%	139 034	93,1%
Takarmányke- verék összesen (13)	642 796	17,2%	1 047 819	28,0%	1 385 455	37,0%

Table 2. Concentration of feed production in Hungary, 2016

item (1); TOP 5 plants (2); production (tonnes) (3); share of production (4); TOP 10 plants (5); TOP 15 plants (6); pig feed (7); poultry feed (8); cattle feed (9); other ruminant feed (10); fish feed (11); other feed (12); total feed (13)

Forrás (Source): AKI (2017a)

Az egyes takarmánytípusokat illetően azonban eltérő a koncentráció mértéke: míg az öt legnagyobb (TOP 5) takarmányüzem a sertés-, a baromfi- és a szarvasmarhatápok esetében a termelés 19,2%-át, 17,8%-át és 18,8%-át állította elő 2016-ban, addig az egyéb kérődzőknek és az egyéb állatoknak gyártott tápok, valamint a haltáp esetében a termelés 67,2%-át, 81,2%-át és 99,8%-át adták. A tíz legnagyobb üzem (TOP 10) esetén a termelés koncentrációja már 10-20 százalékpontos növekedést mutat szinte mindegyik táptípusnál, jóllehet a sertés-, a baromfi-, és a szarvasmarhatáp gyártók tíz legnagyobb termelőüzeme még mindig alig 30%-kal részesedik a termelésből. A TOP 15 telephely keveréktakarmány termelése a koncentráció növekedése mellett is 40% alatti részesedést jelent a termelésből. Az üzemméret nagysága alapján megállapítható, hogy a keveréktakarmány-gyártó üzemek bár döntően a mikro- és a kisméretű kategóriákba tartoznak Magyarországon, a táptermelés megoszlása a kis, közepes, nagy és óriás üzemméret esetén igencsak egyenletes, szinte valamennyi kategória 17-26%-os arányt képviselt (640-970 ezer tonnát) a termelésből 2016-ban. Ezzel szemben a mikro méretű üzemekben a takarmánytermelés éves szinten nem érte el a 10%-ot, vagyis mindössze 331 ezer tonna volt (2. táblázat).

A takarmánykeverék-gyártásból az öt „óriás” üzem (100 ezer tonnánál nagyobb takarmánytermelés) 17,2%-kal részesedett, azaz 642,8 ezer tonna tápot állított

9. ábra Takarmánygyártó üzemek száma és táptermelésük megoszlása Magyarországon, 2016

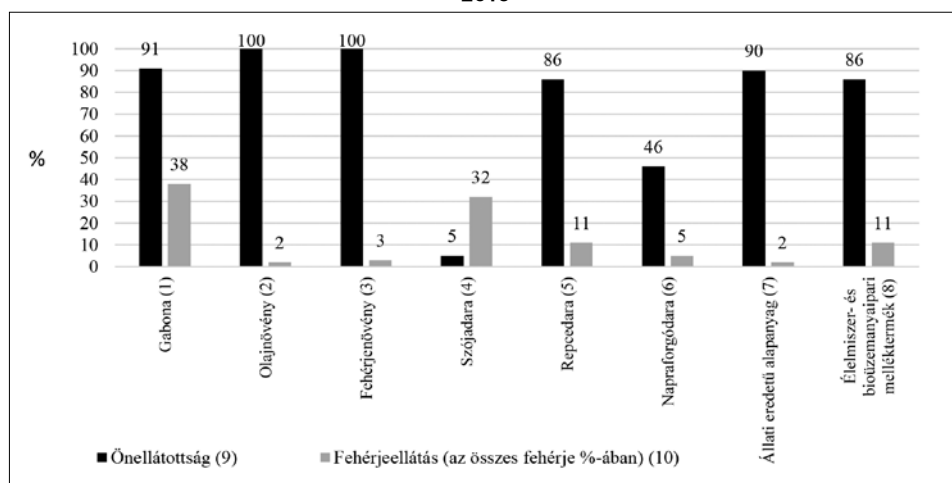


Figure 9. Number of animal feed producer plants and distribution of production according to plant size in Hungary, 2016

quantity produced (1); number of plants (2); micro (< 5 thousand) (3); small (5 -20 thousand) (4); medium (20-50 thousand) (5); large (50-100 thousand) (6); giant (>100 thousand) (7); tonnes (8); number of pieces (9)

Forrás (Source): AKI (2017a)

elő 2016-ban. A nagyméretű üzemek (50-100 ezer tonna) takarmánytermelése a 14 üzemben 971,7 ezer tonna volt. Közepes táptermelésű üzemnek (20-50 ezer tonna) 31 telephely feleltethető meg, együttes termelésük 869,8 ezer tonnát tett ki. A kicsi takarmánykeverék-gyártó üzemek (5-20 ezer tonna) táptermelése a 95 üzemben elérte a 931,1 ezer tonnát, gyártott mennyiségük megközelíti a nagyüzemek termelését. A mikro (5 ezer tonna termelés alatti) méretű 192 üzem éves takarmánytermelése is jelentősnek tekinthető, hiszen a 330,8 ezer tonna mennyiség a magyarországi keverékgyártás 8,8%-át adta 2016-ban (9. ábra).

Termelőkapacitások alakulása

A hazai keveréktakarmányok minőségét a keverőüzem technológiája, műszaki színvonala jelentősen befolyásolja. A beruházások a gyártó üzemek műszaki-technológiai jellemzőit, gazdasági és pénzügyi helyzetét hosszú időre meghatározzák és egyben a vállalkozás tőkeerősségét is jelzik. A magyarországi takarmánykeverék-gyártás szereplőinek 89%-a hajtott végre a keveréktakarmánygyártáshoz kapcsolódó beruházást, fejlesztést a 2010-2016 közötti időszakban. Ezek leggyakrabban informatikai fejlesztéseket (készletnyilvántartó szoftver fejlesztése, technológiai rendszerek vezérlése), vagy berendezések (anyagmozgató, keverő, alapanyagdaráló, mérő, granuláló) beszerzését, illetve tároló, raktározó (alapanyag, késztermék) helyek kialakítását jelentették, valamint a laboratóriumi eszközállomány fejlesztésére irányultak. A mikro, azaz 5 000 tonnánál kevesebb keveréktakarmányt gyártó üzemek kivételével a vállalkozások több mint 50%-ában

megvalósuló beruházások megrendelői igények kielégítése és új piaci csatornák elérése céljából, valamint a minőségi előírások teljesítése érdekében történtek. A mikro üzemek gyenge tőkeerősségét mutatja, hogy 80%-uk egyáltalán nem hajtott végre beruházást/fejlesztést.

Az AKI termelőkapacitás felmérése³ alapján a magyarországi keveréktakarmány-gyártó üzemek 31,0%-a a mikro méretű üzemekre (5 t/h alatt) jellemző gyártókapacitással rendelkező 2016-ban, további 41,4%-uk pedig a kisüzemi (5-10 t/h) gyártókapacitással. A közepes gyártó-kapacitású (10-20 t/h) üzemek 21,7%-os arányt képviseltek, míg a nagy (20-30 t/h) és a legnagyobb (30 t/h feletti) üzemekre jellemző gyártókapacitás az üzemek mindössze 5,7%-ánál található meg. A takarmánykeverő-üzemekben gyártott összes keveréktakarmány mennyisége 3,377 millió tonna volt, ebből óriás gyártó-kapacitású üzemekben az éves mennyiség 6,2%-át, a nagy üzemekben a 27,3%-át, a közepes kapacitású üzemekben a 36,0%-át, míg a kicsi üzemekben a 23,9%-át és a mikro üzemekben 6,7%-át állították elő.

A magyarországi keveréktakarmány-gyártás üzemi struktúráját figyelembe véve a termelő-kapacitások tényleges kihasználtsága 59,4% volt 2016-ban. Közel 70%-os – azaz a legnagyobb kihasználtság – mellett a nagy termelőkapacitású

3. táblázat

Takarmánykeverék-gyártó kapacitás Magyarországon, 2016

Méretkategóriák (1)	Átlagos termelőkapacitás t/h (2)	Üzemóra (3)		Munkanap (6)		Termelő-kapacitás kihasználtság % (7)		Arány a termelésből % (8)
		Tény (4)	Optimális (5)	Tény (4)	Optimális (5)	Tény (4)	Optimális (5)	
Országos átlagérték (9)	8	10	11	225	258	59,4	58,6	100,0
Legnagyobb (>30 t/h) (10)	39	17	22	254	355	56,9	34,3	6,2
Nagy (20-30 t/h) (11)	23	21	22	286	355	69,5	57,6	27,3
Közepes (10-20 t/h) (12)	12	13	16	249	252	52,4	58,5	36,0
Kis (5-10 t/h) (13)	6	8	8	218	252	61,1	80,0	23,6
Mikro (5 t/h) (14)	3	8	8	209	252	64,5	63,7	6,7

Table 3. Capacity of compound feed producers in Hungary, 2016

size category (1); average production capacity (2); operating hours (3); fact (4); optimal (5); working days (6); production capacity utilization (7); share of the production (8); national average (9); giant (>30 t/hectare) (10); large (20-30 t/hour) (11); middle (10-20 t/hour) (12); small (5-10 t/hour) (13); micro (5 t/hour) (14)

Forrás (Source): AKI (2017b)

üzemek működtek, legkisebb kihasználtsággal pedig a közepes (52,4%) és az óriás kapacitású üzemek (56,9%) mentek (3. táblázat). Mérettől függetlenül, összességében a takarmánykeverő-üzemek 49,7%-a működött 80% feletti kapacitáskihasználtságon, a 33,7%-uk 50-80% közötti, míg 16,6%-uk 50% alatti kihasználtsággal.

Szakértők szerint a keveréktakarmány-gyártó kapacitások „optimális” (költséghatékony) üzemműködése alatt – a gyártástechnológiai sajátosságot és a gyártott termék jellegét figyelembe véve – a legkisebb méretű üzemeknél minimum 8 üzemóra, a közepes méretűeknél 16 óra, míg a nagy és a legnagyobb méretűeknél 22 üzemóra működést kellene érteni. Az indokolt heti munkanapok száma mérettől függően öt vagy hét. Ehhez az „optimális” működési alaphoz viszonyítva megállapíthatjuk, hogy a magyarországi legnagyobb kapacitású takarmánykeverék-gyártó üzemek alacsony kihasználtsággal működnek, vagyis a termelőkapacitás és a tényleges termelés összhangja hiányzik. A nagy, a közepes és a mikro kapacitású termelőüzemeknél már kedvezőbb, közel 60%-os kihasználtság figyelhető meg. Egyedül a kisméretű, vagyis az 5-10 t/h kapacitású üzemeknél tapasztalható már megfelelő, 80%-os kapacitáskihasználtság, üzemmérethez optimalizált termelés (9. táblázat). Ezen üzemek vállalkozásai jellemzően saját állattartó teleppel (közepes és nagy) rendelkeznek, vagy integrátorként működnek. Egyes üzemek részipiaci igényt is kielégítenek, a háztáji takarmányok gyártása, a speciális tápok (pl. csincsilla, fácán, állatkerti állatok stb.) előállításával a piaci kereslethez igazodva.

Takarmányreceptúrázás

A gyártott keveréktakarmányok speciális tulajdonságai jól tükrözik a takarmányozási színvonalat, alkalmazásuk elengedhetetlen a költséghatékony termeléshez, az állattartás eredményességéhez. A keveréktakarmányok igen magas költségaránya (55-70%) az állattenyésztés termelési költségén belül indokolja a kiemelt figyelmet a fajtának/genotípusnak, termelési célkitűzéseknek és a telepi körülményeknek leginkább megfelelő takarmányreceptek elkészítésének, a leginkább költséghatékony takarmánysorok etetésének (Agrofeed, 2014).

A keveréktakarmány-gyártó üzemek a takarmányreceptúráikat az állatok életkori szükségleteihez igazítják, azaz a tápok összetétele és táplálóanyag-tartalma nevelési fázisonként eltérő. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a fázisok számában (vagyis a fázishatárokból) jelentős eltérések vannak a termelés intenzitásától függően. A receptúra összeállításánál a gyártók maximálisan figyelembe veszik a termelési célkitűzéseket (intenzív, félintenzív, kisüzemi/háztáji), és adott faj, fajta vagy hibrid szükségleti értékeit a tenyésztőszervezet ajánlásainak megfelelően, a genetikai képesség szerinti termelés biztosítása érdekében. Ez azt jelenti, hogy a tápok 98%-a megkívánt termelési színvonalhoz, 94%-a pedig a genetikához igazított táplálóanyag-tartalommal rendelkezik, 86%-a telepspecifikus, vagyis a telepen alkalmazott termelési rendszer és tartástechnológia figyelembevételével előállított táp. A takarmányok egészségügyi státuszhoz igazított jellege 77%-ban jelenik meg, a baromfitápok esetében jóval kisebb a relevanciája, mint a szarvasmarha- vagy sertéstápoknál (AKI, 2017c).

Az alapanyag-bázisra, a táplálóanyag-tartalomra és a költségekre alapozott receptúrakészítés egyrészt takarmány-optimalizáló, receptszámító szoftvert és háttéradatbázist, másrészt know-how-t, azaz kiemelkedő szaktudással rendelkező

takarmányfejlesztő mérnököket igényel. Magyarországon a takarmánygyártók 46%-a önállóan készíti a takarmányreceptúrát, további 43%-a a premix-gyártókkal/forgalmazókkal formuláztat, míg 11%-a az önálló receptúrakészítés mellett a premix-forgalmazók szolgáltatását is igénybe veszi. A receptúra programok közül üzemi szinten a legnagyobb gyakorisággal a magyar fejlesztésű MRecept szoftver (44%), a Bestmix, a Brill, a WinFeed és a Pluri-mix fordulnak elő. A gyártott mennyiségre vetítve ugyanakkor takarmánykeverékek döntően a nemzetközi szinten elterjedt, nemcsak formulázási igényeket szolgáló, hanem a pénzügyi és logisztikai szolgáltatások tervezését és a folyamatellenőrzéseket biztosító belga fejlesztésű Bestmix (Adifo) és az amerikai fejlesztésű Brill (Cargill) szoftverek receptúrái (41% és 25%) alapján készülnek (10. ábra).

A gyártók/formulázók a keveréktakarmány-receptúra összeállítása során az alábbi szempontokat részesítik előnyben leginkább: a táplálóanyag-tartalom, a telep/vevő igénye, a keveréktakarmány ára, az állatállomány genetikai háttere, az alapanyagok rendelkezésre állása, a tartástechnológia, a kutatási eredmények és az integrátor menedzsmentje. A takarmányformulázáshoz szükséges alapanyagokra vonatkozó bemeneti adatokat a cégek nagy része (81%) saját telephelyen elvégzett vizsgálatokra alapozza, de elterjedt még a nemzetközi adatbázisok használata (NRC, INRA, CVB, DLG)⁴ illetve regionális átlagértékek figyelembe

10. ábra A keveréktakarmány-gyártás során használt formulázó program gyakoriságának aránya a takarmánykeverék-gyártó vállalkozásoknál és a gyártott takarmány mennyiségére vetítve

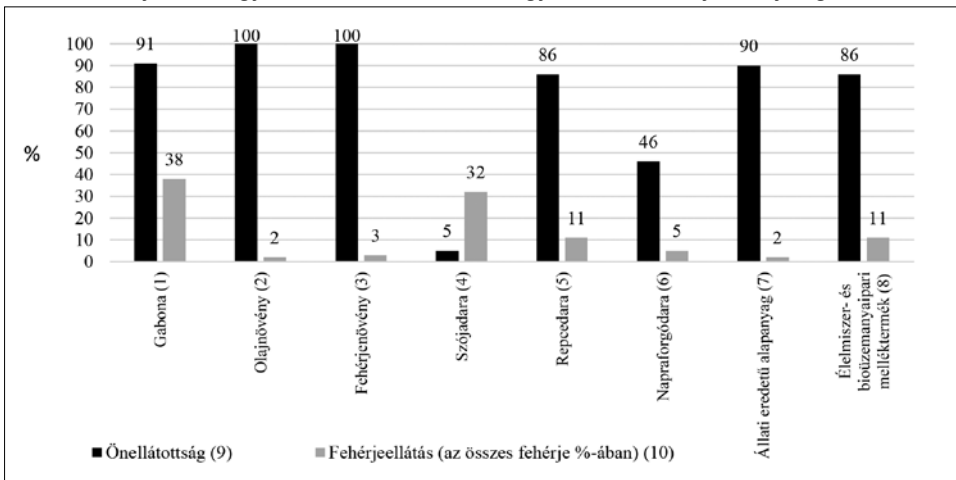


Figure 10. The share of feed formulation software in the compound feed production and the share of feed produced by the formulation software

MRecept (1); self-developed program (2); bestmix (3); brill (4); WinFeed (5); others (pluri-mix) (6); share of companies responded (7); share of the feed (8)

Forrás (Source): AKI (2017c)

4 NRC (National Research Council, USA), INRA (L'Institut national de la recherche agronomique, Franciaország), CVB (Centraal Veevoeder Bureau, Hollandia), DLG Group, Dánia

vétele. A kicsi és mikro üzemek jellemzően a Magyar Takarmánykódex ajánlásait követik, holott frissítése utoljára 2004-ben történt. A gazdasági állatok táplálóanyag-szükségletére vonatkozó információk főként a tenyésztőszervezetektől (75%) származnak, de sokan figyelembe veszik a szaktanácsadók utasításait, sőt még a Magyar Takarmánykódex ajánlásait is (AKI, 2017c).

A közelmúltban a takarmánykeverő üzemek átlagosan 35%-a hajtott végre olyan beruházást, fejlesztést, amellyel a környezetvédelmi előírásoknak képes megfelelni. Ezen kívül egyre több üzem tudatosan (pl. a sertéstápot gyártó cégek 50%-a) alkalmazza az állattartás környezetterhelését (NH_3 , CH_4 , P kibocsátás) csökkentő eszközöket Ennek gyakorisága döntően a nagy termelési méretet képviselő üzemeknél magas (86%), a közepes méretű üzemek (33%), a kicsik (46%) és a mikro üzemek (20%) esetében jóval alacsonyabb. Az állattartás környezetterhelésének csökkentése érdekében végzett kutatási tevékenységek gyakorisága igen alacsony (22%), a nagyüzemeknek mindössze 29%-a, a kis méretű üzemeknek 15%-a végzett ilyen jellegű vizsgálatokat. A takarmánykeverő üzemek kis hányada (12%) dolgozik telepi kutatás-fejlesztési eredményekre alapozott receptúrával, jóllehet meghatározó vállalatok a takarmánygyártás mennyisége tekintetében. Ezeknek a telepi kutatás-fejlesztési tevékenységeknek elsődleges célja a nemzetközi kutatási eredmények tesztelése és adaptálása az állattartók telepi igényének megfelelően. A mikro és kis üzemek e lehetőségekkel nem élnek, viszont a hazai vizsgálati eredményeket (pl. enzimek, savkeverékek, egyéb takarmány-kiegészítők tesztelése) tekintetbe veszik a receptúráik/keverékeik összeállításakor.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A magyarországi takarmánygyártás volumenének növekedése egyértelműen a belföldi állatállomány alakulásának függvénye. Középtávon elsősorban az integrációban/integrációnak gyártott takarmányok arányának emelkedése valószínűsíthető. Az állattartó ágazatok fejlődési pályája alapján a baromfiágazat ezt az irányt egy növekvő állatállománnyal erősíteni fogja (pulyka és kacsza ágazatok kivételével), míg a sertéságazatban a koordináció erősödése várhatóan az állattartás bérhízlalási konstrukcióba történő átállását fogja eredményezni. A piacra történő takarmányértékesítés során a szemesterményeket, fehérjealapanyagokat forgalmazó, premix-gyártó tőkeerős magyarországi és multinacionális cégek versenyeznek egymással kapcsolt szolgáltatásaik révén. Jövőbeni piaci pozíciójukat az állattartás fajlagos mutatóinak javulását szolgáló takarmányok előállítására fogja meghatározni. A kisüzemi állattartókat és a háztáji takarmányok vásárlóit kiszolgáló közel 30 mikro és kicsi méretkategóriába tartozó gyártó piaci részesedése várhatóan csökkeni fog. A saját felhasználásra gyártó szinte kizárólag mikro, kis és közepes méretű takarmánygyártó vállalkozások közül a professzionális módon működők létezése nem kérdés. A kevésbé költséghatékonyan működő állattartók tápgyártó tevékenysége ugyanakkor megszűnhet, takarmányszükségletüket a jövőben vagy a piacról, vagy az integrátorától/integráció külső beszállítójától szerzik be. A termelés koncentrációja lassú ütemben zajlik és nem feltétlenül fogja az alacsony kapacitású üzemek megszűnését eredményezni. Ágazati sajátosság,

hogy a takarmánygyártó vállalkozások tevékenysége diverzifikált, sőt legtöbbjük cégcsoporthoz tartozik, így számukra nem létkérdés a termelőkapacitások magas fokú kihasználtsága.

A fejlesztési irányok tekintetében kiemelést érdemel a takarmányreceptúra változása, amit kikényszerít a környezetvédelmi politika, de az EU az újra engedélyeztetés során alkalmazott szigorúbb takarmány- és élelmiszerbiztonsági előírásai is ebbe az irányba mutatnak kihangsúlyozva a technikai fejlődés szerepét. Mindez hatást gyakorol a felhasznált alapanyagok összetételére és beszerzésére (pl. a szállításból származó CO₂ csökkentése). A keveréktakarmány-feldolgozók előnyben részesítik a helyi energia- és fehérjehordozó takarmányokat.

A takarmánykiegészítők felhasználásánál kiemelt figyelmet fordítanak az alacsony nyersfehérje-tartalomra, az enzimekre, a mikro- és makroelemek szintjének beállítására, a jó emészthetőségre és a takarmánykiegészítő gyógyszerek és antibiotikumok alkalmazására. A takarmánykiegészítő piac fejlesztésében központi szerepet kap a bél egészsége, vagyis a bél mikroflóra, azon belül a baktériumok megfelelő táplálása egyedi vitaminkiegészítő takarmánnyal. A takarmányozási költségek csökkentése érdekében újabb alapanyagok (pl. fehérjék) felhasználása várható. Új generációs fehérjebontó enzimek (proteázok) és szénhidrátbontó enzimek jelennek meg a piacon, amelyek segítségével a ma még emészthetetlen takarmány frakciókból további energiahasznosítás érhető el. Az állattartó telepek számára igen magas hozzáadott értéket képviselő keveréktakarmányok készítése érdekében egyre nagyobb szükség lesz a telepi kutatás-fejlesztési eredményekre alapozott receptúrákészítésnek, beleértve a mikro és kisüzemek takarmánygyártásának fejlődését is, amelyek ez idáig nem alkalmaztak a receptúráik/keverékeik összeállításához korszerű és telepükre adaptált know-how-t.

IRODALOMJEGYZÉK

- Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) (2017a): Agrárstatisztikai Információs Rendszer (ASIR). Takarmánygyártás 2016.*
- Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) (2017b): Agrárstatisztikai Információs Rendszer (ASIR). Kapacitás 2016.*
- Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) (2017c): Kérdőíves felmérés „A magyarországi keveréktakarmánygyártás helyzetértékelése” érdekében. Kézirat.*
- Agrofeed (2014): Agrofeed Plusz Takarmányozási Program. 2014. április 7. Győr.*
- DSM (2017): Takarmány alapanyag piac, előadás, 2017. szeptember 21, Mátraháza.*
- European Commission (2017): EU agricultural outlook, For the EU agricultural markets and income 2017-2030, December 2017, 1-90.*
- FAO (2017): FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/>*
- FEFAC (2017): Annual report 2016-2017. Federation Europeenne Des Fabricants D'aliments Composes Pour Animaux, (European Feed Manufacturers Federation). Brussels, 1-23.*
- IFIF (2017): Annual report 2016/2017. International Feed Industry Federation. Luxembourg.*
- KSH (2017): A szarvasmarha-állomány kor és ivar szerinti megoszlása gazdálkodási formák szerint. http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_oma002e.html*
- OECD/FAO (2017): OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026. OECD Publishing, Paris. doi:10.1787/agr-outl-data-en*

Research and Markets (2017): Feed Amino Acids – A Global Market Overview 2017 (2018): Research and Markets, 2017, <https://globenewswire.com/news-release/2017/10/24/1152148/0/en/Feed-Amino-Acids-A-Global-Market-Overview-2017.html>

USDA (2017): USDA Agricultural Projections to 2026. Long-term Projections Report OCE-2017-1, United States Department of Agriculture, Washington D.C.: USA 106., https://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2026.pdf

Érkezett: 2018. március

A szerzők címe: Popp J. – Harangi-Rákos M.
Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Ágazati Gazdaságtan
és Módszertani Intézet

Author's address: University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of
Sectoral Economics and Methodology
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
popp.jozsef@econ.unideb.hu

Tikász I. E. – Varga E.
Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest
Research Institute of Agricultural Economics, Budapest
H-1093 Budapest, Zsil u. 3.

Oláh J.
Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Alkalmazott Informatika
és Logisztika Intézet
University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of
Applied Informatics and Logistics
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

FITOGÉN TAKARMÁNY ADALÉKANYAGOK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A KÖRNYEZETI KIHÍVÁSOK OKOZTA KÁROK ENYHÍTÉSÉRE MONOGASZTRIKUS ÁLLATOKBAN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A HÍZÓSTERTÉSEK TAKARMÁNYOZÁSÁBAN (IRODALMI ÁTTEKINTÉS)

VARGÁNÉ VISI ÉVA – TÓTH TAMÁS

ÖSSZEFOGLALÁS

Az állati termékek gazdaságos előállítását napjainkban számos kihívás nehezíti. Az állati szervezetet kedvezőtlenül befolyásoló környezeti tényezők hatásaira adott válaszként sokoldalú stratégiára van szükség az állattenyésztésben, melynek egy fontos eleme a takarmányozás. A fitogén takarmány adalékok antimikrobiális és antioxidáns tulajdonságaik révén elősegíthetik a takarmány minőségének fenntartását, növelhetik az állati termelés hatékonyságát, valamint javíthatják a termékek minőségét. A gazdasági állatok termelését különösen olyan esetekben segítik elő, amikor a körülmények nem optimálisak, és az állatoknak kihívást jelent a takarmányváltás, vagy a környezeti tényezők megváltozása. A közlemény célja annak bemutatása, hogy milyen lehetőségeket nyújthatnak a fitogén takarmány adalékanyagok a monogasztrikus állatok, különösen a sertés esetében a környezeti stresszorok káros hatásainak enyhítésére.

SUMMARY

Varga-Visi, É. – Tóth, T.: APPLICATION OF PHYTOGENIC FEED ADDITIVES TO PREVENT THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN MONOGASTRIC ANIMALS, WITH SPECIAL RESPECT TO SWINE PRODUCTION. Review

Profitability of animal products is highly influenced by several challenges. In order to prevent the negative effects of different deleterious factors including climate changes the utilization of feed additives in animal nutrition can provide an important strategy. Phytogenic feed additives owing to their antioxidant and antimicrobial properties can promote to keep the quality of feeds, improve the production traits of livestock and can also increase the quality of the animal products. In general, phytogenic compounds improve the animal production in such circumstances when conditions are not optimal and animals are challenged by uncomfortable environmental conditions or poor feed quality. The aim of this review is to give an outline on the use of phytogenic feed additives in order to prevent the harmful effects associated with environmental stressors in monogastric animals, especially in growing pigs.

BEVEZETÉS

A takarmányok adalékanyagokkal való kiegészítése számos célt szolgál, ezek közé tartozik az állatok táplálóanyag-ellátásának javítása; a takarmányban előforduló antinutritív anyagok hatástalanítása, vagy a toxikus anyagok megkötése az emésztőrendszerben; az állatok fiziológiai állapotának megfelelő szinten tartása, a betegségek megelőzése; a fiatal állatok növekedésének, a termelő állatok teljesítményének fokozása (*Mendel és mtsai, 2017; Tóthi és mtsai, 2017; 2018*). Összességében a végső cél az állatok egészségi állapotának fenntartása, az állati termékek minőségének javítása és előállításuk gazdaságosabbá tétele.

Az állati termékek gazdaságos előállítását napjainkban a klímaváltozás miatt számos kihívás nehezíti. Az intenzív fajták érzékenyek a környezeti változásokra és csak a termoneutrális zónában képesek a genetikai adottságuknak megfelelő termelésre. Az adaptáció, a hőstressz káros hatásainak elkerülése érdekében végzett alkalmazkodás, energiavesztéssel jár; és ennek következtében a termelés csökken; amennyiben a kedvezőtlen hatások erőteljesek és sokáig tartanak, az immunrendszer ellenállása gyengül, amely megbetegedéshez vezet (*Babinszky és mtsai, 2011a*).

A klímaváltozás növénytermesztésre gyakorolt hatása közvetett módon hat az állattenyésztésre, mivel a megváltozott éghajlathoz jobban adaptálódó takarmánynövények, illetve a melléktermékek takarmány célú hasznosítása miatt új receptúrák kerülnek bevezetésre.

Az éghajlatváltozás következtében növekszik a növények mikotoxin szennyezettsége (*Medina és mtsai, 2017*), valamint az állatpopulációkon belül egyes fertőző betegségek, pl. parazitózis gyakorisága és intenzitása (*Charlier és mtsai, 2016*).

A kihívásokra érzékeny intenzív fajták esetében a takarmány adalékok csökkenthetik a környezeti változások, a fertőzések, valamint a takarmányban lévő antinutritív anyagok, mikotoxinok, vagy kis emészthetőségű melléktermékek kedvezőtlen hatásait (*van der Aar és mtsai, 2017*).

Az ezredfordulót követően a szubterápiás dózisban használt antibiotikumok kényszerű visszaszorulása azt eredményezte, hogy új takarmány adalékok kifejlesztése és termelésben való alkalmazása vált szükségessé. A hagyományos hozamfokozóknak antibakteriális és gyulladásgátló hatásuk mellett az emésztőcső integritásának megőrzését előmozdító szerepük is van, tehát olyan adalékokkal lehet azokat helyettesíteni, melyek szintén rendelkeznek ezekkel az előnyös tulajdonságokkal. A hatékony alternatívák kifejlesztését jelenleg limitálja, hogy a hagyományos hozamfokozók hatásmechanizmusa részben még ismeretlen (*van der Aar és mtsai, 2017; Omonijo és mtsai, 2017*). Az antibiotikum hozamfokozók potenciális alternatívájaként figyelembe vehető anyagok csoportjába tartoznak a pro- és prebiotikumok, szerves savak, mikrobaellenes peptidek, enzimek készítmények, valamint a növényi eredetű, u.n. fitogén takarmány adalékok (*Dalle Zotte és mtsai, 2016; Mendel és mtsai, 2017; Omonijo és mtsai, 2017*).

FITOGÉN ADALÉKOK A TAKARMÁNYOZÁSBAN

A fitogén takarmány adalékanyagok csoportjába olyan fűszer- és gyógynövények, valamint ezek kivonatai – illóolajok és oleozinek – tartoznak, amelyekkel kapcsolatban számottevő tapasztalat gyűlt össze a humán táplálkozásban és

gyógyászatban, mielőtt a gazdasági állatok takarmányozásban használták volna azokat (*van der Aar és mtsai, 2017, Omonijo és mtsai, 2017*). Szűkebb értelemben véve azokat a növényeket tekintjük gyógynövényeknek, amelyeknek egy adott részét, például hagymáját, gumóját, gyökerét, levelét, virágját vagy termését, gyógyászati célra használják fel. Tágabb értelemben, minden olyan növény, gyógynövény ezen felül, amelyeket az emberiség ételek és italok ízesítésére, kozmetikumok és vegyipari termékek előállítására, inszekticidként vagy tudatmódosító szerként alkalmaz. A felhasznált növényi részeket gyűjtőnéven drogoknak nevezzük. A fitoterápia olyan egészségmegőrző vagy gyógyító célú eljárás, amelyet gyógynövényekkel (drogokkal) vagy azok hatóanyagaival végeznek el. A különféle drogok, fitoterápiás indikációs területüknek megfelelően, jótékony hatást fejtenek ki az emésztőrendszerre, csökkentik a kardiovaszkuláris megbetegedések kockázatát, enyhítik a mozgásszervi betegségek és sérülések fájdalmas tüneteit, mérséklék az ivari működéssel kapcsolatos panaszokat, segítséget nyújtanak egyes idegrendszeri zavarok kezelésében, valamint a fertőzések leküzdésében és a gyulladásozó folyamatok csillapításában (*Szendrei és Csupor, 2009; Banai, 2010*).

Hatóanyagoknak azokat a vegyületeket nevezzük, amelyek az adott növény biológiai hatásáért felelősek. Egy adott fajból származó adalékanyag hatóanyag-tartalmát sok tényező befolyásolja, például a kivonásra felhasznált növényi rész (*Calo és mtsai, 2015*), a fajon belüli genetikai eltérések (*Lukas és mtsai, 2015*), az agrotechnika és az évjárat. A fitogén komponensek jelentős része a növényekben másodlagos anyagcsere-termékként keletkezik, ezért mennyiségükre jelentősen hatnak a környezeti tényezők, köztük a növényt ért stresszhatás mértéke is. Enyhébb stresszorok, például mérsékelt vízhiány esetében a kömény illóolaj-hozama nagyobb, mint megfelelő vízellátottság esetén. Jelentősebb stresszhatás, például a fokozott vízhiány, viszont már csökkenti a kinyerhető illóolaj mennyiségét (*Rebey és mtsai, 2012; Calo és mtsai, 2015*).

A fitogén takarmány adalékanyagok kémiai összetételét nagyban befolyásolja az adalékkészítés technológiája is. Illóolaj kivonatok előállítására a vízgőzdesztilláció a leggyakrabban alkalmazott eljárás (*Burt, 2004*), ezért az illékony vegyületek alkotják a kinyert olajszerű folyadék döntő hányadát (*Jalali-Heravi és Parastar, 2011*). Az illóolajokban több tucat, esetenként százas nagyságrendnyi vegyület van jelen, ezek közül két-három komponens fordul elő nagyobb koncentrációban (*Mendel és mtsai, 2017*). Az illékony frakció főként terpéneket, valamint alifás aldehideket, alkoholokat és észtereket tartalmaz. A kisebb mennyiségben jelen lévő nem illékony frakcióban szénhidrogének, zsírsavak, szteránvázis vegyületek, karotinoidok, viaszok, kumarinok és flavonoidok találhatóak. Az oleozinek anynyiban különböznek az illóolajoktól, hogy előállításuk során többnyire alkohol-víz eleggyel végzett extrakciót alkalmaznak, ezért ezekben a kivonatokban jelentősebb a nem illékony frakcióba tartozó vegyületek mennyisége, mint a desztillációval nyert illóolajokban (*Burt, 2004; Jalali-Heravi és Parastar, 2011; Calo és mtsai, 2015*).

A fitogének antimikrobás és antioxidáns tulajdonságaik révén elősegíthetik a takarmány jó minőségének fenntartását, növelhetik a termelés hatékonyságát, valamint javíthatják az állati termékek minőségét (*Franz és mtsai, 2010*).

Az illóolajok hatóanyagai késleltethetik a takarmányokban lévő lipidek autooxidációját, ezáltal meggátolhatják a kedvezőtlen érzékszervi tulajdonságokkal és kis illatküszöbvel rendelkező másodlagos bomlástermékek kialakulását és

felszabadulását (*Franz és mtsai, 2010*), így fennáll annak az elvi lehetősége, hogy a mesterséges antioxidánsokat, például az etoxikvint, vagy a butil-hidroxi-toluolt (BHT-t) fitogénekkal helyettesítsük (*Yang és mtsai, 2015*). A fitogén komponensek antimikrobás hatása előnyös lehet a patogén és romlást okozó mikrobák növekedésének visszaszorítása érdekében is. A hatékony dózis alkalmazásához, mindkét esetben figyelembe kell venni az adott növényi készítmény tényleges hatóanyag tartalmát, valamint a komponensek illékony természete miatt a takarmány gyártása és tárolása során bekövetkező veszteséget (*Omonijo és mtsai, 2017*).

A fitogén adalékok állati termék előállításra gyakorolt hatását a monogasztrikus állatok közül leginkább hízósertésekkel és húscsirkékkel tanulmányozták. Brojlercsirkék esetében a takarmányértékesítést javító hatás azon alapul, hogy a takarmányfelvétel csökkenése ellenére a súlygyarapodás mértéke lényegében nem változik (*Brenes és Roura, 2010*) vagy javul (*Mountzouris és mtsai, 2011*). A fitogén adalékok feltehetőleg azért képesek a takarmányértékesítést kisebb takarmányfelvétellel javítani, mivel hatásukra javul az emészthetőség, és/vagy kevesebb táplálóanyagra van szükség az antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatásoknak köszönhetően (*Brenes és Roura, 2010*). A növényi adalékok serkentetik a pankréász enzimtermelését, javíthatják a táplálóanyagok emészthetőségét (*Platel és Srinivasan, 2004; Amad és mtsai, 2011*), direkt és indirekt antioxidáns hatással rendelkezhetnek (*Müller és mtsai, 2012*), csökkenthetik a bélműködés oxidatív károsodását, amely viszont elősegíti az emésztőcső integritásának megtartását (*Placha és mtsai, 2014*), valamint javíthatják a máj oxidatív státuszát (*Karadas és mtsai, 2014*). Egyes fitogén adalékoknak gyulladáscsökkentő hatása is van, amelyek indirekt módon serkentik a takarmányfelvételt (*van der Aar és mtsai, 2017*). Antibakteriális tulajdonságuk is jelentős, azonban ennek érvényesüléséhez olyan nagy dózisban kellene azokat alkalmazni, amely túlságosan megdrágítaná a takarmány előállítását, valamint előnytelenül befolyásolná a takarmány érzékszervi tulajdonságait. A mikrobaellenes hatás kifejtése szempontjából problémát jelent, hogy a hatóanyag-tartalom jelentős hányada már az emésztőrendszer kezdeti szakaszából felszívódik, mielőtt elérné a patogének megtelepedésének kitett alsó bélszakaszokat (*Omonijo és mtsai, 2017*).

A fitogének előnyös hatása – csak egy adott hizlalási szakaszban vizsgálva – nem mutatkozott meg sertések esetében (*Janz és mtsai, 2007; Simitzis és mtsai, 2010; Ranucci és mtsai, 2015*). Húscsirke-hizlalás során megfigyelték, hogy az indító, a nevelő és a befejező takarmánykeverékhez is hozzáadott fitogén adalék előnyös hatása csak a hizlalás végén érvényesült, mikor az adalékot fogyasztó csoport takarmányértékesítése jelentősen jobb volt, mint a kontroll csoporté (*Mountzouris és mtsai, 2011*).

A takarmánnyal bevitt fitogének hatására nem csak a takarmányozással kapcsolatos mutatók javulhatnak, az állatok fiziológiai állapotának megfelelő szinten tartása mellett, hanem az állati termékek minősége is előnyösen változhat. Baromfihús esetében az oxidatív stabilitás javulásáról számol be több közlemény (*Lopez-Bote és mtsai, 1998; Botsoglou és mtsai, 2002; Botsoglou és mtsai, 2003; Luna és mtsai, 2010*), míg a sertéshúsban a növényi adalékanyagok lehetnek hatékonyak (*Ranucci és mtsai, 2015*) vagy hatástalanok (*Simitzis és mtsai, 2010*) a lipidoxidáció gátlása szempontjából. A baromfihús lipidjei a viszonylag nagy telítetlen zsírsav tartalmuk miatt hajlamosabbak az oxidatív avasodásra, és ezért

a fitogénekből származó antioxidáns vegyületek hatása feltehetőleg jobban érvényesül, mint a sertéshúsban.

FITOGÉN ADALÉKOK A HÍZÓsertÉSEK TAKARMÁNYOZÁSÁBAN

A gazdasági haszonállatok takarmányozásában leggyakrabban alkalmazott gyógy- és fűszernövények az árvacsalánfélék vagy ajakosok (*Lamiaceae*) családjába tartozó rozmaring, zsálya, oregánó, majoránna és kakukkfű; valamint a szegfűszeg, a koriander, a gyömbér és a bazsalikom (Janz és mtsai, 2007). A sertések takarmányozásában használt illóolajok főbb hatóanyag-komponensei a karvakrol, a timol, a citrál, az eugenol és a cinnamaldehyd (Omonijo és mtsai, 2017). Az oregánó illóolaja főként karvakrolt és timolt tartalmaz, melyek együttes mennyisége átlagosan a kivonat 78-82%-át teszi ki (Pandey és mtsai, 2003). Az oregánó illóolaja önmagában (Simitzis és mtsai, 2010), szelídgesztenyével keverve (Ranucci és mtsai, 2015) és oleorezin formában (Janz és mtsai, 2007) nem javította szignifikánsan a hízekonyságot jellemző értékmérő tulajdonságokat a fitogéneket nem fogyasztó kontroll csoporthoz képest, mikor azokat a sertések takarmányához adagolva etették. Az oregánó tartalmú növényi kivonatok nem gyakoroltak jelentős hatást a sertések takarmányfelvételére (Janz és mtsai, 2007), súlygyarapodására (Janz és mtsai, 2007; Simitzis és mtsai, 2010; Ranucci és mtsai, 2015) és takarmányértékesítésére (Janz és mtsai, 2007). A hasított féltettek vágási tulajdonságai szempontjából sem volt jelentős eltérés. Az oregánó illóolaj takarmány adalékként való alkalmazása nem befolyásolta a hátszalonna vastagságot és a karkasz súlyát (Janz és mtsai, 2007; Simitzis és mtsai, 2010, Ranucci és mtsai, 2015).

Az előzőekben említett kísérletek esetében a húselőállítással kapcsolatos mutatók nem javultak, azonban a vizsgálatok egy részében a létrehozott állati termékben az antioxidáns kapacitás javulását figyelték meg. A *longissimus* izmokon mért, lipid-oxidációhoz köthető enzimparaméterek (glutathion-peroxidáz és glutathion-reduktáz aktivitás) és a TBARS-szint (tiobarbitursav reaktív anyagok vizsgálata) kedvezőbbek voltak a növényi kivonattal etetett csoportban, mint a kontrollban (Ranucci és mtsai, 2015), tehát a növényi adalék alkalmas volt a sertéshús antioxidáns tulajdonságainak javítására, potenciális lehetőséget kínálva a hústermékek eltarthatósági idejének növelésére, mivel a szabad gyökök képződését eredményező autooxidáció a hústermékek minőségi romlásának egyik elsődleges oka (Kanner, 1994). Janz és mtsai (2007) ugyan nem figyeltek meg szignifikáns javulást az oxidatív sajátságokban ($p=0,06$) azonban a TBARS vegyületek átlaga ($\mu\text{g MDA/g zsír}$) az oregánó tartalmú tápot fogyasztó csoportban 0,47 volt, míg a kontroll esetében ez az érték 0,58. A fenti vizsgálatokkal szemben Simitzis és mtsai (2010) hasonló dózisokat alkalmazva, a TBARS-vizsgálatok során nem tapasztalták az oregánó kivonat lipid-oxidáció elleni védő hatását.

A takarmányfelvétel és a testsúlygyarapodás szignifikánsan javult, amikor öt növényből (hajdina, kakukkfű, kurkuma, feketebors és gyömbér) készített kivonatot adtak hízósertések takarmányához, azonban a takarmányértékesítésben nem tapasztaltak változást. A tradicionális humán gyógyászatban használt fűszerkeverék etetésének hatására a súlygyarapodás a takarmányfogyasztással arányosan nőtt, miközben a táplálóanyagok emészthetősége nem változott (Yan és mtsai, 2011).

A kísérleti elrendezések számos tényezője befolyásolhatja a növényi hatóanyagok termelési paraméterekre és húsminőségre gyakorolt hatását, például az állatok élősúly tartománya és növekedési periódusa, az etetési kísérlet időtartama, a takarmányozási mód (*ad libitum* ill. adagolt etetés), vagy a vizsgálatához használt állat fajtája. A fitogének hatóanyag tartalmát – egy kutatócsoport kivételével (*Simitzis és mtsai*, 2010) – nem tüntették fel a közleményekben, annak ellenére, hogy az illóolajok összetétele tág határok között változhat; például a kakukkfű illóolajában a timol és karvakrol mennyisége 3 és 60% között ingadozhat (*Lawrence és Reynolds*, 1983), vagy az oregánó illóolajok timol tartalma a nem kimutatható mennyiség és 2,8 % között változhat (*Lukas és mtsai*, 2015). A közlemények egy részében nem adták meg a hízósértések takarmányában alkalmazott fitogén adalékanyag-szintet sem; ez nem lenne önmagában probléma, amennyiben feltüntetnék a takarmány összetételi táblázatban az adalékból származó hatóanyag-tartalmat. A dózisok szintjének indoklása a közlemények egy részében hiányzik, feltehetőleg az előkísérletek gyakorlati tapasztalatára alapozva. Ahol a dóziszintek közölve vannak, ott a költség-vonzatot (*Yan és mtsai*, 2011; *Ranucci és mtsai*, 2015), tradicionális gyógyászati tapasztalatot (*Yan és mtsai*, 2011), a humán táplálkozásban megszokott gyakorlatot (*Janz és mtsai*, 2007), illetve a monogasztrikus fajoknál szokásos szintet (*Ranucci és mtsai*, 2015) említik.

A fitogén adalékok, a fenti megfigyelések alapján, nem javították számottevően a sertéshízalás hatékonyságát olyan esetekben, mikor egészséges süldők, számukra optimális körülmények között termeltek. Ezzel szemben, több közlemény a takarmányfelvétel (*Li és mtsai*, 2012), a testsúlygyarapodás (*Li és mtsai*, 2012; *Xu és mtsai*, 2018) és a takarmányértékesítés javulásáról számolt be a malacnevelés során (*Li és mtsai*, 2012; *Diao és mtsai*, 2015), mikor a választott malacok takarmánykeverékét olyan illóolaj-készítményekkel egészítették ki, amelyek fő hatóanyaga a timol és a cinnamaldehyd (*Li és mtsai*, 2012), a timol (*Diao és mtsai*, 2015), valamint a timol és a karvakrol (*Xu és mtsai*, 2018) volt. A fitogének takarmányhoz adásával továbbá jelentősen csökkenthető volt a választást követő időszakban a hasmenés előfordulásának gyakorisága is (*Li és mtsai*, 2012; *Diao és mtsai*, 2015).

Egy hazai dunántúli sertéstelepen végzett kísérletben a fitogén adalék javította a kocák takarmányfelvételét a fiaztatóban, azonban a kocák élősúly veszteségében nem volt jelentős különbség a kontroll csoporthoz képest. Ezzel szemben, a malacok választási átlagsúlya a növényi kivonatokat fogyasztó kocacsoport malacainál jelentősen nagyobb volt, mint a növényi kivonatot nem fogyasztó kocák malacai esetében (*Körmöndi és mtsai*, 2015).

A fitogének hatékonyságában a korcsoportok között tapasztalt eltérés valószínűleg a fiatal malacok gyenge ellenállóképességével függ össze. A választott malacok fogékonyak a patogén baktériumok okozta fertőzésekre, az oxidatív stresszre és a gyulladást kiváltó folyamatokra (*Omonijo és mtsai*, 2017). A kedvezőtlen folyamatok megelőzésének vagy csillapításának egyik lehetséges módja lehet a fitogén adalékok alkalmazása.

A sertésekben előforduló bélgyulladás három típusa a patogén mikrobák által kiváltott, a takarmányban lévő allergén anyagok által okozott, valamint az elválasztással kapcsolatos bélgyulladás (*Yang és mtsai*, 2015). Mindhárom esetre igaz, hogy átfogó klinikai tünetek ugyan nem mutatkoznak, azonban a hízalási

mutatók értéke jelentősen romolhat, amely rontja a sertéshízalás jövedelmezőségét (*Omonijo és mtsai, 2017*).

A gyulladási folyamat során a gyulladást elősegítő citokinek, reaktív oxigénfajták (ROS), lipopoliszacharidok és egyéb induktor vegyületek aktiválnak egy NF- κ B transzkripciós faktort, amely számos, gyulladást elősegítő fehérje expresszióját indukálja (*Barnes és Karin, 1997*). A folyamatban fontos szerepe van az Nrf2 transzkripciós faktornak is, mely génjének diszfunkciója a gyulladást okozó stresszállapotokra való túlzott érzékenységet okoz (*Khor és mtsai, 2006*). Az illóolajok egyes hatóanyagai úgy befolyásolják e két transzkripciós faktor működését, hogy a gyulladási folyamat intenzitása csillapodjon. Az oregánó olaj és a cinnamaldehyd például megnöveli az Nrf2 expresszióját, továbbá megelőzi az NF- κ B aktiválódását (*Wondrak és mtsai, 2010; Zou és mtsai, 2016*). A fentiek alapján levonható az a következtetés, hogy egyes fitogén adalékanyagok a sertés immunválaszában modulálása révén képesek a gyulladási folyamatokat csillapítani.

A sertéstakarmányozásban használt fitogének egyik legjelentősebb hatóanyaga, a timol, ellenőrzött körülmények között fertőzött malacokban nem csökkentette a bélsárral távozó *Salmonella* (*Trevisi és mtsai, 2007*) és *Campylobacter* fajok sejt számát (*Anderson és mtsai, 2012*). A karvakrol, timol, eugenol és transzcinnamaldehyd *in vitro* körülmények között tapasztalt jelentős mikrobaszám csökkentő hatása (*Michiels és mtsai, 2007*) *in vivo* körülmények között nem feltétlenül jelentkezik, amelynek oka az, hogy a malacok emésztőcsövében, a fenti, lipofil természetű anyagok nagy része még a gyomorban és a vékonybél kezdeti szakaszán felszívódik, mielőtt az érintett bélszakaszt elérné (*Michiels és mtsai, 2008*). Egy lehetséges megoldás a lipid mátrixba ágyazott illóolajok kapszulázása olyan módon, hogy a hatóanyagok fokozatosan szabaduljanak fel a vékonybélben történő áthaladás során (*Omonijo és mtsai, 2017*), és így képesek legyenek a hátsóbb bélszakaszokban a bakteriális sejttel és a citoplazma membrán roncsolásával közvetlen mikrobaellenes hatást kifejteni (*van der Aar és mtsai, 2017; Omonijo és mtsai, 2017*). Alginátból és savófehérje-koncentrátumból készíthetők olyan mikrorészecskék, amelyek révén a karvakrol késleltetve szívódik fel, és ez által ki tudja fejteni előnyös hatását akár a sertések vastagbélben is (*Zhang és mtsai, 2016*).

A FITOGÉN ADALÉKOK ÉS EGYES FITOKOMPONENSEK HATÁSA A TAKARMÁNY ÁTHALADÁSI IDŐTARTAMÁRA AZ EMÉSZTŐCSÖVÖN

A fitogének a takarmány emésztőcsövön való áthaladási sebességére is hatást gyakorolhatnak. Etetésük megváltoztathatja a gyomor- és bélmozgások intenzitását; ebből eredendően befolyásolhatják az emésztési folyamat hatékonyságát, a lebontott táplálóanyagok felszívódását (*Mendel és mtsai, 2017*), végső soron az állati termékek előállításának gazdaságosságát.

Egyes esszenciális olajok a bélrendszer simaizomzatának ellazításával görcsoldó hatást fejtenek ki (*Bezerra és mtsai, 2000*), illetve csökkentik a bélmozgások intenzitását, utóbbiakat tradicionális módon használják a hasmenés elleni terápiában (*Jabri és mtsai, 2016*).

A fitokomponensek simaizomzatra gyakorolt hatásánál több esetben dó-

ziszfüggést figyeltek meg. Kis koncentrációban elősegítették az izom görcsös állapotának kialakulását, viszont nagyobb koncentrációban görcsoldó hatásúak voltak. Egy *in vitro* kísérletben a timol 0,01-0,1 μM -os oldata megnövelte a spontán izomösszehúzódások mértékét tengerimalac gyomrából származó simaizomszövetben, míg a 100 μM -os timol oldat teljes mértékben gátolta a spontán izomösszehúzódásokat (Beer és mtsai, 2007). Többféle illóolaj alkalmazása esetében is beszámoltak arról, hogy serkentő és gátló hatás egyaránt mutatkozhat, minden esetben úgy tapasztalták, hogy a fitogének kisebb dózisa elősegítette a simaizom összehúzódást, míg nagyobb koncentrációban alkalmazva, a simaizomzat elernyedését váltották ki (Mendel és mtsai, 2017). Ebből következik, hogy a helyes dózis megválasztása az elérni kívánt hatástól függ.

Túlzott mértékű fitogén adalék fogyasztása azzal járhat, hogy a gyomor- és bélrendszer simaizomzatának alaptónusa csökken, az izommozgások renyhése miatt emésztési zavar alakulhat ki, és a táplálóanyagok emészthetősége nem javul, hanem romlik (Mendel és mtsai, 2017). Ezzel szemben, az adalékok feltehetően javíthatják az emésztést olyan helyzetben, mikor az állat kedvezőtlen körülmények között termel, azaz a környezeti tényezők vagy a takarmány minőségének megváltozásához kell alkalmazkodnia, különösen abban az esetben, ha stresszre érzékeny fajtáról, vagy korcsoportról van szó. Manzanilla és mtsai (2004) korán választott malacokkal végzett kísérletükben megfigyelték, hogy a fitogén keverékkel etetett (150 - 300 mg/ ttkg) malacokban a takarmány áthaladása az emésztőcsőn lassult, a táplálóanyagok felszívódása hatékonyabb volt, valamint az emésztőcső mikrobióta összetétele kedvezőbb volt, mint a kontroll csoportban. A kísérleti körülmények között előidézett takarmányozási és környezeti stresszorok negatív hatásai kevésbé mutatkoztak a fitogénnel etetett állományban, a stresszhelyzetet követő napokban kevesebb coli-hasmenéses eset volt, mint a kontroll csoportban. A takarmánykeverék főbb fitokomponensei a karvakrol, a cinnamaldehyd és a kapszaicin voltak ebben a kísérletben.

A fitogének bélpelisztaikára gyakorolt hatásáról viszonylag kevés adat található. Az emésztőcső simaizomzatára gyakorolt hatásuk viszonylag jól ismert, azonban az ehhez kapcsolódó vizsgálatok többségét *in vitro* körülmények között valósították meg, és általában kisemlősök emésztőcsővéből származó izomszövet-preparátumokat mértek adott koncentrációjú fitogén komponens tartalmazó oldatba (Mendel és mtsai, 2017). Az így kapott dóziszfüggés csak *in vitro* körülmények között érvényesült.

FITOGÉN ADALÉKOK A KÖRNYEZETI STRESSZ HATÁSOK EGYES KÁROS KÖVETKEZMÉNYEINEK ENYHÍTÉSÉRE

A külső környezetből eredő, kedvezőtlen fizikai, biológiai, vagy kémiai (takarmány eredetű) hatások, eredetüktől függetlenül, megbontják a belső környezet állandóságát, csökkenthetik az állati termék előállításának hatékonyságát és ronthatják a reprodukciós képességeket (Ngoula és mtsai, 2017).

Fitogének szerepe a szállítási stressz hatásának kivédésében, különös tekintettel a stresszhormonok szintjére, valamint az antioxidáns enzimmrendszer aktivitására

A gazdasági állatokat szállításuk során számos olyan fizikai és pszichés inger éri, amely a homeosztázis megbomlásához vezethet. A vágósertéseknél a hosszú időtartamú szállítás és a túl nagy állománysűrűség stressz hatást gyakorol az állatokra (Kim és mtsai, 2004), amelynek eredményeként, többek között, megemelkedik a plazma glükokortikoid-szintje és megváltozik az antioxidáns hatású enzimek (szuperoxid dizmutáz, glutation peroxidáz és kataláz) aktivitása. A szállítási stressz hatására az állatok anyagcseréje és immunfunkciói kedvezőtlen irányba módosulhatnak, megnövekedhet a mortalitás, valamint romolhat a hasított féltest minősége. A fizikai és pszichés stresszorok káros hatása csökkenthető antioxidáns hatású vitaminokat tartalmazó takarmány adalékokkal (Pion és mtsai, 2004) és növényi adalékokkal (Zhang és mtsai, 2015). Az oregánó illóolajban található fitogének csökkenthetik a stresszhormonok szintjének növekedését sertésekben. Zhang és mtsai (2015) megfigyelték, hogy szállítás során a sertés szérum stresszhormon szintje megnőtt, azonban az oregánó illóolajjal kiegészített tápot fogyasztó sertésekben a kortizol és norepinefrin (noradrenalin) szint kisebb volt ($p < 0,05$), mint az ilyen takarmány kiegészítésben nem részesülő kontroll csoportban.

Normál esetben a szervezet antioxidáns védekező rendszere képes a fiziológiai úton keletkező reaktív oxigéngyököket (ROS) hatástalanítani. Amennyiben a ROS termelődése meghaladja az antioxidáns rendszer gyökkfogó kapacitását, a fennmaradó ROS a lipidekkel és a DNS-sel reagálva sejtkárosodást okozhat. A közúti szállítás követően a ROS és a TBARS-szint növekedését figyelték meg sertések májában (Zhang és mtsai, 2015). Az oregánó illóolajat tartalmazó tápot fogyasztó sertések májában kisebb volt a TBARS szint, valamint nagyobb volt a máj szuperoxid dizmutáz aktivitása, mint a fitogén adalékot nem fogyasztó kontroll csoportban. Az antioxidáns rendszer hatékonyságának növekedése feltehetően az oregánó illóolaj két főkomponensének, a karvakrol és a timol hatásának tulajdonítható (Zhang és mtsai, 2015). Úgy tűnik, hogy egyes fitogén adalékok a serteshús antioxidáns tulajdonságának javítása mellett, az állat antioxidáns védekező rendszerének erősítésére is alkalmazhatók. Még nem tisztázott, hogy a fitogénekben lévő hatóanyagok milyen mechanizmus révén teszik hatékonyabbá a szabad gyököket elimináló biológiai rendszereket; elképzelhető, hogy részt vesznek az antioxidáns hatású enzimek génexpressziójának szabályzásában (Ranucci és mtsai, 2015).

A fitogének oxidatív terheléssel szembeni kifejtett hatásai

A klímaváltozás az átlaghőmérséklet emelkedése mellett szélsőséges hőmérsékletingadozással is jár, mindkettő jelenség káros hatást gyakorolhat a gazdasági állatok élettani folyamataira és termelésére (Nagy és mtsai, 2015). Az emlősökben a hőstressz elleni általános homeosztatikuss válasz magába foglalja a környezet felé történő hőleadás fokozását, ennek érdekében megnő a légzésszám és a pulzus, fokozódik a párologtatás. A metabolikus hőtermelés mérsékelése érdekében csökken a takarmányfelvétel és a termelés (Silanikove, 2000). Az állatok fiziológiai állapotuk megváltoztatásával alkalmazkodnak, akklimatizálódnak a magasabb

környezeti hőmérséklethez. A metabolikus folyamatok szabályozásának egyik fő célja az, hogy az állat a megnövekedett környezeti hőterhelés káros hatásait csökkentse vagy kiküszöbölje. Ennek érdekében előtérbe kerül a hősokk fehérjék (HSP) termelése, visszaszorul a többi fehérjék szintézise, fokozódik a glükóz és az aminosavak lebontása, csökken a zsírsavak metabolizmusa, az immunrendszer és az endokrin rendszer aktiválódik (*Collier és mtsai, 2008*). Az adaptációs folyamatokra felhasznált energiát az állat nem tudja a termelésre fordítani, így az izotermia fenntartásának szükségszerűsége azzal jár, hogy a takarmánnyal felvett energia kisebb hányada épül be a termékekbe (*Babinszky és mtsai, 2011a*).

A gazdasági állatok antioxidáns státuszát a genetikai tényezők, kor, nem, takarmányozás és fizikai aktivitás mellett a környezeti hőmérséklet is befolyásolja. A termoneutrális zóna alatti hőmérsékleten a hőegyensúly fenntartása érdekében az izommunkával (reszketés, didergés) együtt járó hőfelszabadulás mellett a kémiai hőtermelés fokozására is szükség van. A katabolikus folyamatok intenzívebbé válása miatt több ROS jön létre fiziológiai úton a terminális oxidáció során, azonban az antioxidáns rendszer adaptációja révén a szervezet képes a ROS aktivitását az élettanilag normál tartományon belül tartani (*Ranucci és mtsai, 2015*).

A termoneutrális (komfort) zóna felső határa fölötti hőmérsékleten az izotermia fenntartása energiaigényes folyamatok révén, például a légzés és a keringés fokozásával valósulhat meg (*Silanikove, 2000*). A ROS mennyisége nemcsak hidegben, hanem hőstressz hatására is megnövekszik a szervezetben (*Ma és mtsai, 2014; Ngoula és mtsai, 2017*), ennek oka az lehet, hogy a hőegyensúly fenntartása érdekében többlet energiára van szükség, és a nagyobb energiaigény miatt a mitokondriumokban zajló elektrontraszport-láncot intenzívebben kell működtetni.

Amennyiben a gazdasági állatok nem neutrális (hőközömbös) környezetben termelnek, a hőegyensúly fenntartása energiát igényel, amely a légzési lánc intenzitásának fokozódása révén elősegítheti a ROS vegyületek keletkezését. Abban az esetben, ha az antioxidáns enzimszisztéma aktivitása nem tud a megnövekedett szubsztrát-mennyiséghez kellő mértékben adaptálódni, a reaktív oxigénfajták felszaporodhatnak a sejtekben, és a membrán lipidekben lévő telítetlen zsírsavak hidroperoxidokká alakulása, majd bomlása miatt a sejtet burkoló és a sejtben belüli membránstruktúrák tönkremeneteléhez, valamint a fehérjék és nukleinsavak oxidatív károsodásához vezethetnek.

Az oxidatív stressz abban az esetben áll fenn, mikor a ROS kialakulásának üteme olyan mértékű, hogy a sejtek nem tudják megfelelő sebességgel ártalmatlan vegyületekké alakítani őket. Ilyenkor a szabad gyökös vegyületek kialakulása és az őket hatástalanító rendszer közötti egyensúly megbomlik, ennek következményeként a ROS felszaporodva sejtkárosodást okoz. A nem funkcióképes, oxidált fehérjék gyulladáshoz vezető folyamatokat indukálhatnak, illetve a sejt redox állapotában bekövetkező változás beindíthatja az apoptózis kaszkád-folyamatát. A sejtet érő oxidatív stressz kivédésének céljából hősokk fehérjék termelődnek, melyek sokrétű funkcióik révén védik a sejtet a sejtthaláltól. A hősokk fehérjék szintézisét nemcsak a hőstressz, hanem kémiai stresszorok, oxidatív károsodás vagy a sejt fizikai sérülése is kiválthatja (*Kalmar és mtsai, 2009*).

A nyári szállítás során hőstressz is érheti az állatokat. *Zhang és mtsai (2015)* megfigyelték, hogy szállítás hatására a HSP27 és a HSP90 hősokk fehérjéket kódoló mRNS-ek szintje megnőtt a sertések májában, azonban mennyiségüket

nem befolyásolta az oregánó illóolaj takarmánykiegészítés megléte, vagy hiánya. Feltehetően a vizsgált hősokk fehérjék génexpressziójának szabályozásában nem vesznek részt ezek a fitokomponensek.

A fitogén takarmányadalékok néhány megfigyelés szerint alkalmasak lehetnek a környezeti stressz által okozott negatív hatások csillapítására. Sertések szállítását követően a fitokomponenseket fogyasztó csoport plazmájának kortizol és noradrenalin szintje kisebb volt, mint a kontrollé, valamint a vérszérumban és a májban kisebb volt a ROS koncentrációja és nagyobb az antioxidáns hatású enzimek aktivitása (Zhang és mtsai, 2015), ebből következően a stressz következtében megnőtt oxidatív terhelést jobban ki tudták védeni az állatok. Egy másik, választott malacokkal végzett kísérletben, a stressz folyamatokat követően az állatok fogékonyabbá váltak az *E. coli* által okozott hasmenésre, de az 5% karvakrolt, 3% cinnamaldehydet és 2% oleorezint tartalmazó növényi extrakt keveréket fogyasztó csoportban az esetszám kisebb volt, mint a kontrollban (Manzanilla és mtsai, 2004).

A hőstressz, az egyéb stresszorokhoz hasonlóan, a ROS mennyiségének növekedését okozza a szervezetben. A kritikus hőmérséklet felett tartáskor nemcsak sertésekben figyelték meg az antioxidáns védekezőrendszer gyengülését, az oxidatív stressz kialakulását (Zhang és mtsai, 2015), hanem brojlercsirkék (Lin és mtsai, 2006) és tenyészkacsák esetében is (Ma és mtsai, 2014).

A stressz tényezők sejtekre kifejtett hatása lehet stresszor specifikus, vagy nem stresszor specifikus. Utóbbi esetben mindegy, milyen hatás eredményeként károsodott a DNS, a fehérjék vagy a membránlipidek, a sejt védekezőmechanizmusa a makromolekulák sérülésének észlelését követően aktiválódik (Balogh és mtsai, 2013). A ROS mennyiségének megnövekedése hőmérsékleti és szállítási stresszor miatt egyaránt bekövetkezhet. Az antioxidáns védekezőrendszer aktiválása mindkét esetben megoldandó feladat a sejtek (és az egyed) túlélése érdekében. Az oregánó illóolajában lévő fitogének képesek az antioxidáns státusz javítására a sertések májában (Zhang és mtsai, 2015) és izomzatában egyaránt (Ranucci és mtsai, 2015). Feltételezhető, hogy egyes fitokomponensek az antioxidáns rendszer serkentésével felgyorsítják a hőemelkedésből fakadó stressz miatt megnövekedett ROS veszélytelen anyagokká bontását, ennek mechanizmusa azonban, a megfigyelések szerint, nem a HSP27 és HSP90 fehérjék szintézisének elősegítésén keresztül valósul meg (Zhang és mtsai, 2015).

Az Egyesült Államokban a hőstressz okozta gazdasági veszteséget nemcsak a tejelő és húshasznú tehénekre és baromfifélékre (brojlercsirkék, tojótyúkocok, pulykák) vonatkoztatva adták meg, hanem hizósertésre és szoptató kocákra is kiszámították (St-Pierre és mtsai, 2003). A külső hőmérséklet szélsőséges változása jelentősen befolyásolhatja a sertéstartó épületek hőmérsékletét, így intenzív tartás esetében is előfordulhat, hogy a hűtés és/vagy szellőztetés ellenére, egy hosszú ideig tartó meleg periódusban a hőmérséklet az optimális termeléshez szükséges szint fölé emelkedik. A sertések közül a leginkább veszélyeztetettek talán ebből a szempontból a szoptató kocák, mivel azok esetében, a kritikus hőmérséklet – a nagy hőszaporulat miatt – viszonylag alacsony.

A hőstressz káros hatásainak enyhítésére összetett megoldásra van szükség. Egyrészt a tartás technológián belül kell olyan változtatásokat eszközölni, melyek lehetővé teszik a megfelelő környezeti hőmérséklet fenntartását, például az épület szellőztető rendszerének korszerűsítése révén (Vitt és mtsai, 2017), más-

részt megfelelő takarmányozással, kisebb hőszaporulattal járó komponensek alkalmazásával csökkenthető az állatok hőtermelése, valamint antioxidáns hatású anyagokkal való kiegészítés révén elősegíthető a hősokk miatti oxidatív stressz kivédése (Babinszky és mtsai, 2011b; Horváth és mtsai, 2016). Ebbe az összetett rendszerbe beleilleszthető lenne a fitogén takarmány adalékok alkalmazása, amennyiben elegendő bizonyíték állna rendelkezésre arról, hogy hatékonyan alkalmazhatók a túlzott hőterhelés káros következményeinek visszaszorítására. Ennek érdekében vizsgálni kellene, hogy milyen hatást gyakorolnak a fitogének a kritikus hőmérséklet felett termelő sertések antioxidáns státuszára. Amennyiben előnyös hatásuk bizonyítást nyer, a következő lépés sejtszintű hatásmechanizmusuk tisztázása.

KÖVETKEZTETÉSEK

A témához tartozó irodalmi források áttekintése alapján megállapítható, hogy hízósertésekkel végzett vizsgálatokban a fitogén adalékok többnyire nem javították számottevően a sertéshízalás hatékonyságát olyan esetekben, mikor egészséges állatok, számukra optimális körülmények között termeltek. Ezzel szemben, választott malacoknál több közlemény szerint az illóolaj-készítmények hatására nőtt a takarmányfelvétel, a testsúlygyarapodás és a takarmányértékesítés.

A fitogének a takarmány emésztőcsövön való áthaladási sebességére is hatást gyakorolhatnak. Túlzott mértékű fitogén adalék fogyasztása azzal járhat, hogy a gyomor- és bélrendszer simaizomzatának alaptónusa csökken, az izommozgások renyhesége miatt emésztési zavar alakulhat ki, és a táplálóanyagok emészthetősége romlik. Ezzel szemben, az adalékok feltehetőleg javíthatják az emésztést olyan helyzetben, mikor az állat kedvezőtlen körülmények között termel, azaz a környezeti tényezők vagy a takarmány minőségének megváltozásához kell alkalmazkodnia, különösen abban az esetben, ha stresszre érzékeny fajtáról, vagy korcsoportról van szó.

A klímaváltozás folyamatának kísérőjelensége a szélsőséges hőmérsékletingadozás, amely káros hatást gyakorolhat a gazdasági állatok élettani folyamataira és termelésére. Amennyiben az állatok nem neutrális hőmérsékleti környezetben termelnek, a reaktív oxigén gyökök mennyiségének megnövekedése kihívás elé állítja a szervezet antioxidáns védekezőrendszerét. A fitogének képesek az antioxidáns státusz javítására a sertések májában és izomzatában egyaránt. Lehetséges, hogy egyes fitokomponensek az antioxidáns rendszer serkentésével felgyorsítják a hőstressz által megnövekedett mértékben termelődő reaktív oxigén fajták veszélytelen anyagokká bontását, ennek mechanizmusa azonban jelenleg még nem tisztázott.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki a GINOP-2.3.4.-15-2016-00005 projektnek, amely a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA) és az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg, valamint az EFOP-3.6.3-Vekop-16-2017-00005 projektnek.

IRODALOMJEGYZÉK

- Aar van der, P.J. – Molist, F. – van der Klis, J.D. (2017): The central role of intestinal health on the effect of feed additives on feed intake in swine and poultry. *Anim. Feed Sci. Techn.*, 233. 64–75.
- Amad, A.A. – Maenner, K. – Wendler, K.R. – Neumann, K. – Zentek, J. (2011): Effects of a phytogetic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 90. 2811–2816.
- Anderson, R.C. – Krueger, N.A. – Genovese, K.J. – Stanton, T.B. – Mackinnon, K.M. – Harvey, R.B. – Edrington, T.S. – Callaway, T.R. – Nisbet, A.J. (2012): Effect of thymol or diphenyliodonium chloride on performance, gut fermentation characteristics, and *Campylobacter* colonization in growing swine. *J. Food Protect.*, 75. 758–761.
- Babinszky L. – Dunkel Z. – Tóthi R. – Kazinczi G. – Nagy J. (2011a): The impacts of climate change on agricultural production. *Hungarian Agricultural Research*, 20. 14–20.
- Babinszky L. – Halas V. – Verstegen, M.W.A (2011b): Impacts of climate change on animal production and quality of animal food products. In: Blanco, J. A., Kheradmand H.: *Climate change, socioeconomic effects*. Rijeka: InTech Open Access Publisher, 165–190.
- Balogh G. – Péter M. – Glatz A. – Gombos I. – Török Zs. – Horváth I. – Harwood, J. L. – Vigh L. (2013): Key role of lipids in heat stress management. *FEBS Letters* 587. 1970–1980.
- Banai V. (2010): *Gyógynövény- és drogismeret*. Műszaki kiadó, Budapest
- Barnes, P.J. – Karin, M. (1997): Nuclear factor- κ B a pivotal transcription factor in chronic inflammatory diseases. *N. Engl. J. Med.*, 336. 1066–1071.
- Beer, A.-M. – Lukanov, J. – Sagorchev, P. (2007): Effect of thymol on the spontaneous contractile activity of the smooth muscles. *Phytomedicine*, 14. 65–69.
- Bezerra, M.A. – Leal-Cardoso, J.H., – Coelho-De-Souza, A.N. – Criddle, D.N. – Fonteles, M.C. (2000): Myorelaxant and antispasmodic effects of the essential oil of *Alpinia speciosa* on rat ileum. *Phytother. Res.*, 14. 549-551.
- Botsoglou, N.A. – Christaki, E. – Fletouris, D.J. – Florou-Paneri, P. – Spais, A.B. (2002): The effect of dietary oregano essential oil on lipid oxidation in raw and cooked chicken during refrigerated storage. *Meat Sci.*, 62. 259–265.
- Botsoglou, N.A. – Govaris, A. – Botsoglou, E.N. – Grigoropoulou, S.H. – Papageorgiou, G. (2003): Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and alpha-tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat. *J. Agric. Food Chem.*, 51. 2930-2936.
- Brenes, A. – E. Roura (2010): Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 158. 1–14.
- Burt, S. (2004): Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. *Int. J. Food Microbiol.*, 94. 223–253.
- Calo, J.R. – Crandall, P.G. – O'Bryan, C.A. – Ricke S.C. (2015): Essential oils as antimicrobials in food system. A review. *Food Control*, 54. 111–119.
- Charlier, J. – Ghebretinsae, A.H. – Levecke, B. – Ducheyne, E. – Claerebout, E. – Verducruysse, J. (2016): Climate-driven longitudinal trends in pasture-borne helminth infections of dairy cattle. *Int. J. Parasitol.*, 46. 881–888.
- Collier, R.J. – Collier, J.L. – Rhoads, R.P. – Baumgard, L.H. (2008): Invited review: Genes involved in the bovine heat stress response. *J. Dairy Sci.*, 91. 445–454.
- Dalle Zotte, A. – Celia, C. – Szendrő Zs. (2016): Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: A review. *Livest. Sci.*, 189. 82–90.
- Diao, H. – Zheng, P. – Yu, B. – He, J. – Mao, X. – Yu, J. – Chen D. (2015): Effects of benzoic acid and thymol on growth performance and gut characteristics of weaned piglets. *Asian Austral. J. Anim. Sci.*, 28. 827–839.

- Franz, C. – Baser, K.H.C. – Windisch, W. (2010): Essential oils and aromatic plants in animal feeding – a European perspective. A review. *Flavour. Fragr. J.*, 25. 327–340.
- Horváth M. – Asbóth G. – Gálné Remenyik J. – Babinszky L. (2016) A hőstressz káros hatása a brojler antioxidáns státuszára és ezen hatás csökkentése takarmányozással. I. rész : A hőstressz és az antioxidáns védelmi rendszer : Irodalmi áttekintés. *Magyar Állatorvosok Lapja* 138. 471-481.
- Jabri, M.-A. – Rtibi, K. – Sakly, M. – Marzoukib, L. – Sebai, H. (2016): Role of gastrointestinal motility inhibition and antioxidant properties of myrtle berries (*Myrtus communis* L.) juice in diarrhea treatment. *Biomed. Pharmacother.*, 84. 1937–1944.
- Jalali-Heravi, M. – Parastar, H. (2011): Recent trends in application of multivariate curve resolution approaches for improving gas chromatography–mass spectrometry analysis of essential oils. *Talanta*, 5. 835– 849.
- Janz, J.A.M. – Morel, P.C.H. – Wilkinson, B.H.P. – Purchas, R.W. (2007): Preliminary investigation of the effects of low-level dietary inclusion of fragrant essential oils and oleoresins on pig performance and pork quality. *Meat Sci.*, 75. 350–355.
- Kalmar, B. – Greensmith, L. (2009): Induction of heat shock proteins for protection against oxidative stress. *Adv. Drug Deliver. Rev.*, 61. 310–318.
- Kanner, J. (1994): Oxidative processes in meat and meat products: Quality implications. *Meat Sci.*, 36. 169–189.
- Karadas, F. – Pirgozliev, V. – Rose, S.P. – Dimitrov, D. – Oduguwa, O. – Bravo, D. (2014): Dietary essential oils improve the hepatic antioxidative status of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 55. 329–334.
- Khor, T.O. – Huang, M.-T. – Kwon, K.H. – Chan, J.Y. – Reddy, B.S. – Kong, A.-N. (2006): Nrf2-deficient mice have an increased susceptibility to dextran sulfate sodium induced colitis. *Cancer Res.*, 66. 11580–11584.
- Kim, D.H. – Woo, J.H. – Lee, C.Y. (2004): Effects of stocking density and transportation time of market pigs on their behaviour, plasma concentrations of glucose and stress-associated enzymes and carcass quality. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 17. 116–121.
- Körmöndi M. – Medina B. – Tóth T. (2015): Effect of a functional feed additive on the stress nervous modulation response: Application on both feeding behaviour and performance of lactating sows and their litters. *J. Anim. Sci.* 98:(Suppl. 3.) 182.
- Lawrence, B. – Reynolds, R. (1983): Progress in essential oils. *Perfum Flavorist*, 8. 69–79.
- Li, S.Y. – Ru, Y.J. – Liu, M. – Xu, B. – Péron, A. – Shi, X.G. (2012): The effect of essential oils on performance, immunity and gut microbial population in weaner pigs. *Livestock Sci.*, 145. 119–123.
- Lin, H. – Decuyper, E. – Buyse, J. (2006): Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Comp. Biochem. Physiol. A: Mol. Integr. Physiol.*, 144. 11–17.
- Lopez-Bote, C. J. – Gray, J. I. – Gooma, E. A. – Flegal, C. J. (1998): Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *Brit. Poultry Sci.*, 39. 235–240.
- Lukas, B. – Schmiderer, C. – Novak J. (2015): Essential oil diversity of European *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae). *Phytochemistry*, 119. 32–40.
- Luna, A. – Lábaque, M.C. – Zygadlo, J.A. – Marin, R.H. (2010): Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poult. Sci.*, 89. 366-370.
- Ma, X. – Lin, Y. – Zhang, H. – Chen, W. – Wang, S. – Ruan, D. – Jiang, Z. (2014): Heat stress impairs the nutritional metabolism and reduces the productivity of egg-laying ducks. *Anim. Reprod. Sci.*, 145. 182–190.
- Manzanilla, E.G. – Perez, J.F. – Martin, M. – Kamel, C. – Baucells, F. – Gasa, J. (2004): Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *J. Anim. Sci.*, 82. 3210–3218.
- Medina, A. – Akbar, A. – Baazeem, A. – Rodriguez, A. – Magan N. (2017): Climate change, food security and mycotoxins: Do we know enough? *Fungal Biol. Rev.*, 31. 143–154.

- Mendel, M. – Chlopecka, M. – Dziekan, N. – Karlik W. (2017): Phytogetic feed additives as potential gut contractility modifiers –A review. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 230. 30–46.
- Michiels, J. – Missotten, J. – Fremaut, D. – De Smet, S. – Dierick N. (2007): In vitro dose-response of carvacrol, thymol, eugenol and trans-cinnamaldehyde and interaction of combinations for the antimicrobial activity against the pig gut flora. *Livestock Sci.* 109. 157–160.
- Michiels, J. – Missotten, J. – Dierick, N. – Fremaut, D. – Maene, P. – De Smet, S. (2008): In vitro degradation and in vivo passage kinetics of carvacrol, thymol, eugenol and trans cinnamaldehyde along the gastrointestinal tract of piglets. *J. Sci. Food. Agric.* 88. 2371–2381.
- Mountzouris, K.C. – Paraskevas, V. – Tsirotsikos, P. – Palamidi, I. – Steiner, T. – Schatzmayr, G. – Fegeros K. (2011): Assessment of a phytogetic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 168. 223–231.
- Müller, K. – Blum, N.M. – Kluge, H. – Muller, A.S. (2012): Influence of broccoli and various essential oils on performance and expression of xenobiotic- and antioxidant enzymes in broiler chickens. *Br. J. Nutr.*, 108. 588–602.
- Nagy Sz. T. – Pál L. – Bercsényi M. – Farkas V. – Husvéth F. (2015): Az éghajlatváltozás hatása gazdasági állatainkra. *Magyar Tudomány*, 553–558.
- Ngoula, F. – Tekam, M.G. – Kenfack, A. – Tchingo, C.D.T. – Nouboudem, S. – Ngoumtsop, H. – Tsafack, B. – Tegui, A. – Kamtchouing, P. – Galeotti, M. – Tchoumboue, J. (2017): Effects of heat stress on some reproductive parameters of male cavie (*Cavia porcellus*) and mitigation strategies using guava (*Psidium guajava*) leaves essential oil. *J. Therm. Biol.*, 64. 67–72.
- Omonijo, F.A. – Ni, L. – Gong, J. – Wang, Q. – Lahaye, L. – Yang C. (2017): Essential oils as alternatives to antibiotics in swine production. *Anim. nutr.*, <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.09.001>
- Pandey, A.K. – Rai, M.K. – Acharya, D. (2003): Chemical composition and antimycotic activity of the essential oils of corn mint (*Mentha arvensis*) and lemon grass (*Cymbopogon flexuosus*) against human pathogenic fungi. *Pharm. Biol.*, 41. 421–425.
- Pion, S.J. – van Heugten, E. – See, M.T. – Larick, D.K. – Pardue, S. (2004): Effects of vitamin C supplementation on plasma ascorbic acid and oxalate concentrations and meat quality in swine. *J. Anim. Sci.*, 82. 2004–2012.
- Placha, I. – Takacova, J. – Ryzner, M. – Cobanova, K. – Laukova, A. – Stropfova, V. – Venglovska, K. – Faix, S. (2014): Effect of thyme essential oil and selenium on intestine integrity and antioxidant status of broilers. *Br. Poultry Sci.*, 55, 105–114.
- Platel, K. – Srinivasan, K. (2004): Digestive stimulant action of spices: a myth or reality? *Indian J. of Med. Res.*, 119. 167–179.
- Ranucci, D. – Beghelli, D. – Trabalza-Marinucci, M. – Branciani, R. – Forte, C. – Olivieri, O. – Badillo Pazmay, G.V. – Cavallucci, C. – Acuti G. (2015): Dietary effects of a mix derived from oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil and sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) wood extract on pig performance, oxidative status and pork quality traits. *Meat Sci.*, 100. 319–326.
- Rebey, I. B. – Jabri-Karoui, I. – Hamrouni-Sellami, I. – Bourgou, S. – Limam, F. – Marzouk, B. (2012): Effect of drought on the biochemical composition and antioxidant activities of cumim (*Cuminum cyminum* L.) seeds. *Ind. Crop. Prod.*, 36. 238–245.
- Silanikove, N. (2000): Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livest. Prod. Sci.*, 67. 1–18.
- Simitzis, P.E. – Symeon, G.K. – Charismiadou, M.A. – Bizelis, J.A. – Deligeorgis, S.G. (2010): The effects of dietary oregano oil supplementation on pig meat characteristics. *Meat Sci.*, 84. 670–676.
- St-Pierre, N.R. – Cobanov, B. – Schnitkey, G. (2003): Economic losses from heat stress by US livestock industries. *J. Dairy Sci.*, 86. 1052–1077.
- Szendrei K. – Csupor D. (2009): Gyógynövénytár. Útmutató a korszerű gyógynövény-alkalmazáshoz. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest
- Tóthi R. – Trombitás M. – Csavajda É. – Kovács A. – Körmöndi M. – Tóth T. (2017): Effect of essential oil supplement on milk yield and composition of lactating dairy cows [Utjecaj dodatka esencijalnog ulja na proizvodnju mlijeka mliječnih krava]. *Krmiva*, 59. 15–19.

- Tóthi R. – Trombitás M. – Csavajda É. – Kovács A. – Körmöndi M. – Tóth T. (2018): Növényi kivonatok etetésének hatása a tejhasznú tehenek termelésére és a tej összetételére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 67, 43–50.
- Trevisi, P. – Meriardi, G. – Mazzoni, M. – Casini, L. – Tittarelli, C. – De Filippi, S. – Minieri, L. – Lalatta-Costerbosa, G. – Bosi, P. (2007): Effect of dietary addition of thymol on growth, salivary and gastric function, immune response, and excretion of Salmonella enterica serovar Typhimurium, in weaning pigs challenged with this microbe strain. *Italian J. Animal Sci.*, 6. sup1. 374–376.
- Vitt, R. – Weber, L. – Zollitsch, W. – Hörtenhuber, S.J. – Baumgartner, J. – Niebuhr, K. – Piringer, M. – Anders, I. – Andre, K. – Hennig-Pauka, I. – Schönhart, M. – Schaubberger, G. (2017): Modelled performance of energy saving air treatment devices to mitigate heat stress for confined livestock buildings in Central Europe. *Biosyst. Eng.*, 164. 85–97.
- Wondrak, G.T. – Villeneuve, N.F. – Lamore, S.D. – Bause, A.S. – Jiang, T. – Zhang, D.D. (2010): The cinnamon derived dietary factor cinnamic aldehyde activates the Nrf2-dependent antioxidant response in human epithelial colon cells. *Molecules*, 15. 3338–3355.
- Xu, Y.T. – Liu, L. – Long, S.F. – Pan, L. – Piao, X.S. (2018): Effect of organic acids and essential oils on performance, intestinal health and digestive enzyme activities of weaned pigs. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 235. 110–119.
- Yan, L. – Meng, Q.W. – Kim, I.H. (2011): The effect of an herb extract mixture on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and fecal noxious gas content in growing pigs. *Livestock Sci.*, 141. 143–147.
- Yang, C. – Chowdhury M. – Huo Y. – Gong J. (2015): Phytogetic compounds as alternatives to infeed antibiotics: potentials and challenges in application. *Pathogens* 4. 137–156.
- Zhang, Y. – Wang, Q.C. – Yu, H. – Zhu, J. – de Lange, K. – Yin, Y. – Wang, Q. – Gong, J. (2016): Evaluation of alginate whey protein microcapsules for intestinal delivery of lipophilic compounds in pigs. *J. Sci. Food Agric.*, 96. 2674–2681.
- Zhang, T. – Zhou, Y.F. – Zou, Y. – Hu, X.M. – Zheng, L.F. – Wei, H.K. – Giannenas, I. – Jin, L.Z. – Peng, J. – Jiang, S.W. (2015): Effects of dietary oregano essential oil supplementation on the stress response, antioxidative capacity, and HSPs mRNA expression of transported pigs. *Livestock Sci.* 180. 143–149.
- Zou, Y. – Wang, J. – Peng, J. – Wei, H. (2016): Oregano essential oil induces SOD1 and GSH expression through Nrf2 activation and alleviates hydrogen peroxide-induced oxidative damage in IPEC-J2 Cells. *Oxid. Med. Cell Longev.*, Article ID 5987183.

Érkezett: 2018. március

Szerzők címe: Vargáné Visi É. – Tóth T.

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar

Authors' address: Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences

H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

vargane.eva@ke.hu

HÚSHASZNOSÍTÁSÚ MAGYAR TARKA TEHENEK KÜLLEMI BÍRÁLATÁNAK EREDMÉNYEI

1. közlemény: Néhány tényező hatása a küllemi bírálati eredményekre

BENE SZABOLCS - VIGH ZOLTÁN - FALUDI GERGELY - HÚTH BALÁZS - FÜLLER IMRE - POLGÁR J. PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők a Magyar Tarka Tenyésztők Egyesületének adatbázisán 1238 húshasznosítású magyar tarka tehén küllemi bírálati adatait értékelték, melyek 2001 és 2012 között születtek. Munkájuk során arra keresték a választ, hogy a típust (TIP), a farmagasságot (FMA), a farszélességet (FSZ), a farhosszúságot (FHO), a törzsmélységet (TÖM), a törzshosszúságot (TÖH), az izmoltságot (IZM), a lapocka izmoltságát (LIZ), a comb izmoltságát (CIZ), a lábszerkezetet (LSZ), a hátulsó láb oldalnézetet (HLO), a farlejtést (FLE), a csüd meredekségét (CSÜ), a tőgyet (TGY), a tőgymélységet (TMÉ), valamint a bimbóformát (BIF) hogyan befolyásolja az apának, a tenyészetnek, a születési évnek, valamint a bírálatkori életkornak a hatása. Az adatok kiértékelése többtényezős varianciaanalízissel történt. A 16 tulajdonság főátlagja a következő volt (átlag \pm SE; pont): TIP 5,54 \pm 0,04; FMA 5,78 \pm 0,07; FSZ 5,25 \pm 0,06; FHO 5,33 \pm 0,06; TÖM 5,53 \pm 0,06; TÖH 5,44 \pm 0,05; IZM 4,92 \pm 0,06; LIZ 4,83 \pm 0,06; CIZ 4,98 \pm 0,06; LSZ 5,47 \pm 0,03; HLO 5,59 \pm 0,05; FLE 5,17 \pm 0,05; CSÜ 5,82 \pm 0,08; TGY 5,90 \pm 0,06; TMÉ 6,27 \pm 0,08; BIF 5,34 \pm 0,08. A vizsgált tényezők fontossági sorrendje a fenotípus kialakításában betöltött szerepük alapján a következőképp alakult: 1. tenyészet (41,65%), 2. életkor a bírálat idején (25,09%), 3. születési év (15,90%), 4. apa (10,19%), 5. hiba (7,17%). A vizsgált időszakban nőtt a tehének törzsmélysége és törzshosszúsága, nagyobb lett a típus összpontszám is. Az izmoltsági és a tőgy paraméterek pontszáma, valamint a csüd meredekség számottevő mértékben csökkent.

SUMMARY

Bene, Sz. - Vigh, Z. - Faludi, G. - Húth, B. - Füller, I. - Polgár, J. P.: CONFORMATION SCORE RESULTS OF BEEF TYPE HUNGARIAN SIMMENTAL COWS. 1st PAPER: SOME EFFECTS ON CONFORMATION SCORING RESULTS

Conformation score data of 1238 beef type Hungarian Simmental cows (born between 2001 and 2012) were evaluated on the database of Association of Hungarian Simmental Breeders. The aim of the study was to evaluate the effect of sire, herd, birth year and age at scoring on type (TIP), height at rump (FMA), width of rump (FSZ), length of rump (FHO), deep of chest (TÖM), length of body (TÖH), muscularity (IZM), muscularity of shoulder (LIZ), muscularity of thigh (CIZ), conformation of leg (LSZ), side view of hind leg (HLO), gradient of rump (FLE), steepness of pastern (CSÜ), dug (TGY), deep of dug (TMÉ) and conformation of teats (BIF). The database was analyzed by multifactor analysis of variance. The overall mean of the evaluated ten traits were as follows (mean \pm SE, point): TIP 5.54 \pm 0.04; FMA 5.78 \pm 0.07; FSZ 5.25 \pm 0.06; FHO 5.33 \pm 0.06; TÖM 5.53 \pm 0.06; TÖH 5.44 \pm 0.05; IZM 4.92 \pm 0.06; LIZ 4.83 \pm 0.06; CIZ 4.98 \pm 0.06; LSZ 5.47 \pm 0.03; HLO 5.59 \pm 0.05; FLE 5.17 \pm 0.05; CSÜ 5.82 \pm 0.08; TGY 5.90 \pm 0.06; TMÉ 6.27 \pm 0.08; BIF 5.34 \pm 0.08. The rank in phenotype of the investigated factors was as follows: 1st herd (41.65%), 2nd age at scoring (25.09%), 3rd birth year (15.90%), 4th sire (10.19%), 5th error (7.17%). In the examined period the deep of chest, the length of body and the type score increased. The points of muscularity and dug parameters and the steepness of pastern significantly decreased.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A küllemtan a gazdasági állatok testalakulásával, az állat megjelenésének vizsgálatával, az egyes testrészek felépítésének jellegével, azok egységbe kapcsolódásával, a testalakulás és a teljesítmény közötti kapcsolat feltárásával foglalkozó tudományág (*Mihók*, 2004). Gazdasági állataink szemrevételezése, külső testalakulásának megítélése fontos, más vizsgálatokkal nem pótolható információt nyújt a tenyésztő számára (*Utz*, 1998).

A küllemi bírálókat célja annak a megítélése, hogy a bírált állat külső testalakulása mennyiben áll összhangban gazdasági haszonvételével (*Gulyás és Iváncsics*, 2000; *Püski és mtsai*, 2000; *Harmat*, 1999; *Húth és Vágó*, 2014). A küllemi bírálókat révén ugyanis olyan sajátosságokat is meg tudunk ítélni, amelyeket közvetlenül nem lehet mérni, de vizuálisan elbírálhatók - pl.: szervezeti szilárdság, ízületek állapota stb. - (*Sipos és mtsai*, 2009).

A küllemi tulajdonságok és a reprodukciós teljesítmény közötti összefüggést - a holstein-fríz fajtában - számos korábbi forrásmunka (*Van Dorp és mtsai*, 1998; *Wall és mtsai*, 2005; *Pozveh és mtsai*, 2009) értékelte. A kutatások eredményeként a farszélesség, a farlejtés, a tőgymélység és a lábvégpont reprodukciós teljesítményre gyakorolt hatása igazolódott. *Szögi és mtsai* (2013) vizsgálatában az életkor előrehaladtával a küllemi bírálókat során értékelt tulajdonságok változtak a holstein-fríz fajtában.

A szarvasmarha küllemi bírálókatának részét képező testméret-felvételezésről számos információt találhatunk a hazai szakirodalomban (*Mészáros*, 1977; *Szabó*, 1990; *Tózsér és mtsai*, 2000ab, 2001; *Maróti-Agóts és mtsai*, 2005; *Szentléleki és mtsai*, 2005; *Nagy és mtsai*, 2007). Ezek közül azonban csak néhány foglalkozott a magyar tarka fajtájú tehenek küllemének objektív mérésével. Néhány ide vonatkozó forrásmunka eredményeit korábbi dolgozatunkban (*Bene és mtsai*, 2007) bemutattuk.

A húsmarha típusformálásával kapcsolatban több szerző (*Nagy és Tózsér* 1988; *Balika* 1990) rámutatott arra, hogy napjainkban a tenyésztők figyelmének a középpontjában a hát, az ágyék és a far méreteinek növelése, és ezzel egyidejűleg a törzs meghosszabbítása áll. Ez a tenyésztői törekvés hosszabb távon növelheti a kifejlett kori élősúlyt és a marmagasságot is (*Van Marle-Köster és mtsai*, 2000; *Tózsér és mtsai*, 2001).

A küllemi tulajdonságok jellemzően jobb öröklődhetőséget mutatnak, mint az élettartam paraméterek (*Cruickshank és mtsai*, 2002; *Zsuppán és mtsai*, 2010). E két tulajdonságcsoporthoz között közepes erősségű, pozitív irányú genetikai korreláció áll fenn (*Rogers és mtsai*, 1989; *Kadarmideen és Wegmann*, 2003; *Berta és Béri*, 2011). Ennek következtében - számos esetben - a küllemi tulajdonságok javításán keresztül képzelik el a funkcionális értékmérő tulajdonságok javítását. A nemesítő munka során sokszor küllemi adatokat használnak fel a hasznos élettartam tenyészértékének a meghatározása során is.

A küllem megítélésének általános szempontjain túl a magyar tarka fajtánál arra is figyelemmel kell lenni, hogy a fajta kettős hasznú, azaz a bírálókatok során mind a tejtermeléshez, mind a hústermeléshez és a fitnesshez kapcsolódó paramétereket célszerű számításba venni (*Füller és mtsai*, 2009; *Húth és mtsai*, 2013). Ezért a fejt (kettős hasznú) hegyi tarka (szimentáli) esetén az Európai Hegyi Tarka

Tenyésztők Szövetsége (EVF - *Europäischen Vereinigung der Fleckviehzüchter*) a tagországok számára egységes küllemi bírálati rendszert (*Fleckscore*) dolgozott ki (*Pfleger*, 2015).

A nem fejt (húshasznosítású) magyar tarka állományokban rendszerint a jó hústermelő-képességű, szélsőséges környezeti viszonyokat jól tűrő, hosszú hasznos élettartamot ígérő küllemmel rendelkező egyedeket keresik (*Guba és mtsai*, 1977). A húshasznosítású magyar tarka küllemi bírálatának céljából az EVF küllembírálati munkacsoportja és a Magyartarka Tenyésztők Egyesületének (MTE) munkatársai egy bírálati rendszert fejlesztettek ki. Ezt jelenleg kizárólag Magyarországon használják a gyakorlati munka során. A húshasznosítású magyar tarka bírálati rendszerében a részletes küllemi tulajdonságokat négy fő csoportba sorolják. Ezek a típus, az izmoltság, a lábszerkezet és a tőgy (*Húth és Vágó*, 2014).

A magyar tarka fajta külleméről és küllemi bírálatának eredményeiről számos információt találhatunk az állattenyésztési témájú szakkönyvekben (*Schandl*, 1952; *Kecskés*, 1955; *Bocsor*, 1960; *Horn*, 1971; *Horn*, 1995 stb.) is. Az ezekben fellelhető adatok egy részét korábban (*Bene és mtsai*, 2005) ismertettük, így azokat itt nem részletezzük.

Az előzőekkel ellentétben az egyhasznú fajták esetén alkalmazhatunk célirányos küllemi bírálati rendszereket. Például a charolais növendékek esetén a küllemi bírálatok során négy főcsoportban (izomfejllettség, csontvázfejllettség, funkcionális és egyéb tulajdonságok) összesen 19 küllemi paraméter pontozásos bírálatára kerül sor (*Domokos és Tózsér*, 2015). A charolais fajtájú növendék állatok és tehének küllemi bírálatának rendszerét *Domokos és Tózsér* (2004) részletesen ismertette.

A fentiek tükrében jelen munkánk elsődleges célja néhány tényező hatásának a vizsgálata volt nem fejt magyar tarka tehének küllemi bírálati paramétereinek az alakulására. Kíváncsiak voltunk arra is, hogy milyen képet mutat ennek alapján a kifejlett húshasznú magyar tarka tehének külleme napjainkban. A vizsgálatokhoz az alapokat a Magyartarka Tenyésztők Egyesületének húshasznú küllemi bírálati rendszere, illetve adatbázisa biztosította.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során Magyartarka Tenyésztők Egyesületének küllemi bírálati adatgyűjtő rendszerét használtuk fel. Ebből munkánk során létrehoztuk egy adatbázist, melyben 1238 nem fejt (húshasznosítású) tehén pontozásos küllemi bírálati adatai szerepeltek. Az értékelt tehének 2001 és 2012 között születtek, a bírálat idején legalább egyszer ellettek. A küllemi bírálatokra 2012. február 23. és 2015. december 8. között összesen kilenc alkalommal, öt hazai tenyészetben (Derecske, Kocsér, Nyőgér, Órségi Nemzeti Park, Vasvár) került sor. A vizsgálatban szereplő tehének 66 apa (tenyészbika) ivadékaik voltak. Az egy apára jutó ivadékszám átlagosan 18,8 volt. A vizsgálatba csak olyan apákat vontunk be, melyek után legalább öt lányának a küllemi bírálata a rendelkezésünkre állt, és legalább két tenyészetben voltak ivadékaik. Az 1238 tehén 953 anyától származott. A nagyanyák száma az adatbázisban 313 volt. A küllemi bírálatot minden tehén esetén az Egyesület küllemi bírálói végezték, így az azonos szempont- és az azonos pontozási rendszer következtében a tenyészetek adatait egymással össze tudtuk hasonlítani.

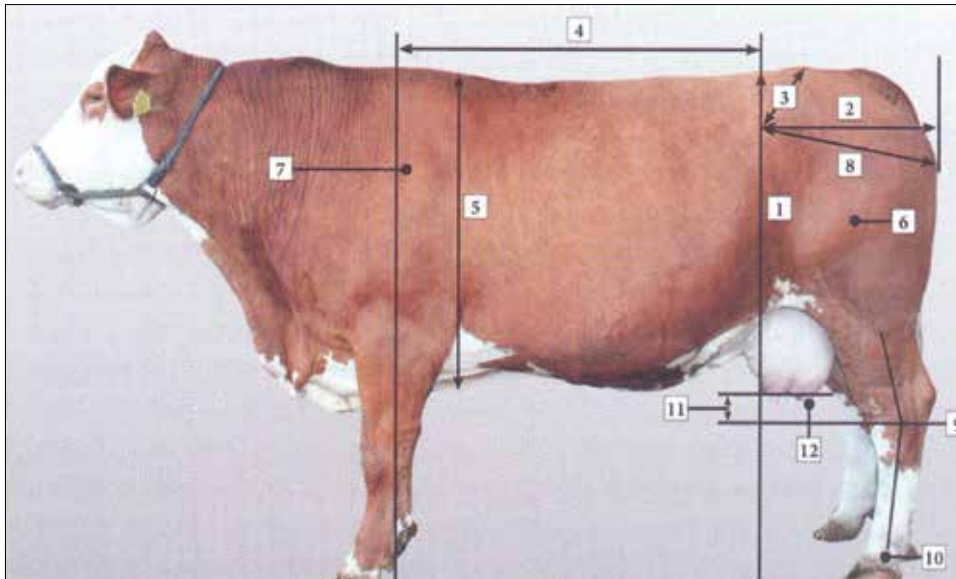
Az adatbázisban minden tehén esetén rendelkezésünkre állt a születési és

a bírálati dátum, amiből meghatároztuk a bírálatkori életkort. Mivel a tehenek között e tekintetben nagy különbségeket találtunk, az bírálati életkor alapján tíz korcsoportot alakítottunk ki.

Munkánk során a nem fejt magyar tarka tehenek 12 küllemi bírálati paraméterét - farmagasság (FMA), farhosszúság (FHO), farszélesség (FSZ), törzshosszúság (TÖH), törzsmélység (TÖM), comb izmoltsága (CIZ), lapocka izmoltsága (LIZ), farlejtés (FLE), hátulsó láb oldalnézet (HLO), csüd meredekség (CSÜ), tőgymélység (TMÉ), bimbóforma (BIF) - értékeltük (1. ábra). A bírálát 12 küllemi rész tulajdonság 1-9 pont közötti lineáris skálán került leírásra, ahol az egyes tulajdonságok a biológiailag lehetséges szélső értékek között jelentek meg (Pfleger, 2015; Húth, 2016). A bírált tulajdonságokat, a bírálát során figyelembe vett szempontokat, valamint a pontozás menetét Húth és Vágó (2014) részletesen ismertette, így annak újbóli bemutatásától itt eltekintünk.

A 12 küllemi bírálati paraméter segítségével kiszámítottuk a négy küllemi főcsoport (főtulajdonság), a típus (TIP), az izmoltság (IZM), a lábszerkezet (LSZ) és a tőgy (TGY) összesített pontszámát. A számítást a *Húshasznú Magyar Tarka Küllemi Bírálati Szabályzatának* (Húth, 2016) megfelelően a következőképp végeztük:

1. ábra A húshasznosítású magyar tarka tehenek bírált testtájai (Húth, 2016)



farmagasság (1); farhossz (2); farszélesség (3); törzshossz (4); törzsmélység (5); comb izmoltság (6); lapocka izmoltság (7); farlejtés (8); hátsó láb oldalnézet (9); csüd meredekség (10); tőgymélység (11); bimbóforma (12)

Figure 1. The conformation scoring system of beef type Hungarian Simmental cows

height at rump (1); length of rump (2); width of rump (3); length of body (4); deep of chest (5); muscularity of thigh (6); muscularity of shoulder (7); gradient of rump (8); side view of hind leg (9); steepness of pastern (10); deep of dug (11); conformation of teats (12)

$$\begin{aligned} \text{TIP} &= \text{FMA} \times 0,4 + \text{FSZ} \times 0,15 + \text{FHO} \times 0,15 + \text{TÖM} \times 0,15 + \text{TÖH} \times 0,15 \\ \text{IZM} &= \text{LIZ} \times 0,4 + \text{CIZ} \times 0,6 \\ \text{LSZ} &= \text{HLO} \times 0,33 + \text{FLE} \times 0,33 + \text{CSÜ} \times 0,33 \\ \text{TGY} &= \text{TMÉ} \times 0,6 + \text{BIF} \times 0,4 \end{aligned}$$

A vizsgált 16 küllemi paramétert (4 számított főtulajdonság + 12 pontozott küllemi tulajdonság) befolyásoló tényezők hatását többtényezős variancia-analízissel (*General Linear Model*) értékeltük. A modellek összeállítása során az apát véletlen (random), a többi vizsgált tényezőt - azaz a tenyészetet, a születési évet, ill. a bírálatkori életkort - fix hatásként vettük figyelembe. A munka során mind a 16 tulajdonságot egymástól külön kezeltük és külön-külön modellszámítást (futtatást) végeztünk. Az alkalmazott becslő modellek általános alakját (a farmagasságot példaként használva) a következőképp írtuk fel:

$$\hat{y}_{hijk} = \mu + S_h + F_i + Y_j + A_k + e_{hijk}$$

(Ahol \hat{y}_{hijk} = „h” apától, „i” tenyészetben, „j” évben született, „k” bírálatkori életkorú tehén farmagassága); μ = az összes megfigyelés átlaga; S_h = az apa hatása; F_i = a tenyészet hatása; Y_j = a születési évjárat hatása; A_k = a bírálatkori életkor hatása; e_{hijk} = véletlen hiba).

Az adatbázis normál eloszlásának ellenőrzésére *Kolgomorov-Smirnov* tesztet használtunk. A varianciák homogenitásának vizsgálata *Levene* teszttel történt.

Valamennyi tulajdonság esetén a fent említett hatások szignifikancia vizsgálatát is elvégeztük. Azokban az esetekben, ahol az *F-próba* szignifikáns különbséget mutatott, a csoportok közti különbségek kimutatására homogén variancia esetén *Tukey* tesztet, nem homogén variancia esetén *Tamhene* tesztet használtunk.

A vizsgált 16 küllemi paraméter pontszámai között fenotípusos korrelációs együtthatókat (r_i) határoztunk meg.

Az adatok előkészítése Microsoft Excel 2003 és Word 2003 programokkal történt. Az adatbázis kiértékelését - azaz a többtényezős varianciaanalízis futtatását - *Harvey* (1990) „*Least Square Maximum Likelihood*” eljárása szerint, „*Harvey*” programmal végeztük. A fenotípusos korrelációs számításához a MS Excel statisztikai csomagját használtuk.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A *Kolgomorov-Smirnov* tesztek alapján - a típus (TIP) kivételével - egyetlen tulajdonság esetén sem tudtuk az adatok normál eloszlását igazolni. Figyelembe véve néhány korábbi vizsgálat (*Kiss és mtsai*, 2010) eredményét úgy gondoltuk, ha a vizsgált tulajdonságokat a jelenleginél lényegesen nagyobb populáción lett volna lehetőségünk értékelni, az adatok nagy biztonsággal normál eloszlást mutattak volna. Ezért dolgozatunkban a normál eloszlás hiányában alkalmazandó nemparaméteres eljárások (pl. *Kruskal-Wallis* teszt) helyett többtényezős varianciaanalízist használtunk, vagyis a kiindulási adatbázisra úgy tekintettünk, mintha abban a normál eloszlást igazolni tudtuk volna. Az alkalmazott GLM eljárás ugyanakkor nagyfokú robusztusságot mutatott, ami így is alkalmassá tette az

adatok értékelésére. A *Levene* tesztek alapján két tulajdonság, a tőgy (TGY) és a tőgymélység (TMÉ) esetén a variancia nem bizonyult homogénnek.

Az 1. táblázatban - tulajdonságonként külön-külön - az apának, a tenyészetnek, a születési évnek és a bírálatkori életkornak a hatását mutatjuk be. A táblázatban a vizsgált tényezők teljes varianciához történő hozzájárulását is ismertetjük.

Egyedül a törzshosszúság és a tőgy paraméterei esetén volt bizonyított mind a négy vizsgált hatás erős megjelenése. A lábszerkezetnél ezzel szemben a tenyészet hatását nem, a hátulsó láb oldalnézetnél pedig egyetlen vizsgált hatás megjelenését sem tudtuk bizonyítani.

Az apa hatása a 4 fő és a 12 pontozott küllemi tulajdonság közül 11 esetben statisztikailag igazolható ($p < 0,01$, ill. $p < 0,05$) volt. A lábszerkezet, a hátulsó láb oldalnézet és a csüd meredekség kivételével a tenyészet hatását minden paraméterre szignifikánsnak találtuk. A születési év hatását a vizsgált paraméterek közül 9 esetben ki tudtuk mutatni. A bírálatkori életkor hatása a farmagasság, a hátulsó láb oldalnézet és a farlejtés esetén nem volt statisztikailag bizonyítható. A meglévő szakirodalmi források adataival (*Tőzsér és mtsai, 2000a; Sipos és mtsai, 2009; Szögi és mtsai, 2013*) egybehangzóan megállapítható, hogy a vizsgált tényezők számottevő mértékben befolyásolták a tehének küllemi bírálati eredményeit.

A legtöbb tulajdonság esetén a tenyészet bizonyult a legmeghatározóbb tényezőnek. A tenyészet hatása a fenotípus kialakításában néhány tulajdonság (pl. típus, farmagasság) esetén a 60%-ot is meghaladta. A típus esetén a tenyészet erőteljes hatása (67,68%) bizonyította az ökológiai feltételek, a környezet küllemében is megjelenő modifikációs befolyását.

A bírálatkori életkor hatását a farmagasság és a hátulsó láb oldalnézet kivételével valamennyi küllemi paraméter esetén 10-40% közöttinek találtuk. Összességében az apa hatása bizonyult a legkisebb mértékűnek a vizsgált tulajdonságokra. A hiba arányát a fenotípusban a hátulsó láb oldalnézet esetén becsültük a legnagyobbak (17,68%).

Az előzőek alapján összesítettük (átlagoltuk) a vizsgált tényezők fontossági sorrendjét (szerepét) a fenotípus kialakításában, ami a következő volt: 1. tenyészet (41,65%), 2. életkor a bírálathoz (25,09%), 3. születési év (15,90%), 4. apa (10,19%), 5. hiba (7,17%).

A vizsgált tulajdonságok főátlagát, valamint a tenyészet befolyásoló hatását a 2. táblázatban foglaltuk össze. A teljes populáció átlagában a tehének küllemi paramétereinek pontértéke a következő volt (átlag \pm SE, pont): típus 5,54 \pm 0,04, farmagasság 5,78 \pm 0,07, farszélesség 5,25 \pm 0,06, farhosszúság 5,33 \pm 0,06, törzsmélység 5,53 \pm 0,06, törzshosszúság 5,44 \pm 0,05, izmoltság 4,92 \pm 0,06, lapocka izmoltság 4,83 \pm 0,06, comb izmoltság 4,98 \pm 0,06, lábszerkezet 5,47 \pm 0,03, hátulsó láb oldalnézet 5,59 \pm 0,05, farlejtés 5,17 \pm 0,05, csüd meredekség 5,82 \pm 0,08, tőgy 5,90 \pm 0,06, tőgymélység 6,27 \pm 0,08, bimbóforma 5,34 \pm 0,08.

A vizsgált tenyészetek közül a nyögéri tehének típus és izmoltsági paramétereinek a pontszámok a populáció átlagnál nagyobbak, a lábszerkezet és tőgy pontszámok annál kisebbek voltak. A kocséri tehének izmoltsági és lábszerkezeti tulajdonságainak átlagos pontértéke nagyobb volt a teljes vizsgált állomány átlagánál, azonban a típus és a tőgy pontszámok átlaga attól elmaradt. Szinte valamennyi küllemi paraméter esetén a derecskei tehének átlagos pontszámok a populáció átlaghoz nagyon közel álltak, attól pozitív, vagy negatív irányba csak kis

1. táblázat

A vizsgált tényezők hatása az értékelt tulajdonságokra

Tul. (1)	Apa (3)		Tenyészet (4)		Születési év (5)		Életkor a bírálat idején (6)		Hiba (7)
	p	%	p	%	p	%	p	%	%
TIP	<0,01	7,19	<0,01	67,68	NS	3,43	<0,01	17,73	3,97
- FMA	<0,01	9,17	<0,01	76,32	NS	3,69	NS	5,84	4,98
- FSZ	NS	3,74	<0,01	67,20	<0,05	6,66	<0,01	19,15	3,25
- FHO	NS	8,94	<0,01	40,57	<0,01	18,13	<0,01	24,85	7,51
- TÖM	NS	2,70	<0,01	57,35	<0,01	11,78	<0,01	25,17	3,00
- TÖH	<0,01	4,74	<0,01	36,98	<0,01	23,72	<0,01	31,67	2,89
IZM	<0,05	13,31	<0,05	27,28	NS	12,08	<0,01	38,36	8,97
- LIZ	<0,05	13,46	<0,05	27,44	NS	13,72	<0,01	35,88	9,50
- CIZ	<0,01	12,99	<0,05	29,63	NS	12,46	<0,01	36,25	8,67
LSZ	<0,01	12,45	NS	18,87	<0,01	32,53	<0,01	27,95	8,20
- HLO	NS	22,73	NS	39,37	NS	13,57	NS	6,65	17,68
- FLE	<0,01	19,29	<0,05	38,04	NS	18,65	NS	12,02	12,00
- CSÜ	NS	11,20	NS	10,91	<0,01	31,62	<0,01	36,38	9,89
TGY	<0,05	5,61	<0,01	41,65	<0,01	18,82	<0,01	29,91	4,01
- TMÉ	<0,05	6,97	<0,01	30,66	<0,01	20,61	<0,01	36,44	5,32
- BIF	<0,01	8,57	<0,01	56,37	<0,01	12,97	<0,01	17,26	4,83

TIP = típus (8); FMA = farmagasság (9); FSZ = farszélesség (10); FHO = farhosszúság (11); TÖM = törzsmélység (12); TÖH = törzshosszúság (13); IZM = izmoltság (14); LIZ = lapocka izmoltság (15); CIZ = comb izmoltság (16); LSZ = lábszerkezet (17); HLO = hátulsó láb oldalnézet (18); FLE = farlejtés (19); CSÜ = csüd meredekség (20); TGY = tőgypontszám (21); TMÉ = tőgymélység (22); BIF = bimbóforma (23)

Table 1. The effect of the factors on the estimated traits

traits (1); effects (2); sire (3); herd (4); birth year (5); age at conformation scoring (6); error (7); type (8); height at rump (9); width of rump (10); length of rump (11); deep of chest (12); length of body (13); muscularity (14); muscularity of shoulder (15); muscularity of thigh (16); conformation of leg (17); side view of hind leg (18); gradient of rump (19); steepness of pastern (20); dug (21); deep of dug (22); conformation of teats (23)

mértékben tértek el. Az őrségi állomány teheneinek az átlagos tőgy, tőgymélység és bimbóforma pontszámok a legnagyobbak voltak az értékelt tenyészetek között. A lábszerkezet, a hátsó láb oldalnézet, valamint a csüd meredekség kivételével valamennyi paraméter esetén számottevő különbségeket találtunk az értékelt tenyészetek között. A tenyészet - különböző értékmérő tulajdonságokra gyakorolt - számottevő hatásáról számos korábbi forrásmunka (Füller és mtsai, 2009; Zsuppán és mtsai, 2010; Szögi és mtsai, 2013) beszámolt.

A születési évjárat szerint a tehenek 16 küllemi értékmérő tulajdonsága számottevő különbségeket mutatott (3. táblázat). A vizsgált időszakban néhány tendenciaszerű változást figyeltünk meg a tehenek átlagos küllemi bírálati ered-

2. táblázat

A tenyészet hatása a vizsgált tulajdonságokra

Tul. (1)	Főátlag (pont±SE) (2)	Tenyészet (3)				
		Derecske	Kocsér	Nyóger	ŐNP	Vasvár
N	1238	367	139	390	105	237
		átlag±SE (pont) (4)				
TIP	5,54±0,04	^{cb} 5,6±0,1	^a 5,3±0,1	^d 5,8±0,1	^{de} 5,8±0,1	^b 5,3±0,1
- FMA	5,78±0,07	^b 6,0±0,1	^a 5,3±0,1	^b 5,9±0,1	^c 6,5±0,2	^a 5,3±0,1
- FSZ	5,25±0,06	^{ab} 5,1±0,1	^{ab} 5,1±0,1	^c 6,0±0,1	^a 5,0±0,2	^b 5,1±0,1
- FHO	5,33±0,06	^c 5,5±0,1	^{cb} 5,4±0,1	^c 5,6±0,1	^a 4,9±0,2	^b 5,3±0,1
- TÖM	5,53±0,06	^{bc} 5,5±0,1	^{ab} 5,5±0,1	^d 6,1±0,1	^a 5,3±0,2	^c 5,2±0,1
- TÖH	5,44±0,05	^b 5,3±0,1	^a 4,9±0,1	^c 5,7±0,1	^c 5,9±0,1	^c 5,4±0,1
IzM	4,92±0,06	^{ab} 4,9±0,1	^{ab} 5,0±0,1	^b 5,1±0,1	^a 4,6±0,2	^{ab} 4,9±0,1
- LIZ	4,83±0,06	^{ab} 4,8±0,1	^{ab} 4,9±0,1	^b 5,0±0,1	^a 4,5±0,2	^b 5,0±0,1
- CIZ	4,98±0,06	^{ab} 5,0±0,1	^{ab} 5,1±0,1	^b 5,2±0,1	^a 4,7±0,2	^a 4,9±0,1
LSZ	5,47±0,03	5,5±0,1	5,6±0,0	5,4±0,1	5,5±0,1	5,5±0,1
- HLO	5,59±0,05	5,5±0,1	5,8±0,1	5,5±0,1	5,7±0,1	5,5±0,1
- FLE	5,17±0,05	^c 5,3±0,1	^{bc} 5,2±0,1	^{ab} 5,1±0,1	^a 4,9±0,1	^c 5,4±0,1
- CSÜ	5,82±0,08	5,8±0,1	5,9±0,2	5,6±0,1	5,9±0,2	5,8±0,1
TGY	5,90±0,06	^c 5,9±0,1	^b 5,6±0,1	^b 5,7±0,1	^c 6,6±0,2	^a 5,7±0,1
- TMÉ	6,27±0,08	^c 6,3±0,1	^c 6,2±0,2	^b 6,1±0,1	^c 6,9±0,2	^a 5,8±0,1
- BIF	5,34±0,08	^c 5,5±0,1	^a 4,5±0,2	^{ab} 5,0±0,1	^d 6,2±0,2	^{bc} 5,5±0,1

TIP = típus (5); FMA = farmagasság (6); FSZ = farszélesség (7); FHO = farhosszúság (8); TÖM = törzsmélység (9); TÖH = törzshosszúság (10); Izm = izmoltság (11); LIZ = lapocka izmoltság (12); CIZ = comb izmoltság (13); LSZ = lábszerkezet (14); HLO = hátulsó láb oldalnézet (15); FLE = farlejtés (16); CSÜ = csüd meredekség (17); TGY = tőgypontszám (18); TMÉ = tőgymélység (19); BIF = bimbóforma (20); az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan (p<0,05) különböznek (21); ŐNP = Órségi Nemzeti Park (22)

Table 2. The effect of herd on the evaluated traits

traits (1); grand mean±SE (point) (2); herd (3); mean±SE (point) (4); type (5); height at rump (6); width of rump (7); length of rump (8); deep of chest (9); length of body (10); muscularity (11); muscularity of shoulder (12); muscularity of thigh (13); conformation of leg (14); side view of hind leg (15); gradient of rump (16); steepness of pastern (17); dug (18); deep of dug (19); conformation of teats (20); treatments without the same superscript differ significantly (p<0.05) (21); Órség National Park (22)

ményeiben. Nagyon szembetűnő volt a törzsmélység (2002-ben 4,0 pont, 2011-ben 7,1 pont) és a törzshosszúság (2001-ben 3,7 pont, 2012-ben 7,1 pont) átlagos pontszámainak születési évjáratonkénti növekedése, mely eredmény megfelelt Nagy és Tőzsér (1988), valamint Balika (1990) előrejelzésének. Ugyancsak jelentős, nagyságrendileg +0,6 pontos növekedést tapasztaltunk a típus pontszám (2003-ban 5,3 pont, 2012-ben 5,9 pont) esetén is. Egyértelmű, bár az előzőeknél kisebb mértékű csökkenést találtunk a farmagasság, a farhosszúság, az izmoltság,

a comb izmoltság, a farlejtés és a tőgy küllemi pontszámaiban. A lábszerkezeti pontszám (2001-ben születetteké 6,1 pont, 2012-ben születetteké 4,9 pont), a csüd meredekség (2001-ben 7,7 pont, 2012-ben 4,6 pont), illetve a bimbóforma (2001-ben 6,3 pont, 2012-ben 3,9 pont) küllemi pontszámi jelentős csökkenést mutattak a vizsgált időszakban. A farszélesség, a lapocka izmoltság, a hátulsó láb oldalnézet, valamint a tőgymélység esetén nem tudtunk tendenciaszerű változásokat megállapítani. A születési évjárat különböző értékmérő tulajdonságokra gyakorolt szignifikáns hatásáról számos korábbi forrásmunkában (Gáspárdy és mtsai, 1998; Holloway és mtsai, 2002; Nagy és mtsai, 2004 stb.) találhatunk információkat.

A tehének bírálatkori életkorának hatását a vizsgált küllemi tulajdonságokra a 4. táblázatban mutatjuk be. Az életkor előrehaladtával is tendenciaszerű változásokat figyeltünk meg a magyar tarka tehének küllemi paramétereiben. Számos tulajdonság (farlejtés tőgymélység, bimbóforma stb.) esetén a küllemi pontszámok csökkenését tapasztaltuk az életkor növekedésével. A lábszerkezeti pontszám esetén a 3 éves (6,0 pont) és a 12 éves tehének (4,9) között 1,1 pont csökkenést tapasztaltunk. A tőgy összpontszáma esetén 2,7 pont különbséget találtunk a 3 éves (7,1 pont) és a 12 éves (4,4 pont) tehének eredménye között. Az előzőekkel ellentétben a 11 éves tehének törzsmélysége (6,4 pont) 2,1 ponttal volt nagyobb annál, mint amit a 3 éves tehének (4,3 pont) esetén számítottunk. Számottevően nőtt az életkor előrehaladtával a törzshosszúság is (4,0 pontról 6,7 pontra). Az izmoltsági paraméterek az eddigiektől eltérő tendenciát mutattak. A javakorabeli, 6-7 éves tehének izmoltsági összpontszáma (5,1-5,5 pont), valamint lapocka izmoltsági pontszáma (4,9-5,4 pont) 0,7-1,4 ponttal volt nagyobb a fiatal (3-4 éves), vagy az idős (11-12 éves) tehének eredményénél. A típus, a farmagasság és a hátulsó láb oldalnézet nem változott számottevő mértékben az életkor növekedésével. Az életkor értékmérő tulajdonságokat befolyásoló hatásától számos szakirodalmi forrás (Gregory és mtsai, 1994; Füller és mtsai, 2009; Kiss és mtsai, 2010) közölt adatokat.

Az 5. táblázatban a vizsgált tulajdonságok közti fenotípusos korrelációs együtthetők mutatjuk be. Várakozásainknak megfelelően a típus paraméterek egymással jellemzően pozitív irányú és közepes szorosságú (pl. a típus és a farszélesség között $r = 0,67$; $p < 0,01$) kapcsolatot mutattak.

A legszorosabb pozitív irányú összefüggést az izmoltsági pontszám, valamint a lapocka és a comb izmoltsági pontszámai között becsültük ($r = 0,82-0,97$; $p < 0,01$). A típus és az izmoltsági paraméterek között minden esetben statisztikailag igazolható korrelációs értékeket számítottunk, a két tulajdonságcsoport közötti összefüggés jellemzően a közepesen szoros, illetve laza szorosságot mutatott. A lábszerkezeti és tőgy paraméterek, valamint a típus és izmoltsági tulajdonságok között - néhány esettől eltekintve - nem találtunk szakmai, vagy statisztikai értelemben számottevőnek tekinthető összefüggést.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Vizsgálatunkban négy tényező hatását vizsgáltuk a magyar tarka tehének 16 küllemi bírálati tulajdonságára. E tényezők hatását számottevőnek (statisztikailag igazolhatónak) találtuk az értékelt paraméterekre. A fenotípus kialakításában

3. táblázat

A tehén születési évjáratának hatása a vizsgált tulajdonságokra

Tul. (1)	Főátlag (2)	Születési év (3)										átlag±SE (pont) (4)	
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		2011
N	1238	42	53	68	83	84	105	121	149	154	126	131	122
TIP	5,54±0,04	5,5±0,3	5,3±0,2	5,3±0,2	5,4±0,1	5,4±0,1	5,6±0,1	5,6±0,1	5,6±0,1	5,5±0,1	5,6±0,2	5,8±0,2	5,9±0,2
- FMA	5,78±0,07	6,0±0,4	5,9±0,4	5,9±0,3	5,8±0,2	5,8±0,2	5,9±0,2	5,9±0,2	5,9±0,2	5,7±0,2	5,4±0,2	5,5±0,3	5,7±0,3
- FSZ	5,25±0,06	5,3±0,4	5,2±0,4	5,0±0,3	5,2±0,2	5,4±0,2	5,3±0,2	5,3±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	5,1±0,2	5,6±0,3	5,8±0,3
- FHO	5,33±0,06	6,5±0,3	6,2±0,3	5,9±0,2	5,6±0,2	5,2±0,2	5,5±0,2	5,1±0,2	5,0±0,2	4,8±0,2	5,0±0,2	4,6±0,2	4,6±0,2
- TÖM	5,53±0,06	4,9±0,4	4,5±0,3	4,7±0,3	5,0±0,2	5,1±0,2	5,8±0,2	5,6±0,2	5,7±0,2	5,8±0,2	6,1±0,2	6,8±0,2	6,6±0,3
- TÖH	5,44±0,05	3,7±0,3	4,0±0,3	4,3±0,2	4,5±0,2	5,1±0,2	5,4±0,2	5,5±0,2	6,0±0,2	6,0±0,2	6,6±0,2	7,1±0,2	7,1±0,2
IZM	4,92±0,06	5,8±0,4	5,6±0,3	4,9±0,3	5,0±0,2	4,7±0,2	4,9±0,2	4,6±0,2	4,7±0,2	4,7±0,2	4,6±0,2	4,8±0,2	4,8±0,3
- LIZ	4,83±0,06	5,4±0,4	5,3±0,3	4,6±0,3	4,7±0,2	4,5±0,2	4,8±0,2	4,5±0,2	4,7±0,2	4,7±0,2	4,8±0,2	5,0±0,2	4,9±0,3
- CIZ	4,98±0,06	6,0±0,4	5,9±0,4	5,1±0,3	5,2±0,2	4,7±0,2	4,9±0,2	4,7±0,2	4,8±0,2	4,7±0,2	4,5±0,2	4,7±0,3	4,6±0,3
LSZ	5,47±0,03	6,1±0,2	5,7±0,2	5,9±0,1	5,8±0,1	5,5±0,1	5,6±0,1	5,4±0,1	5,2±0,1	5,4±0,1	5,1±0,1	5,0±0,1	4,9±0,1
- HLO	5,59±0,05	5,5±0,3	5,6±0,3	5,8±0,2	5,6±0,2	5,7±0,1	5,7±0,1	5,6±0,1	5,6±0,2	5,8±0,2	5,5±0,2	5,4±0,2	5,4±0,2
- FLE	5,17±0,05	5,2±0,3	5,1±0,3	5,4±0,2	5,6±0,2	5,0±0,2	5,3±0,1	5,2±0,2	5,1±0,2	5,3±0,2	5,1±0,2	4,8±0,2	4,9±0,2
- CSÜ	5,82±0,08	7,7±0,5	6,6±0,4	6,6±0,3	6,3±0,3	6,0±0,2	6,1±0,2	5,6±0,2	5,1±0,2	5,4±0,3	4,9±0,3	5,0±0,3	4,6±0,3
TGY	5,90±0,06	6,2±0,3	6,6±0,3	6,6±0,2	6,6±0,2	6,2±0,2	6,0±0,2	6,1±0,2	5,8±0,2	5,7±0,2	5,1±0,2	4,9±0,2	5,1±0,2
- TMÉ	6,27±0,08	6,1±0,5	7,0±0,4	6,8±0,3	6,9±0,3	6,6±0,2	6,3±0,2	6,5±0,2	6,1±0,2	6,3±0,3	5,4±0,3	5,3±0,3	6,0±0,3
- BIF	5,34±0,08	6,3±0,5	5,9±0,5	6,1±0,4	6,2±0,3	5,5±0,2	5,6±0,2	5,6±0,2	5,3±0,3	4,8±0,3	4,6±0,3	4,4±0,3	3,9±0,4

TIP = típus (5); FMA = farmagasság (6); FSZ = farszélesség (7); FHO = farhosszúság (8); TÖM = törzsmélység (9); TÖH = törzshosszúság (10); IZM = izmoltóság (11); LIZ = lapocka izmoltóság (12); CIZ = comb izmoltóság (13); LSZ = lábszerkezet (14); HLO = hátúlsó láb oldalnézet (15); FLE = farlejtés (16); CSÜ = csüd meredekség (17); TGY = tőgy (18); TMÉ = tőgymélység (19); BIF = bimbóforma (20); a Tukey teszt eredménye a szerzőknél rendelkezésre áll (21)

Table 3. The effect of birth year of cow on the evaluated traits

traits (1); grand mean (2); birth year (3); mean±SE (point) (4); type (5); height at rump (6); width of rump (7); length of rump (8); deep of chest (9); length of body (10); muscularity (11); muscularity of shoulder (12); muscularity of thigh (13); conformation of leg (14); side view of hind leg (15); gradient of rump (16); steepness of pastern (17); dug (18); deep of dug (19); conformation of teats (20); the results of Tukey test is available to the authors (21)

4. táblázat

A tehén bírálatkori életkorának hatása a vizsgált tulajdonságokra

Tul. (1)	Főátlag (pont±SE) (2)	Tehén életkora a bírálat idején (év) (3)											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12≤		
N	1238	170	234	223	122	134	112	56	81	61	45		
		átlag±SE (pont) (4)											
TIP	5,54±0,04	5,1±0,1	5,1±0,1	5,5±0,1	5,7±0,1	5,7±0,1	5,8±0,1	5,9±0,1	5,5±0,2	5,6±0,2	5,6±0,2	5,6±0,3	
- FMA	5,78±0,07	5,8±0,2	5,7±0,2	6,0±0,2	6,1±0,2	5,8±0,2	5,9±0,2	6,0±0,2	5,6±0,2	5,6±0,2	5,4±0,3	5,6±0,4	
- FSZ	5,25±0,06	4,6±0,2	4,8±0,2	5,4±0,2	5,5±0,2	5,7±0,2	5,6±0,2	5,6±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	5,3±0,3	5,0±0,4	
- FHO	5,33±0,06	5,9±0,2	5,6±0,2	5,8±0,1	5,8±0,1	5,6±0,1	5,5±0,1	5,4±0,2	4,7±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,2±0,3	
- TÖM	5,53±0,06	4,3±0,2	4,4±0,2	5,0±0,2	5,2±0,1	5,8±0,1	5,7±0,1	6,2±0,2	6,2±0,2	6,2±0,2	6,4±0,3	6,2±0,4	
- TÖH	5,44±0,05	4,0±0,2	4,1±0,2	4,8±0,1	5,1±0,1	5,5±0,1	5,8±0,1	6,0±0,2	6,0±0,2	6,0±0,2	6,5±0,2	6,7±0,3	
IzM	4,92±0,06	4,9±0,2	4,9±0,2	5,1±0,2	5,1±0,1	5,5±0,1	5,1±0,1	5,3±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,7±0,3	3,8±0,4	
- LIJ	4,83±0,06	4,7±0,2	4,7±0,2	4,9±0,2	4,9±0,1	5,4±0,1	5,0±0,1	5,2±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8±0,3	4,0±0,3	
- CIZ	4,98±0,06	5,1±0,2	5,1±0,2	5,2±0,2	5,3±0,2	5,7±0,2	5,1±0,2	5,3±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	4,6±0,3	3,6±0,4	
LSZ	5,47±0,03	6,0±0,1	5,9±0,1	5,7±0,1	5,6±0,1	5,6±0,1	5,4±0,1	5,3±0,1	5,2±0,1	5,2±0,1	5,2±0,1	4,9±0,2	
- HLO	5,59±0,05	5,6±0,2	5,6±0,1	5,5±0,1	5,5±0,1	5,5±0,1	5,5±0,1	5,6±0,2	5,6±0,2	5,8±0,2	5,8±0,2	5,7±0,3	
- FLE	5,17±0,05	5,5±0,2	5,4±0,2	5,3±0,1	5,3±0,1	5,3±0,1	5,0±0,1	5,1±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	5,0±0,2	4,9±0,3	
- CSÜ	5,82±0,08	7,1±0,2	6,9±0,2	6,5±0,2	6,2±0,2	6,1±0,2	5,8±0,2	5,2±0,3	5,3±0,3	5,3±0,3	5,0±0,3	4,1±0,4	
TGY	5,90±0,06	7,1±0,2	7,2±0,2	6,8±0,1	6,5±0,1	6,1±0,1	5,6±0,1	5,4±0,2	5,2±0,2	5,2±0,2	4,9±0,2	4,4±0,3	
- TMÉ	6,27±0,08	7,5±0,2	7,9±0,2	7,5±0,2	6,7±0,2	6,3±0,2	5,9±0,2	5,6±0,3	5,4±0,3	5,4±0,3	5,1±0,3	4,9±0,4	
- BIF	5,34±0,08	6,5±0,3	6,1±0,2	5,9±0,2	6,2±0,2	5,8±0,2	5,1±0,2	5,0±0,3	4,9±0,3	4,9±0,3	4,6±0,4	3,5±0,5	

TIP = típus (5); FMA = farmagasság (6); FSZ = farszélesség (7); FHO = farhosszúság (8); TÖM = törzsmélység (9); TÖH = törzshosszúság (10); IZM = izmoltság (11); LIJ = lapocka izmoltság (12); CIZ = comb izmoltság (13); LSZ = lábszerkezet (14); HLO = hátulso láb oldalnézet (15); FLE = farlejtés (16); CSÜ = csüd merekség (17); TGY = tőgy (18); TMÉ = tőgymélység (19); BIF = bimbóforma (20); a Tukey teszt eredménye a szerzőknél rendelkezésre áll (21)

Table 4. The effect of age of cow at scoring on the evaluated traits

traits (1); grand mean (point±SE) (2); age of cow at scoring (3); mean±SE (point) (4); type (5); height at rump (6); width of rump (7); length of rump (8); deep of chest (9); length of body (10); muscularity (11); muscularity of shoulder (12); muscularity of thigh (13); conformation of leg (14); side view of hind leg (15); gradient of rump (16); steepness of pastern (17); dug (18); deep of dug (19); conformation of teats (20); the results of Tukey test is available to the authors (21)

5. táblázat

A vizsgált tulajdonságok közti korrelációk

r	FMA	FSZ	FHO	TÖM	TÖH	IZM	LIZ	CIZ	LSZ	HLO	FAR	CSÜ	TGY	TMÉ	BIF
TIP	*0,85	*0,67	*0,58	*0,54	*0,63	*0,34	*0,32	*0,33	#0,06	NS	NS	#0,07	NS	NS	#0,08
FMA		*0,35	*0,35	*0,19	*0,40	*0,14	*0,13	*0,15	*0,11	NS	NS	*0,14	*0,16	*0,11	*0,12
FSZ			*0,42	*0,42	*0,36	*0,34	*0,31	*0,33	NS	NS	NS	NS	NS	#-0,07	NS
FHO				*0,28	*0,19	*0,29	*0,26	*0,29	*0,14	NS	NS	*0,10	NS	NS	NS
TÖM					*0,36	*0,42	*0,40	*0,40	#-0,06	NS	NS	*-0,10	*-0,15	*-0,18	NS
TÖH						*0,20	*0,23	*0,16	*-0,08	#-0,06	NS	#-0,06	*-0,08	*-0,09	NS
IZM							*0,93	*0,97	NS	NS	*0,12	NS	NS	*-0,09	NS
LIZ								*0,82	NS	*-0,08	*0,09	NS	*-0,10	*-0,14	NS
CIZ									#0,07	NS	*0,14	NS	NS	#-0,06	NS
LSZ										*0,37	*0,60	*0,66	*0,14	*0,11	*0,09
HLO											*0,11	*-0,23	NS	NS	NS
FAR												NS	NS	NS	NS
CSÜ													*0,18	*0,14	*0,12
TGY														*0,81	*0,57
TMÉ															NS

*p<0,01; #p<0,05; TIP = típus (1); FMA = farmagasság (2); FSZ = farszélesség (3); FHO = fahosszúság (4); TÖM = törzsmélység (5); TÖH = törzhosszúság (6); IZM = izmoltság (7); LIZ = lapocka izmoltság (8); CIZ = comb izmoltság (9); LSZ = lábszerkezet (10); HLO = hátulsó láb oldalnézet (11); FLE = farlejtés (12); CSÜ = csüd meredekség (13); TGY = tógy (14); TMÉ = tógymélység (15); BIF = bimbóforma (16)

Table 5. Correlations between the evaluated traits

type (1); height at rump (2); width of rump (3); length of rump (4); deep of chest (5); length of body (6); muscularity of shoulder (8); muscularity of thigh (9); conformation of leg (10); side view of hind leg (11); gradient of rump (12); steepness of pastern (13); dug (14); deep of dug (15); conformation of teats (16)

betöltött szerepük alapján a tényezők sorrendje a következő volt: 1. tenyészet, 2. életkor a bírálat idején, 3. születési évjárat, 4. apa (tenyészbika), 5. hiba (ismeretlen környezet).

A hazai szakirodalomban nem találtunk olyan lektorált forrásmunkát, ami a magyar tarka tehenek küllemével a szóban forgó mélységben foglalkozott. Ezért a munkánk során becsült adataink ütköztetésére a megszokott módon nem volt lehetőségünk. Másrésről, eredményeink talán e gondolat mentén újszerűnek is tekinthetők.

A tehenek általunk számított átlagos küllemi pontszámait, valamint a *Húshasznosítású magyar tarka küllemi bírálati szabályzatában* (Húth, 2016) leírt középértékeket összehasonlítottuk. A számított farmagasság nagyobb, a farszélesség és farhosszúság hasonló, a törzsmélység kis mértékben mélyebb, a törzshosszúság kis mértékben hosszabb, a lapocka és comb izmoltság kis mértékben homorúbb, a farlejtés enyhén lejtősebb, a hátulsó láb oldalnézet enyhén kardosabb, a csüd kis mértékben meredekebb, a tőgymélység magasabb, a bimbóforma pedig hasonló volt a szabályzatban feltüntetett adatokhoz. A típus összpontszám szerint az értékelt tehenek középnagy testűek, izmoltsági összpontszámuk szerint enyhén homorúak, lábszerkezeti összpontszámuk alapján átlagosak, tőgy összpontszámuk szerint átlag felettiak voltak. A kívánatostól a legnagyobb eltérést a tőgymélység esetén tapasztaltuk.

Számottevő különbségeket találtunk a küllemi értékmérő tulajdonságok alakulásában az értékelt tenyészetek között. Úgy gondoljuk, e különbségek forrásai elsősorban az eltérő biológiai alapokban, a heterogén környezeti adottságokban, valamint az eltérő tenyésztői szemléletben (részben eltérő tenyészcélokban) keresendők.

A vizsgált tulajdonságok a bírálatkori életkor függvényében a meglévő szakmai axiómáknak megfelelően alakultak. Munkánk eredményei alapján kijelenthető, hogy az életkor növekedésével számottevően változtak a magyar tarka tehenek küllemi paraméterei. A kor előrehaladtával a farlejtés emelkedett, a csüd puhult, a lábszerkezet romlott és a tőgy valamennyi paramétere nem kívánatos irányba alakult. Emellett az életkor növekedésével a törzs mélyült és kismértékben hosszabbodott. A javakorabeli tehenek valamennyi izmoltsági paramétere jobb volt annál, mint amit a fiatal, vagy az idős társaik esetén tapasztaltunk. A típus és a farmagasság nem változott az életkor előrehaladtával.

Eredményeink alapján úgy tűnik, a tehenek apja (tenyészbika) is számottevő befolyással lehet az értékelt tulajdonságokra. Ez alapján kijelenthető, hogy egy megfelelő apaállat kiválasztásával, ill. használatával akár egy generáción belül is érzékelhetően lehet javítani a küllemi paramétereket. Ehhez persze elengedhetetlen a saját állomány alapos ismerete, valamint az apák ivadékcsoportjai között meglévő különbségek kimutatása, azaz a populációgenetikai paraméterek, valamint a tenyészértékek meghatározása is. Ez utóbbi számítások későbbi elvégzéséhez jelen dolgozatunk kiváló alapot biztosíthat.

A születési évjárat hatására kapott eredményeink alapján a 2001-ben és a 2012-ben született tehenek átlagos küllemi pontszámait összehasonlítva az alábbi megállapításokat tehetjük:

- A farmagasság kis mértékben csökkent (-0,3 pont), így is az átlagosnál nagyobb maradt.

- A farszélesség számottevő mértékben nőtt (+0,5 pont), enyhén széles lett.
- A farhosszúság nagymértékben rövidült (-1,9 pont), az átlagosnál kissé rövidebb lett.
- A törzsmélység jelentősen nőtt (+1,7 pont), enyhén mély lett.
- A törzshosszúság számottevően nőtt (+3,4 pont), hosszú lett.
- A lapocka és a comb izmoltsága csökkent (-1,4, ill. -0,5 pont), enyhén homorú lett.
- A farlejtés kis mértékben emelkedett (-0,3 pont), enyhén lejtős maradt.
- A hátulsó láb oldalnézet sokat nem változott (-0,1 pont), szabályos maradt.
- A csüd meredeksége nagyon sokat puhult (-3,1 pont), enyhén puha lett.
- A tőgymélység számottevő mértékben nem változott (-0,1 pont), átlagosnál magasabb lett.
- A bimbóforma alakulása kedvezőtlenebbé vált (-2,4 pont)
- A típus +0,4 ponttal nőtt, a tehének középnagy testűek maradtak.
- Az izmoltság -1,0 ponttal csökkent, egyenes, enyhén homorú lett.
- A lábszerkezet és a tőgy átlag feletti kategóriából átlagosra változott (-1,2, ill. -1,1 pont).

A vázolt tendenciák megbízhatóságának, illetve a fenotípusos és a genetikai trendeknek (azaz a szelekciós előrehaladásnak, vagyis a nemesítői munka eredményének) a feltárásához további vizsgálatok szükségesek.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk megköszönni a húshasznosítású magyar tarka tenyészetek és tenyésztők, nevezetesen *Békési Imre* (Derecske Petőfi Mezőgazdasági Kft., Derecske), *Gál Károly* (Petőfi Mezőgazdasági Szövetkezet, Kocsér), *Szocscics Vilmos* (Húshasznú Szarvasmarhatenyésztő Bt., Nyőgér), *Kovács-Mesterházy Zoltán* (Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Őriszentpéter), valamint *Fabián József* (Csörnóc menti Mezőgazdasági Szövetkezet, Vasvár) munkáját, akik készségesen segítettek a küllemi bírálatok megszervezésében és lebonyolításában, valamint a törzskönyvi adatok összegyűjtésében.

Külön szeretnénk megköszönni *Vágó Barnabásnak* (Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád) a küllemi bírálatok során nyújtott segítségét, valamint *Izsák Gyulának* (Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád) az adatbázis összeállításához kapcsolódó munkáját.

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Balika S.* (1990): A húshasznú szarvasmarha típusformálása. Vágóállat és Hústermelés, 20. 7.31-34.
- Bene Sz. - Nagy B. - Nagy L. - Kiss B. - Polgár J. P. - Szabó F.* (2007): Comparison of body measurements of beef cows of different breeds. Arch. Tierz., 50. 363-373.
- Bene Sz. - Nagy B. - Nagy L. - Szabó F.* (2005): Különböző húshasznú szarvasmarha fajták teheneinek testméretei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 305-316.
- Berta A. - Béri B.* (2011): A hasznos élettartam és a küllem kapcsolatának elemzése holstein-fríz teheneknél. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 47-55.

- Bocsor G. (1960): A magyar tarka marha. Akadémiai Kiadó, Budapest. 329-331.
- Cruickshank, J. - Weigel, K. A. - Dentine, M. R. - Kirkpatrick, B. W. (2002): Indirect prediction on herd life in Guernsey cattle. *J. Dairy Sci.*, 85. 1307-1313.
- Domokos Z. - Tózsér J. (2004): Küllemi bírálati szabályzat. Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, Miskolc. 63-92.
- Domokos Z. - Tózsér J. (2015): Típusváltozások a charolais fajtában Magyarországon. 1. közlemény: Francia tenyésztanyagból származó növendékbikák típusváltozása egy tenyészetben 2006-2014 között. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 64. 151-163.
- Füller I. - Stefler J. - Bene Sz. - Kiss B. - Fördös A. - Szabó F. - Polgár J. P. (2009): Hízalási és vágási paraméterek öröklődhetősége és tenyészértéke a mai kettőshasznosítású magyar tarka fajtában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 315-325.
- Gáspárdy A. - Szabára L. - Sváb L. - Bodó I. (1998): Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. 503-513.
- Gregory, K. E. - Cundiff, L. V. - Koch, R. M. - Dikeman, M. E. - Koohmaraie, M. (1994): Breed effects and retained heterosis for growth, carcass, and meat traits in advanced generations of composite populations of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 72. 833-850.
- Guba S. - Wolf Gy. - Stefler J. (1977): A hegyi tarka fajta mint húsmarha. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 26. 289-298.
- Gulyás L. - Iváncsics J. (2000): A szomatikus sejtszám és néhány tőgymorfológiai tulajdonság kapcsolata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 331-339.
- Harmat Á. (1999): A kettős hasznosítású magyar tarka küllemi bírálati eredményeinek statisztikai feldolgozása. Diplomadolgozat, Pannon Agrártudományi Egyetem, Kaposvár.
- Harvey, W. R. (1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH.
- Holloway, J. W. - Warrington, B. G. - Forrest, D. W. - Randel, R. D. (2002): Prewaning growth of F_1 tropically adapted beef cattle breeds x Angus and reproductive performance of their Angus dams in arid rangeland. *J. Anim. Sci.*, 80. 911-918.
- Horn A. (szerk.) (1971): Állattenyésztési Enciklopédia. Második kötet, Szarvasmarha-tenyésztés, Juhtenyésztés, Tejgazdaságtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 21-50.
- Horn P. (szerk.) (1995): Állattenyésztés I. Szarvasmarha, juh, ló. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 38-58.
- Húth B. (2016): A húshasznú magyar tarka küllemi bírálati szabályzata. Magyar Tarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád. 1-12.
- Húth B. - Holló I. - Füller I. - Polgár J. P. - Komlósi I. (2013): Tenyésztési stratégia a magyar tarka nemesítésében. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 62. 384-397.
- Húth B. - Vágó B. (2014): A magyar tarka külleme és küllemi bírálat. In: Stefler J. (szerk.): A magyar tarka tenyésztése. Magyar Tarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád. 120-135.
- Kadarmideen, H. N. - Wegmann, S. (2003): Genetic parameters of body condition score and its relationship with type and production traits in Swiss Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 86. 3685-3693.
- Kecskés S. (szerk.) (1955): Állattenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 62-64.
- Kiss B. - Bene Sz. - Füller I. - Fördös A. - Polgár J. P. - Szabó F. (2010): Magyar tarka növendék bikák saját teljesítmény vizsgálati eredménye. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 59. 11-22.
- Maróti-Agóts Á. - Jávorka L. - Gera I. - Bodó I. (2005): Testméret felvétel videóképfelvételek segítségével szarvasmarha állományokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 466-479.
- Mészáros Gy. (1977): Új módszer a szarvasmarhák testméreteinek felvételére és testarányaik elemzésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 26. 525-532.
- Mihók S. (2004): A gazdasági állatok küllemtanja. In: Szabó F. (szerk.): Általános állattenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 264-265.
- Nagy B. - Bene Sz. - Bodó I. - Gera I. - Szabó F. (2007): Magyar szürke bikák és tehének élősúly és testméretei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 195-203.
- Nagy B. - Bodó I. - Gera I. - Lengyel Z. - Török M. - Szabó F. (2004): Magyar szürke szarvasmarha állományok választási eredményei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 503-513.

- Nagy N. - Tózsér J. (1988): Biológiai típusokat a húsmarhatartásba. Vágóállat és Hústermelés, 16. 1-7.
- Pfleger, R. (szerk.) (2015): Fleckscore lineáris küllemi bírálati rendszer. Európai Hegyi Tarka Tenyésztők Szövetsége, Ausztria. www.fleckscore.com 1-23.
- Pozveh, S. T. - Shadparvar, A. A. - Shahrabak, M. M. - Dadpasand, M. (2009): Genetic analysis of reproduction traits and their relationship with conformation traits in Holstein cows. Liv. Sci., 125. 84-87.
- Püski J. - Bozó S. - Györkös I. - Gáspárdy A. - Szűcs E. (2000): Tejelő tehének lineáris küllemi bírálatainak összehasonlítása testméret adataikkal. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 217-230.
- Rogers, G. W. - McDaniel, B. T. - Dentine, M. R. - Funk, D. A. (1989): Genetic correlations between survival and linear type traits measured in first lactation. J. Dairy Sci., 72. 523-527.
- Schandl J. (1952): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 20-56.
- Sipos M. - Ruszkai K. - Kőrösi Zs. - Toldi P. - Kovács A. - Szentléleki A. - Tózsér J. (2009): Nagy étellejesítményű holstein-fríz tehének kor, vérhányad, termelés és küllemi bírálati eredményeinek összefüggései azonos környezet esetén. AWETH, 5. 237-246.
- Szabó F. (1990): Adatok magyar tarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről. Állattenyésztés és Takarmányozás, 39. 129-136.
- Szentléleki A. - Domokos Z. - Bottura, C. - Massimiliano, A. - Zándoki R. - Tózsér J. (2005): Előzetes adatok az aubrac szarvasmarhafajta testalakulásáról és vérmérsékletéről egy hazai tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 54. 543-553.
- Szögi Sz. - Bokor Á. - Holló I. (2013): Az indexalkotó küllemi tulajdonságok változása a laktáció során. Állattenyésztés és Takarmányozás, 62. 234-248.
- Tózsér J. - Domokos Z. - Alföldi L. - Holló G. - Rusznák J. (2001): Különböző génerányú charolais tehenészet teheneinek testméretei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50. 15-22.
- Tózsér J. - Domokos Z. - Rusznák J. - Szelényi L. - Gábrélné T. Gy. (2000a): Charolais fajtájú tehének testméreteinek alakulása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 207-216.
- Tózsér J. - Sutta J. - Bedó S. (2000b): Videókép-analízis alkalmazása a szarvasmarhák testméretének értékelésében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 385-392.
- Utz, J. (1998): Exterieurbeurteilung bei einzelnen Nutztierspezies - Rind. In: Brem, G. (szerk.) (1998): Exterieurbeurteilung landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 162-201.
- Van Dorp, T. E. - Dekkers, J. C. M. - Marzin, S. W. - Noordhuizen, J. P. T. M. (1998): Genetic parameters of health disorders and relationship with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. J. Dairy Sci., 81. 2264-2270.
- Van Marle-Köster, E. - Mostert, B. E. - Van Der Westhuizen, J. (2000): Body measurement as selection criteria for growth in South African Hereford cattle. Arch. Tierz., 43. 5-15.
- Wall, E. - White, I. M. S. - Coffey, M. P. - Brotherstone, S. (2005): The relationship between fertility, rump angle and selected type information in Holstein-Friesian cows. J. Dairy Sci., 88. 1521-1528.
- Zsuppán Zs. - Fördős A. - Bene Sz. - Füller I. - Szabó F. (2010): A húsmarha állományok néhány reprodukciós, élettartam és növekedési tulajdonságának értékelése. 4. közlemény: Magyar tarka tehének első ellési életkorának és hasznos élettartamának vizsgálata. Állattenyésztés és Takarmányozás, 59. 33-43.

Érkezett: 2018. március

Szerzők címe: Bene Sz. - Vigh Z. - Faludi G. - Polgár J. P.
Pannon Egyetem, Georgikon Kar

Author's address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
bene-sz@georgikon.hu

Húth B. - Füller I.
Magyartarka Tenyésztők Egyesülete
Association of Hungarian Simmental Breeders
H-7150 Bonyhád, Zrínyi út 3.

BABONÁK ÉS HIEDELMEK AZ ÁLLATTARTÁSBAN FÜZESGYARMAT KÖRNYÉKÉN

1. Babonák és szokások

MARKOVITS ROZINA – NOVOTNINÉ DANKÓ GABRIELLA

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikksorozat első részében a szerzők az állatfajonkénti babonákat gyűjtötték össze irodalmi adatokból, illetve füzesgyarmati népgyűjtésből, a helyiek szokásai alapján. A baromfi, ló, szarvasmarha, sertés, juh gazdasági állatfajok mellett a macskához és kutyához tartozó babonák is helyet kaptak. A gyűjtésben megtalálhatók a szaporítással, a tartással, az időjárással, az állatvásárlással, a disznóvágással és a különböző állatszínekkel kapcsolatos hiedelmek. A második részben a jeles napokhoz kötött babonákkal, állatokhoz kapcsolódó szólásokkal, mondásokkal, falusi gyógyítók babonás eljárásaival ismerkedhetünk meg.

SUMMARY

Markovits, R. – Novotni-Dankó, G.: SUPERSTITIONS AND MYTHS IN ANIMAL HUSBANDRY IN FÜZESGYARMAT VILLAGE. 1ST PAPER. SUPERSTITIONS AND PRACTICES

In the first part of the series of articles superstitions of livestock species from literary data and from Füzesgyarmat were collected, according to the habits of locals. In addition to poultry, horses, cattle, pigs and sheep, superstitions belonging cats and dogs were also found. The collection includes beliefs about propagation, keeping, weather, animal purchase, slaughter, different denominations and animal colors. In the second part, we can get acquainted with superstitions associated with fabulous days, animal-related proverbs, and superstitions of village healers are discussed.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Néprajzi jellegű feljegyzéseket, adatokat már középkori magyar krónikákban, oklevelekben is találunk. A francia egyetemeken nevelkedett Anonymus (XII. század) már megemlékezik a parasztok „hamis meséiről és a regösök csacsogó énekeiről” amit, mint történetíró lenézett ugyan, de akarva-akaratlan mégis felhasználta. A hiedelmek, babonák feltárása, feljegyzése szórványosan már a XIX. század első felében kimutatható, de Ipolyi Arnold (1823–1886) volt az, aki ezeket tervszerűen gyűjtötte, és belőlük a magyar ősvallás elemeit igyekezett rekonstruálni (Magyar mythologia. Pest, 1854). A magyar nép hiedelemvilágáról beszélve elsősorban annak kozmikus-archaikus egységére kell gondolnunk, a természetfölötti, a természet és az ember egységére. A magyar parasztság a múltból nemcsak egy-egy motívumot, emléktöredéket hozott magával, hanem a hiedelemvilágban benne lappang archaikus vallásosságának, általában világszemléletének sok alapvető gondolata is. Az ősmagyar éppúgy, mint az ókori ember nagyban hitte, hogy az állatok viselkedésében, belsejében az istenek előre jelzik a jövőt. E hiedelemcsokornak számtalan eleme öröklődött tovább nemzedékről nemzedékre, így a háziállatokat is illetőleg, hiszen azokat ismerte legjobban, figyelhette magatartásukat nap, mint nap (Balassa és Ortutay, 1980; 17).

MAGYAR BABONÁK, HIEDELMEK ÁLLATFAJONKÉNT

Baromfi

A legtöbb babona talán a szárnyasokhoz fűződik. A tyúkról mind a mai napig azt tartják, hogy elkaparja a szerencsét, ezért szerencsehozó napokon – főként Újévkor – nem szabad tyúkot enni; nem tojik, ha dologtiltó napon – különösen is Luca napján – háziasszonya varr; ha kukorékol, valaki meghal a házban – egyébként is: idegen tyúk képében egy boszorkány szokott megjelenni a ház körül.

A kakas nem így titokzatos állat, elsősorban a közelgő időjárásra érzékeny: ha sokat kukorékol, eső lesz; ha este hangoskodik, megváltozik az idő. A baromfi viselkedéséből egyébként sokszor jósolnak az időjárásra: ha pl. a tyúkok porban fürdenek, eső lesz; ha a kakas napnyugta után kukorékol, vagy ha a tyúkok sokára ülnek el, szintén esőt jelez (Kíss, 2015). Ha este a baromfiak tartózkodnak a leüléstől, akkor rossz idő lesz (Doboz).

1. kép Toll a hamis liba orrában, Nádudvar
(forrás: 15)

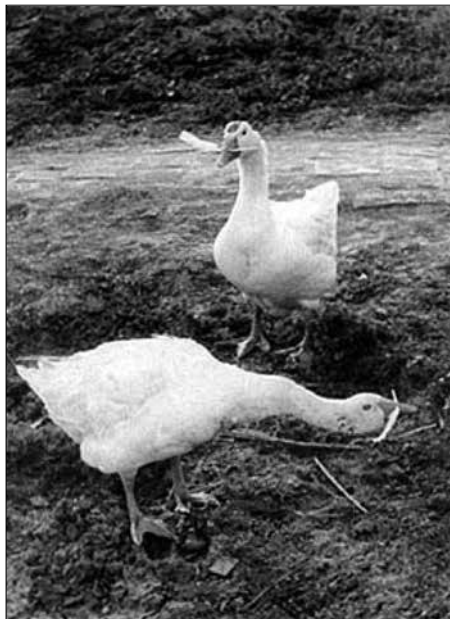


Photo 1. Feather in the fake geese's nose

A nagyhangú és nagytekintélyű kakas a fiúk szemében valóságos ellenfél – melyik falusi gyereket nem kergette meg kakas: talán ennek is szólnak olyan szokásaink, mint a kakaslövés.

Hétfőn, szerdán és pénteken nem szabad kotlót ültetni, mert a kikelt majorság „rontani fog a kertben”. A megesett tyúkot kedden, csütörtökön, szombaton vagy akár vasárnap ültetik. Ha szerdán ültetik a kotlót, hibás csirkék kelnek: két fejük vagy sok lábujjkájuk lesz.

A szerdán és pénteken ültetett tojásból kakasok, a kedden és csütörtökön ültetettből jércikék kelnek. Lészpeden, hogy arányosan keljenek a csirkék, kettővel rakják a kotló fészkébe a tojásokat, s közben mondják: kettő jércike, kettő kakaska, kettő jércike, kettő kakaska... és így tovább, s az utolsót külön teszik be. Ha viszont éppen azt akarták, hogy valamelyikből több legyen, a szerint járnak el: ha ember a kalapjából teszik a tojásokat a fészekbe, akkor kakaska lesz több, ha az asszony főkötőjéből, akkor jércike. Amikor a hold fogyóban van, nem szabad semmiféle kotlót – sem veteményt – ültetni. Amíg meg nem ültetnek legalább egy tyúkot, nem adnak ki a háztól kotlót vagy tojást, sem kölcsön, sem cserébe (*Halász, 2006*).

A hamis libának (gúnárnak) tollat szoktak dugni az orrába, utána félti az orrát, és nem csíp (*1. kép*).

„Az esztendő utolsó napján erőst jól kell tarcsad a majorságot, mert ők éjjel tizenkettőkor beszélgetnek. S akkor ők átkoznak meg, ha nem adunk ennik elegendőt. Bár akkor nap kell adni annyit, hogy ne győzzék megenni.” (*Halász, 2006*)

A vásárolt vagy lsten nevében kapott tyúknak a farkából egy tollat kivágnak és bevetik a tűzbe, hogy odakössék a házhoz (*Halász, 2006*).

Ló

Hogy a magyar, e „lovassz nemzet” mennyire tisztelte a lovat, nemcsak a régészet bizonyítja azzal, hogy az előkelő ősmagyarok sírjaikba lovukat fektették maguk mellé; de talán még életszerűbben mutatja a szokás, hogy a gazda első dolga az volt, ha fia született, hogy kivitte az istállóba és fölültette a ló hátára (*1*).

Némely ember fedeztetés előtt vénasszonnyal vagy cigánnyal babonáztat, hogy biztosan legyen csikó; vagy olyan legyen, aminőt ő szeretne. Ezeknek azt mondom: ... A csikó a természet műhelyében lesz azzá ami, nem pedig valami hókuszpókusz következtében. Mások a fedeztetendő kanca lábát fehér kendővel bekötik ott, ahol a csikón keselységet szeretnének. Ismét mások a csődör előtt, amikor a kancán van, fehér kendőt lobogtatnak, ha tarka csikót szeretnének. Eret is vágnak a kancán. Hágatás után sebesen meghajtják. Mindezekben semmi okosság nincsen. A befedezett kancával nem kell semmi parádét csinálni. Szépen nyugodtan lépésben menjünk haza. Ha pedig lakásunk olyan messze van, hogy ez sok időbe kerülne, úgy az első fél órát lépésben, a többit lassú kocogással váltakozó lépésben tegyük meg. (*Mócsy J. és Mócsy L., 1921*)

A csikót szinte születése pillanatától védeni kell az ártó szellemektől, emberektől, tekintetektől. Erre szolgált a vízvetés, a rontó erők figyelmének elterelésére szolgáló veres cérna, bojt, rongy, s a fémkanál, amiben talán a vas mágikus erejébe vetett hit emlékét sejtethetjük.

A ló sörényének, esetleg farkának az éjszaka során történő befonását általában különböző hiedelemlényeknek (boszorkány, szépasszony, ...) tulajdonítják. Nem jelent jót, általában arra utal, hogy ezek a lények a lovat „használták”, lovagolták, hajtották, ezért a befont sörényű ló fáradt, elesett.

A lóheverésnek nevezett jelenséget a viszketegségben szenvedő ló heverődésének helyével hozták összefüggésbe, s úgy tartják, hogy az az ember, aki arra a helyre lép, az maga is megkaphatja. Ennek a hiedelemnek megvannak a racionális összetevői (rühösség, allergia).

A szemölcs lószőrrel történő átkötéssel való eltávolítása széles körben ismert. Ilyenkor az elkötésnek nem fiziológiás, kizárólag jelképes szerepe van.

A „lóport”, vagyis a ló kefével, vakaróval való tisztításakor kapott szennyződést szerelmi varázslásra, szexuális gerjesztőként használták. „Mikor a ló fut, s megporosodik rajta a veríték, azt a legények verték egy botocskával egy darab papírra. Régen úgy volt, hogy nem akartak még a lányok parasztságot csinálni addig, míg el nem adódtak. De a legények meg tudták őket csalni avval a porral. Ha valahogy oda tudta tenni a lóporos kezit a leánynak a testyihez, akkor az neki fogta enni, viszketni, s utóbb még a leány könyörgött a legénynek, hogy feküdjék le vele. Olyan erőst ette a lópor.” (Magyarfalu) (Halász, 2006)

„A lovat azért nevezik ördögnek, mert mikor lefekszik, keresztet nem vet. De a tehén addig nem fekszik le, amíg háromszor a lábát el nem húzza.” (Magyarfalu) (Halász, 2006)

Rúgós, harapós lovakat célszerű megjelölni (Pl. piros szalagot tenni a fark szőrzetébe). (Horn, 1955)

Szarvasmarha

A haszonállatok közül a régiek különösen a tejelőkre figyeltek. Vasszerszámokkal vagy füstöléssel igyekeztek védeni őket a rontás, főként a tej megrontása ellen: fölütöztetett patkóra vagy sarlóra fejték, kést dugtak bele, az istálló ajtajára vasláncot akasztottak. Ha gulyát, nyáját az Alföldön a tudós pásztor Szent György napján körbefüstölte, onnan a jószág ki nem térferegphetett.

Esőt vártak, ha a barmok a levegőt szaglászta és sokat bögtek; és hosszú hideg telet, ha Mihály napján a juhok éjszaka összebújtak az akolban. Ha az ökör az első lábát harapdálja, akkor szél vagy eső lesz. Amikor eső van, és sokáig iszik az ökör, még sok ideig fog esni. Ha gyorsabban legelnek az állatok, biztosan eső lesz. Ha a barom táncol, hideg lesz (Lázár). Ha a jószág bőköl, szeles idő lesz (Nádudvar). Ha a marha bogaras, szél lesz (Balatonmellék). Ha ugrándoznak a tehének, vagy a borjak, ez szelet jelent (Szeged). (Kiss, 2015)

Ha a vemhes tehén megkíván valamit, s nem kapja meg, éppen úgy elveti a borját, mint ahogy a menyecskének elmehet a bubája. Ezért, ha az istállóban a vemhes tehén mellett más állatokat etettek, azok ételéből adtak neki is egy keveset, hogy meg ne kívánja hiába.

A tehenre, ha nehezen bornyúdzik, vizet vetnek, s azzal, vagy szentelt vízzel hintik meg. A megellett tehennek, ha nem megy el időre a pokla, veres pujszemet pergelnek, s megetetik vele. A tehén ellése utáni háromnapos tilalom, ami a házból való bármiféle tárgy bárkinek való kiadására vonatkozik, általában a borjú és az anyja, de kiváltképp a tejének a védelmét szolgálja. Pusztinában, „mikor

hamarébb megborjúzik, keresnek likas követ, s azon átalfejik, s akkor sohase tudja elvenni senki a tejit.” (Halász, 2006)

Sertés

A disznót ma is a szerencse jelképének tartják: a tyúkkal ellentétben kitúrja a szerencsét, ezért ettek újév napján disznót. A disznóval kapcsolatos legelterjedtebb hiedelem szerint lépéből a téltre lehet következtetni: mert amilyen hosszú az állat lépe, olyan sokáig tart még a tél is (17).

Úgy tartják, könnyen megigézik, megronthatják a disznót, különösen az újszülött malacot. Ennek megelőzésére a kismalacokat megkenték korommal – hogy ne legyenek olyan szépek, kívánni, irigyelni valók – születésük után „megparisztolták szenteltvízzel, vagy veres cérnát kötöttek a nyakukra.” Nem szabad keresztüllépní a malacot, mert nem nő meg, kicsi marad.

Amikor a disznó táncol a pajtában, akkor változik az idő, romlik el. A boszorkány át tud változni disznóvá. De gyakran megjelenik az emberek előtt a disznó – mint látomás is (Halász, 2006).

Juh

A félszilaj és a mindennap hazajáró jószág első kihajtása valóságos ünnep volt. Katolikus vidékeken ilyenkor Szent Vendel tiszteletére misét hallgattak, majd rövid italozás után került sor a jószág kiverésére. Ekkor végezte a pásztor azokat a babonás cselekedeteket, melyektől a jószág egészségét, a nyáj összetartását remélte. Ezért körülfüstölték, bottal körülhúzták a legelőt, és azt tartották, hogy abból egyetlenegy jószág sem kóborolhat el. Szent György-nap (ápr. 24.) éjszakáján a boszorkányok igyekeztek a tehén hasznát megszerezni olyanformán, hogy azt a hajnali harmat képében szedték össze és vitték haza. A pásztorok legjobban a nyáj elzavarásától félték. Ennek általánosan ismert módja, amikor kalapzsírt, marhakörmöt égetnek, és ettől megvadulva a jószág feltartóztathatatlanul elvágtat. Ez következik be akkor is, ha a legyek csípését már nem bírják elviselni, és rohanással igyekeznek a fájdalomtól megszabadulni (bogárgzás). A pásztorok között olyan tudományal rendelkezőket is emlegettek, akik a más jószágát el tudták zavarni, de a sajátjukat minden veszélytől megvédelmezték. Az ezzel kapcsolatos hiedelmek elsősorban az Alföldön ismertek, és a magyar hitvilág legrégebbi rétegét alkotják (17).

A juhász nem bunkós, hanem kampós végű botjával megfoghatta a juh vagy birka valamelyik hátsó lábát, így legelés közben is folyamatosan kezelhette. A hajtást segítette egy vagy több oroslán formára nyírt, kézhez szoktatott vezérürü is. A nyakukba akasztott csengő, pergő vagy kolomp hangja csalta vissza az elkódorgókat. (Veress és Dunka, 2003)

A szerencse megőrzése érdekében óvakodnak attól, hogy a saját juhuk gypját máséval elcseréljék (Halász, 2006)

Macska

A macska kóborló, kiismerhetetlen természete minden kor emberében sejtelmes képzetet vont köré. Hogy mennyire bennünk él e képzet, bizonyítja, hogy mi magunk is fölkapjuk a fejünket egy fekete macska láttán, még ha nem is

vagyunk babonások. Ha azonban sokat mosdott, éppúgy esőre következtettek, mintha ősi ellenfele, a kutya a földet harapta, füvet evett. (17)

A közhiedelem szerint a macskáknak kilenc életük van. A szívóosságukra vonatkozó elismerés alapja az az észrevétel, hogy a macskák néha látszólag megfednek létfenntartási ösztönükről, és hogy túlélnek olyan zuhanásokat is, amelyek más állatok számára feltehetőleg végzetesek lennének. (17)

A macskát csizmaszárba dugva herélték (Fazekas, 2009).

Az úton átszaladó fekete macska szerencsétlenséget okoz, ezzel szemben Németországban mindegy, milyen színű az állat, ha egy macska balról jobbra haladva keresztezi az utunkat, az balszerencsét jelent, míg ha fordítva, jó napoknak nézünk elébe (16).

Kutya

A hűségesebbekhez – a velük együtt élő pásztorok külön hiedelemvilága mellett – az eladó lányok lehettek nagy bizodalommal, mert az év több napján is megjelent az éjszakai kutyaugatás az irányt, ahonnan a majdani kérő érkezni fog (17)

Általában ugyanazt ette a kutya, mint a pásztor. Előfordult, hogy a kalap tetejét beütötte a juhász, és abba fejt tejet a kutyának.

A kutyát néha kiherélték. Főleg azért, hogy ne „kóborogják”. Odahúzták a kerítéshez (ha városban csinálták), vagy a szekér küllő közé kötötték, hogy ne tudjon semmit se csinálni. Nyakában kötél van – másképp nem lehetne intézni. Vannak, akik úgy herélnék, hogy a kutya fejét zsákba dugják – úgy aztán nem tud harapni. Hárman is kellene hozzá. Általában fiatal korában herélnék, de szoktak 3, vagy 5 éveseket is.

A pulinak elveszik a négy fogát, agyaráit. Különben beszakítja a birka fülét, fél oldalát a birkának. Ha a fogát elszedték, nem harapott annyira.

A kutyák legveszedelmesebb betegsége a veszettség. Ellene már névadással is próbáltak védekezni, amikor folyókról neveztek el azokat. Azt tartották, hogy a víz még nevében is megóvja az állatokat a pusztító betegségtől, s a folyó nagysága méltóságot, nagyságot is jelentett. A komondor nevei: Tisza, Duna, Szamos, Maros, Kadarcs, Zagya stb.. A pulinak nem adtak folyónevet, mert közel állt az emberhez, azért inkább magához közelítő jellegű nevet adott neki a juhász. A leggyakoribb puli nevek a következők voltak: Kesely, Bogár, Gavalér, Balázs, Fűrge, Kisasszony, Suszter, Legény, Csárdás, Bojtár, Ügyes, Fillér, Fütöri és még más, ezekhez hasonló nevek. (17, Fazekas, 2009).

Egyéb állatok

A méhekkal kapcsolatban azt hitték, hogy a gazdájuknak nem szabad Jósef-napig (márc. 19.) semmit sem kiadnia a házból, mert azzal a méhhasznót szolgáltatná ki. Ha a méhanyát ellopják, akkor az egész család elpusztul, mert azt siratják. Különben igazában jól az a család gyűjt és szaporodik, amelyiket loptak, és ezért az ilyen lopást másnál kevésbé szigorúan ítélték meg (17). A méhek misztikus különösségéhez tartozik az az általánosan ismert szemlélet, miszerint nem megdöglenek, hanem meghalnak, s olykor emberi eledelt is kapnak, mégpedig leginkább sült tyúkot (Halász, 2006.).

Ha a fecskék alacsonyan szállnak, eső lesz. A madarak nem azért repülnek alacsonyan, mert ezzel akarják jelezni a csapadék közeledtét. Ennek sokkal

gyakorlatiasabb oka van: a fecskék rovarokkal, bogarakkal táplálkoznak, amelyeknek a szárnyai a nedvesség hatására elnehezülnek és nem képesek a magasba repülni (12).

Köztudott dolog, hogy ha a szamár ordítózni kezd, hamarosan zivatar lesz.

A levesbe pottyant légy bosszúságot okoz, viszont Oroszországban eljövendő ajándék hírnökévé válik (16).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Néprajzi jellegű kutatómunkánkat Füzesgyarmat környékén végeztük. Ehhez sok segítséget kaptunk Fekete Jánostól, a füzesgyarmati Csánki Dezső Helytörténeti Egyesület elnökétől, aki rendelkezésünkre bocsátotta az egyesület által rendszeresen kiadott *Helytörténeti Füzeteket*. Nagy Károlyné Marika néni mesélt a napos csibék, pulykák, kacsák, libák gondozásáról. Lányától, Nagy Katalintól A régi Sárrét világa c. könyvet kaptuk kölcsön. Id. Galambos Jánostól, Galambos Jánostól és feleségétől, Lindától, fiuktól, ifj. Galambos Jánostól a lovakat körülölelő hiedelmekről kaptuk információkat. Galambos Jánosné Erzsike nénitől és anyukájától a kotlóültetés rejtjelmeibe és a szarvasmarhatartás babonáiba kaphattunk betekintést. Németi Istvánné Julika néninek és a lányának, Németi Juditnak köszönhetjük a lószínekkel és a lóvásárlással kapcsolatos babonákat.

FÜZESGYARMATI BABONÁK, SZOKÁSOK ÁLLATFAJONKÉNT

BAROMFI

- Az akácvirágzáskor kelő csibe nem egészséges, hamar elhullik: kotlót ültetni május előtt vagy után érdemes. Ez a szokás azért jött be, mert az akácvirág lehullásával egyidejűleg a csibék is elhullanak.

- Csordatereléskor szokás kotlót ültetni: hajnali vagy esti órákban. A legtöbbször este 6-7 óra között tették ezt meg, ilyenkor a tyúk már úgy is elülne, reggelre megszokja a tojásokat.

- Mindig páratlan számú tojást szokás a kotlóültetéskor a tyúk alá tenni, általában 19 vagy 21 darabot. Ez azért van, mert a kotló így jobban tudja őket keverni, forgatni, jobban kelnek a csibék.

- Bába kakas a legjobb kotló, amelyik még nem pitél, de már nem is rántanivaló csirke. Lecsapnak egy darabot a tarajából, a „leményit” megnyitják, kiherélik, kappan lesz belőle.

- A kopasznyakú tyúk a legszemtelenebb a baromfiudvarban, viszont az is tojik a legtöbbet, a legnagyobbat

- Kelés előtt egy héttel a kotló alatt lévő tojásokat „megparáholják” (meglocsolják) minden nap egyszer, hogy a benne lévő csibe ne száradjon ki, a tojás héja ne „omoljon rá”, így nem fullad meg a csibe.

- Kisebb testű kotlót jobban szerették, mert az jobban átmelegíti a tojásokat, főleg a saját kisebb tojásait, így jobban keltek a csibék, és hamarabb is (akár 20 napra) (2. kép).

- Januárban elültetett kotló alól kelt csirkék márciusban már „rántanivalók” voltak. Kukorica- és búzadarát adtak nekik, ebben a formában a takarmány nem nyomta a begyüket, jobban meg tudták emészteni.

2. kép Egy új élet kezdete – a tojásból éppen kikelő kiscsibe (saját fotó, 2015)



Photo2. The beginning of a new life

- Kotlóültetés után egy héttel megnézték a tojásokat lámpával, van-e benne „szem”, termékenyült-e. Az így kivált tojásokat megfőzték, és a többi kiscsirkéknek odaadták.

- A kiscsirkéknek a vizébe azért szoktak sót tenni, mert akkor nem csipkedik egymást.

- A napos pulykának (pipe) túrórt vagy főtt tojást adtak hagymával, később darát.

- Amint kinő a pulyka szárnya, megfoghatatlan, sok helyen az istálló tetőgerincén aludtak.

- A gyöngytyúkot, libát „házőrzőnek” is tartották, a nagy hangjuk miatt. Szóltak, amint idegen ember, állat lépett be az udvarba.

- Az orozva kelt kiscsirkék a legegészségesebbek. Amikor a kotló előhozza őket, a gazdasszony nemcsak a csibéknek örül, hanem a rég elveszettnek hitt tyúkjának is.

- Az apró tojást, vagyis kotlófingot vagy boszorkánytojást a tyúk vagy először, vagy utoljára tojja általában. Az ilyen tojásnak általában nincs sárgája, így elég titokzatosnak hatott. Általában átvetik a háztetőn, az ilyen tojást tojó tyúkot pedig levágják.

3. kép Fedeztetés után egy vödör hideg vízzel leöntik a kanca farát a jobb termékenyülés érdekében (fotó: Illés András, 2017)



Photo 3. After the coupling, the mare's bottom was sprinkled with cold water for better fertilization

Ló

- Ha ellés előtt a kanca bal csecse kemény, akkor kanca-, ha a jobb, akkor méncsikó fog születni.

- Fedeztetés után a kancát jártatni szokták, valamint egy vödör hideg vízzel lecsapják a farát. (3. kép). Ezt azzal magyarázzák, hogy a hideg hatására a hüvely még inkább összehúzódik, ez is segíti a termékenyülést, a kanca nem „erőlködi ki” a spermát.

- A fedeztetést úgy kell időzíteni, hogy tavaszra vagy nyár elejére szülessen meg a csikó. Ha télen még fiatal a csikó, „megviseli az istálló”.

- Ha sokáig marad a mén a kancán fedeztetéskor, kancacsikó várható.

- Ha fújja a ló az orrát, prűszköl, eső lesz!

- Újévkor amilyen nemű vendég érkezik a házhoz, abban az évben túlnyomórészt olyan nemű csikók fognak születni.

- Pej ló szíjalt háttal: jó lovat jelent.

- Eső vagy szél várható, ha jó időben asszony hajtja a lovat.

- Ha a kanca túlhordja a csikót, valószínűleg méncsikó fog születni.

- Ellés után 9 nappal szokták újfedeztetni a kancát, ekkor sárlik vissza először, ilyenkor a legtermékenyebb. A pontos időpontot jelzi az, amikor a csikó hasmenéses lesz, mivel a tej összetétele is változik, amikor sárlik a kanca.

- Fedeztetéskor, ha a kanca alatt csikó van, a csikót is kivezetik az istállóból az anyja után, hogy az ne hiányolja. Fedeztetés közben megfelelő távolságban

4. kép A csikó farokrépáját feltörve jobban kordában tartható (saját fotó, 2007)



Photo 4. Restraining a foal

kell tartani a csikót, nehogy baja essen, ilyenkor a farokrépáját fel kell törni, a vezetőszarát erősen kell fogni, így tartható kordában a csikó (4. kép).

- A szürke ló mindig keményebb, mint a más színű.
- A keselábú ló hamar megrokkban.
- Az igazán jó ló bal hátulja kesely.
- A viaszolt pata gyengébb, mint például a palaszürke pata.
- A csókaszemű ló nem jó.

- Patkó: védelemmel szolgál, szerencsét hoz. De miért? A legegyszerűbb magyarázat, hogy bajelhárító szerepe merő tükre a ló lábára vert patkóéna: ha ugyanis a ló lábát megóvja a rögös földtől, talán megóv minket is e veszedelmes világban. De miért bűvös? Mert amikor a ló patájára illesztik, a tűzből veszik, ki s úgy verik föl, mégsem okoz az állatnak fájdalmat. Ezt a mozzanatot a lópatkolás babonás bámulói kiváltképp megjegyezheték a korai századokban, amikor a ló lábának anatómiáját még kevéssé ismerték. A patkót még bűvösebbé tette a hét szög, amivel fölverték, lévén a hét bűvös szám. De bűvös volt maga a patkó anyaga is – hiszen a hit szerint a vas varázsereje távol tartja az ördögöt. A vasművesség legkorábbi idejétől a vas a rossz szellemek elűzését szolgálta, és akárhány nép körében “vasat fogni” annyit tesz, mint “fán lekopogni”. (13)

- A legelőre kihajtott ló lábára régebben béklyót tettek, így akadályozták meg

abban, hogy elfusson. Ez általában kötélből, vesszőből vagy lószőről készült kettős hurok volt, melyet a legelő ló első lábaira szereltek fel.

- A ló vagy szarvasmarha koponyáját rontás elhárítására szokták felhasználni, a kerítésre szokták kitenni, hogy az ártó szellemek ne lépjenek be a portára.

- Lóvásárláskor a fogát nézzük a lónak – ez elárulja a korát –, a lábait, a patáját, a színét (3 láb kesely ló nem jó).

- A kehes lovat báránylihegősnek szokták hívni.

- Ha egy szekér elé befogott lónak folyamatosan jár a farka, az nem jó kocsis.

- A leggyakoribb lónevek: Baba, Mancsi, Sári, Tündér, Rigó. Ezekon kívül, amelyik napon született a csikó, az aznap névnap alapján nevezték el a csikókat.

- A cigány ember a deres lovat szereti, mert azt tudja jól eladni

- Ha megállt a tojás a ló farán, akkor jól van tartva a ló, jól ki van hizlalva.

- A „kontyos” ló (az üstökén, vagyis a két füle közötti résznél van egy púpja) soha nem lesz szelíd, vadabb, mint a többi ló, vinnyogósabb, sunyibb.

- A táltos lónak nincsen állcsontja (*Szűcs*, 1992).

- A ló színének régies elnevezései: pej, pejj, deres, sárga, fekete, szürke, sötét pej, motskos szőrű, világos pej, fejjér, fakó, piros pej, seregi pej, egérszőrű, szepe szürke, szeg sárga, fakó pej, vasderes, barna pej stb. (*Borbíró*, 2003).

Szarvasmarha

- Tejbe késsel nem aprítottak kenyeret, mert akkor véres tejet ad a tehén.

- A borjút születésétől fogva mesterségesen itatják (vödörből), különben a tehén csak neki, vagy legalábbis nehezen adja le a tejet.

- Szent György naptól Szent Mihály napig voltak kihajtva az állatok a legelőre: szarvasmarha, juh, sertés. Esténként beterelték őket a faluba, hazataláltak a marhák. Otthon nyitott kapuval várták őket, ahol zárva volt, ott addig bőgött a tehén, amíg be nem engedték.

- Régen egy öreg ember azt látta, hogy egy szeles éjszakán az utcájok végén nagy táltos bika nyargalt befelé, előre szegezett szarvakkal, s úgy ugrott be az ő szomszédjának a kapuján, hogy a körme hegye se érte a kapu tetejét. Azt mondták a régiek, hogy ahova ilyen táltos bika jár, onnan nem jó a lányt feleségül venni, mert annak soha nem kell majd az ura (*Szűcs*, 1992).

- A szarvasmarha színének régi elnevezései: szőke, daru, kék, pirók, rőt, szőkés, piszkos szőrű vagy szennyes, fakós, szemők, kesej szőke. A szarvuk állása alapján pedig ily megnevezést kaptak: felálló, horgas, hegyes, csákó, kajla, villás, pártá. Ilyen körülírást is olvashatunk régi írásokban, mint: daru szőrű csákós borjas tehén, vagy szemők felálló szarvú tehén, szőke kurta fias tehén. Részletesen leírták az állatok jegyeit, ill. bilyagjait. A marha, a sertés és a juh füle lehetett jegyes, csapott, baltás, ájjas, csonka, lyukas, hasított (*Borbíró*, 2005).

Sertés

- Nagyfehér kocát pároztattak mangalica kannel, így több malac született, puhább húsúak voltak.

- Rontás megelőzésére az ólra piros szalagot kötöttek.

- A szaporítás, azaz a szaporodás biztosítására a pásztorok, azaz a kondások megvesszőzték a jószágot, hogy sok malaca legyen.

- Hogy a koca – göbe – hamar bebúgjon, kedden és pénteken választották le a kismalacokat.

- A legelőre kihajtott disznókat kürttel hívták be virradáskor, a kanász összegyűjtötte őket, estére hazaterelték őket, hajnalban vissza a legelőre.

- A disznót hódtótytíre kell vágni, de legyen a hold legalább háromhetes növekedésben, mert különben megféggesedik a hús. A hét napjai közül a péntek és a vasárnap tilalmas a disznóölésre. Nem jó, ha sokan vannak, mikor ölik a disznót. Nem jó, ha nézik, nem jó, ha sajnálják, mert nehezen vesz el. Amekkora a disznó farkának kerülete a segginél, olyan vastag lesz a szalonnája. A levágott disznófej súlyának tízszerese, az egyik veséjének pedig százszorosa a disznóé.

- A terhes asszonynak nem szabad a malacot, hízót megvakarni, mert szőrös lesz a gyereke.

- Az újszülött első mosdóvizét a hízóval itatják meg, hogy ne legyen rossz alvó. Ha rossz alvó a gyermek, a disznó almából kell a bölcsőbe tenni (*Borbíró, 2005*).

Juh

- A legeltetési rend alkalmazkodott az állatok természetéhez. Legeltetéskor, költözködéskor a juhnyáj maradt mindig utolsónak, mert utána más állat már nem ment rá a mezőre. A juh ugyanis szinte „kiharapta” a füvet. Télen is először a lovakat engedték a legelőre, hogy patájukkal feltörjék a havat borító jégréteget és alóla kikaparják a füvet. A lovak után jöttek a többi haszonállatfajok, utoljára a juh. Tehát régen a magyar juhót is ridegen tartották, istállót nem ismert, télen-nyáron, esőben-fagyban egyaránt a szabadban volt, akárcsak vele együtt a juhászok. (*Jávor, 2014*)

- Attól függően kínozzák majd az élősködők a csobánt, hogy az újesztendőben milyen bárányt látott legelőbb. Ha feketét, akkor bolhák csípi a nyáron, ha fehérét, akkor tetűk.

- Az igézéstől való védelem céljából az újszülött bárányoknak „egy morzsa piros bojtot, valami cernát tesznek a fülükbe.” Szétszóródás ellen pedig Szitáson újesztendő napján a tyúkoknak, ludaknak, juhoknak láncból kosarat készítettek – vagyis körülkerítették őket - , hogy az esztendő folyamán ne széledjenek el (*Halász, 2006*).

Macska

- Ha legeli a macska a füvet vagy nyalogatja magát, eső lesz!

- Fekete macska a háznál elúzi a bajt.

Kutya

- Ha a kutya hasa korog, hamarosan eső lesz.

- Szokása volt elődeinknek a kutyát az ellenségéről elnevezni - talán azért, hogy ezzel a “mágiával” hatalmat szerezzenek az ellenség felett, de az sem kizárt, hogy csupán azért, hogy a gyűlölt vagy rettegett személyt a kutya szintjére alacsonyítsák (maguk a kutyát jelentő szavak is gyakran hordoznak negatív, becsmérlő jelentést). Alighanem ez magyarázza a Zsandár, Betyár, Basa, Pandúr, Finánc, Zsivány, Csibész sőt akár Sátán kutyanévek gyakori előfordulását. Általános a pénznemek kutyanévként való alkalmazása (*Pengő, Krajcár, Fillér*

vagy Dollár), s nem nehéz kitalálni, hogy a babona mit várt ettől: hiszen úgy tartják, ahol egy már van, oda megy a többi is... (*Mirtse*, 2013)

- A füzesgyarmati juhászoknál a pulit tartották és tartják ma is a legjobbnak; hűsége, ébersége, valamint amiatt, hogy az állatok következetes „rendfenntartója” vagy rendbetartójaként tisztelik. A gyarmati juhász azt mondja: „...többet ír egy jó puli, mint fél tucát bojtár...”!

A gyarmati juhászoknál előforduló kutyanevek:

- B: Bangó, Bájos, Bársony, Bogáncs, Bogár, Bolhás, Bundás, Buksi.
- C-Cs: Cifra, Cívis, Csibész, Csibor, Csikász, Csitri, Csipet, Csuhas, Csupasz, Csutak.
- D: Dacos, Deli, Dugó, Duhaj.
- F: Figura, Ficsúr, Filkó, Fürkész, Fürge, Füttyös, Fickó, Füles.
- G-Gy: Galáris, Gavallér, Gróf, Gitár, Generális, Gömböc, Gyúszú, Gyömbír.
- H: Hattyú, Hárpia, Hínár, Hitves, Híres, Herceg, Hűtlen, Hüvelyk.
- I: Inas, Iram, Irma, Isti.
- K: Kadét, Kastos, Kacér, Kanóc, Kisasszony, Kopáncs, Korhely, Kullancs, Kukac, Kurfi, Kurta.
- P: Pajtás, Pallér, Paszomány, Pityók, Pricces, Puccos, Pici, Pintes, Pótrás, Peckes.
- R: Rezgő, Ribanc, Ripacs, Rusnya.
- Sz: Sintér, Siheder, Spicces, Szeles, Szütyő, Szityó.
- T: Tappancs, Topor, Tisza, Tincsi, Túske, Tücsök, Tippány.
- Ú: Ügyes, Ügyész, Ürmi.
- V: Vacok, Vadóc, Vitéz, Vicús, Virgács.
- Z-Zs: Zagyva, Zsandár, Zseni.

Egyéb állatok

- A téli évszak elején, ha az apróbb madarak sokan mennek egyszerre ennivalót keresni, hideg és erős tél várható. Ha víz mellől szaladnak a madarak, hirtelen tél lesz. Esőt jelent, ha a madarak tisztítják a tollaikat vagy ha vízben fürdenek.

- A mezőn álldogáló gém esőt jelent, de ha magasán repül, akkor tiszta idő lesz.

- A fecske esőt hoz, ha a víz felett repülve szárnyaival vagy hasával a vizet veri. Ez azzal magyarázható, hogy eső előtt a nagy páratartalom miatt a rovarok is alacsonyabban repülnek, és velük táplálkoznak a fecskék.

- Ha sok békát látunk, jön az eső.

- Ha a vadlibák gyorsan repülnek és kiabálnak, nagy vihar jön.

- A tövises sündisznó, ha két lyukat csinál, északra egyiket, a másikat délre – amelyiket becsinálja, onnan te szelet várj. Ha mindkettőt becsinálja, igen nagy tél lesz.

- Prücsök ha sok van – dögös és halálos esztendő léssen (*Borbíró*, 2005).

- Ha sok pókhálót lehet látni, nyáron esőt vagy szelet, télen nagy havazást jelent.

- Fonókkal kapcsolatos hiedelmek: ha szarka, varjú repül át az udvar fölött, fekete léssen a fonál. Az úgy léssen, ha bármily madár repült a szöszmosáskor az udvar felett, a kádban újra szösszé válik a fonál (*Borbíró*, 2006).

- A méhészek méhészkertet csináltak régen, ezt nádkerítéssel vette körül.

A kerítésen vesszőből font kapu volt, fölötte póznára tűzött lókoponya, odább szép villásszarvú tehénkoponya díszelgett, a rossz elűzésére és a gonosz szándék sikere ellen. Ennek hiányában a kasra tűzött juhszarv is megtette ezt a szolgalatot.

- A díszes tollú madarat előbb megszelídítette a madarász és úgy bocsátotta áruba. A szelídítés nem csupán annyiból állott, hogy a madarat bizonyos ideig vágott szárnyakkal, vagy összevarrt csapótollal tartva a házhoz szoktatták, hanem mondhatnánk, hogy valósággal megbabonázta a madarász. Melyik mádaral hogyan kell bánni, mit kell vele csinálni, hogy az emberekhez szokjék, a neki adott nevet megértse, különféle mutatóanyagokat megtanuljon, azt még egymásnak sem árulták el. Firól-fira szállt a madarász családokban az ősi tapasztalati tudás. - „Egyik ismerősömnek nagyon szép fécánkakasa volt, amelyik Pista névre hallgatott. A maga szabadjára járt-kelt az udvaron, sőt, a mezőre is sokszor kiment, de szaladt elő, ha kiáltottak neki.”

- A nadállyal, vagyis pióccával időt is jószoltak a gyógyítás mellett. Ha rossz időt várt, meghúzta magát, de mikor játszadozott, biztosra lehetett venni a derült napok közeledtét (Szűcs, 1992.).

- Amelyik háznál a fecskét, annak fiókáját bántják, vagy a fészket leverik, ott a kígyó megmarja a tehén tőgyét.

- Langyos időt várhatni, ha a madarak ősszel soványak.

- Korai télre mutat, ha a hangyák halmaikat a szokottnál hamarabb összehordják! (Borbíró, 2009.).

- Ha fürdik a galamb, eső várható.

- Nádifarkas elnevezései: ordas, féreg, veres vad, réti farkas.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük Fekete János, Nagy Károlyné Marika néni, Nagy Katalin, a Galambos és a Némethi család tagjainak segítségét néprajzi kutatómunkánkhoz.

A publikáció elkészítését az EFOP 3.6.1-16-2016-00022 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

Balassa I. – Ortutay Gy. (1980): Magyar néprajz. <http://mek.oszk.hu/02700/02789/html/173.html>.
letöltve: 2015.07.02.

Borbíró L. (2005): Helytörténeti- Néprajzi Füzetek 53. Hízóvágás, disznótor – hajdanán. Kiadta: Csánki Dezső Helytörténeti Egyesület – Füzesgyarmat, 28.

Borbíró L. (2006): Őseink hagyománya. Kiadta: Csánki Dezső Helytörténeti Egyesület - Füzesgyarmat, 94.

Borbíró L. (2009): Helytörténeti- Néprajzi Füzetek 80. Kopogjuk le... Kiadta: Csánki Dezső Helytörténeti Egyesület – Füzesgyarmat, 27.

Fazekas M. (2009): Kunmadaras juhászata. Karcag, Kunszövetség, 257., ISBN: 978-963-06-6753-1

Halász P. (2006.): A moldvai magyarok hagyományos állattartása. Budapest, General Press Kiadó, 501., ISBN 978-963-9648-56-2

Horn A. (1955): Általános állattenyésztés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 664.

Jávora A. (2014): Juhtenyésztés, Mezőgazda Kiadó, 221., ISBN: 9789632865584

- Kiss K. (2015): Népi hiedelmek az állattenyésztésben. Magyar Állattenyésztők Lapja, 1. *Mirtse* Á. (2013. február 20.): <http://kutya.hu/Cikk.aspx?id=3777>
- Mócsy L. Mócsy J. (1921): Lótenyésztés. Bp., Az Athenaeum Rt. könyvnyomdája, 128.
- Szűcs S. (1992.): A régi Sárrét világa. Debrecen, Pedellus Tankönyvkiadó, 122., ISBN 963-9224-13-8
- Veress L. – Dunka B. (2003): Fejezetek a magyar állattenyésztés történetéből, Mezőgazda Kiadó, 133., ISBN 963-286-050-0

Egyéb források:

<http://hungarotheka.hu/hiedelmek/munka/62-allattartas.html> Letöltve: 2015.07.

<http://www.meteoline.hu/?m=713>

Desmond M. (2013. 12. 31.): Miért csinálja? A ló

<http://www.lovasok.hu/index.php?i=35282>

<http://mek.oszk.hu/02100/02115/html/5-1315.html>

<https://www.google.hu/search?tbm=isch&q=hamis+liba&imgsrc=k23buZh6Mi7jgM%3A&cad=h#imgsrc=R532tvt-9Y2-2M>:

I6: <https://www.ridikul.hu/2017/07/16/erdekes-kulfoldi-szokasok-es-meg-furcsabb-babonak/>

Érkezett: 2018. április

A szerzők címe: Markovits R. – Novotniné Dankó G.

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszer és

Környezetgazdálkodási Kar, Állattenyésztéstani Tanszék

Authors' address: University of Debrecen, Faculty of Agricultural, Food and Environmental Sciences

H-4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

markovits.rozina@agr.unideb.hu

novotnine@agr.unideb.hu

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

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

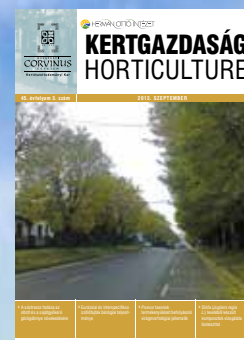
A kéziratokat magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat két nyomtatott példányban, számozott sorokkal kérjük a Szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a Szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése céljából.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban és egy kinyomtatott példányban kérjük a Szerkesztőség címére megküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző példányt kap a lap aktuális számából, és megkapja cikkét pdf kiterjesztésben.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a Szerkesztőségben:

Állattenyésztési Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Tel.: 23-319-133; Fax: 23-319-133; E-mail: sipiczki.bojana@athk.naik.hu



Állattenyésztés és Takarmányozás

Főszerkesztő (Editor-in-chief): FÉSÜS László (Herceghalom)

A szerkesztőbizottság (Editorial board):

Elnök (President): SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)

BREM, G. (Németország)

HODGES, J. (Ausztria)

MANABE, N. (Japán)

ROSATI, A. (EAAP, Olaszország)

BODÓ Imre (Szentendre)

FÉBEL Hedvig (Herceghalom)

GUNDEL János (Herceghalom)

HIDAS András (Gödöllő)

HOLLÓ István (Kaposvár)

HORN Péter (Kaposvár)

HULLÁR István (Budapest)

KOVÁCS József (Keszthely)

KOVÁCSNÉ GAÁL Katalin

(Mosonmagyaróvár)

MÉZES Miklós (Gödöllő)

MIHÓK Sándor (Debrecen)

NÉMETH Csaba (Budapest)

RÁTKY József (Herceghalom)

RÓZSA László (Herceghalom)

SZABÓ Ferenc

(Mosonmagyaróvár)

TÖZSÉR János (Gödöllő)

VÁRADY László (Szarvas)

WAGENHOFFER Zsombor

(Budapest)

ZSARNÓCZAY Gabriella (Szeged)

Szerkesztőség:

(Editorial office):

NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet

NAIK Research Institute for Animal Breeding, Animal Nutrition and Meat Industry
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

T/F: (+36)23-319-133 – E-mail: sipiczki.bojana@atk.naik.hu

Technikai szerkesztő: SIPI CZKI Bojana

A cikkeket kivonatolja a CAB International (UK) a CAB Abstracts c. kiadványban

The journal is abstracted by CAB International (UK) in CAB Abstracts

Felelős kiadó (Publisher): Dr. Béres András ügyvezető, HOI

HU ISSN: 0230 1614

A lap az Agrárminisztérium tudományos folyóirata

This is a scientific quarterly journal of the Ministry of Rural Development, founded in 1952

(„Állattenyésztés”) by Prof. József Czákó

A kiadást támogatja (sponsored by): Agrárminisztérium

MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

Megjelenik évente négyszer

A folyóiratokra a kiadónál fizethet elő az alábbiak szerint.

Előfizetési szándékát kérjük, jelezze az info@agrarlapok.hu címen, vagy az alábbi postacímen:

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., 1223 Budapest, Park u. 2.

A borítékra kérjük, írja rá: „Folyóirat-rendelés”.

Az előfizetési díjat a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. 10032000-00286662-00000017 számlaszá-

mára való utalással egyenlítheti ki. Az átutalás közlemény rovatában szíveskedjen a folyóirat és az

előfizető nevét feltüntetni. Előfizetési díj: 8500Ft/év

Bármely más információért forduljon bizalommal kollégáinkhoz a lenti elérhetőségek bármelyikén:

e-mail: info@agrarlapok.hu, telefon: 06-1/362-8100

Nyomta: Komáromi Nyomda és Kiadó Kft.

2900 Komárom, Igmándi út 1.