

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 12

Issue 1

Gödöllő
2016



Tartalomjegyzék

<i>Lan Phuong TN; Bódi L; Dau NT; Thuy Linh N; Thanh My N; Minh Thu PT; Dong Xuan KDT; Szalay I</i> : Technical note on the introduction of partridge coloured Hungarian chicken in the Mekong delta of Vietnam	1-10
<i>János Gál, Gábor Kovács, Richárd Bagyó, Gábor Vári, István Prazsák</i> : A new <i>Loureedia</i> species on overgrazed former cork oak forest in Morocco (Araneae: Eresidae)	11-19
<i>Szalma István</i> : Higiéniai vizsgálatok a Gyulai Húskombinátban a 2006-os évben	20-31
<i>Bodnár Ákos, Pajor Ferenc, Hegedűs Bettina Berill, Póti Péter, Egerszegi István</i> : Adatok az anya-bárány kapcsolat kialakulásához az ellést követően, hortobágyi rackáknál	32-42
<i>Szabó Rubina Tünde, Bódi László, Weber Mária</i> : A baromfitakarmányozás és a húsminőség egyes összefüggései	43-50

Table of contents

<i>Lan Phuong TN; Bódi L; Dau NT; Thuy Linh N; Thanh My N; Minh Thu PT; Dong Xuan KDT; Szalay I</i> : Technical note on the introduction of partridge coloured Hungarian chicken in the Mekong delta of Vietnam	1-10
<i>János Gál, Gábor Kovács, Richárd Bagyó, Gábor Vári, István Prazsák</i> : A new <i>Loureedia</i> species on overgrazed former cork oak forest in Morocco (Araneae: Eresidae)	11-19
<i>Szalma István</i> : Hygiene inspections in the Gyulai Húskombinát in the year 2006	20-31
<i>Bodnár Ákos, Pajor Ferenc, Hegedűs Bettina Berill, Póti Péter, Egerszegi István</i> : Data for developing of mother-lamb bond after parturition in Hortobágy Ratska	32-42
<i>Szabó Rubina Tünde, Bódi László, Weber Mária</i> : Relation of meat quality and forage in poultry (Review)	43-50

TECHNICAL NOTE ON THE INTRODUCTION OF PARTRIDGE COLOURED HUNGARIAN CHICKEN IN THE MEKONG DELTA OF VIETNAM

Lan Phuong TN^{1,2}; Bódi L^{1,2}; Dau NT³; Thuy Linh N³; Thanh My N⁴; Minh Thu PT⁵; Dong Xuan KDT^{1,2}; Szalay I^{1,2}*

¹ Research Centre for Farm Animal Gene Conservation (HáGK), Gödöllő, Hungary

² Association of Hungarian Small Animal Breeders for Gene Conservation (MGE), Gödöllő, Hungary

³Tra Vinh University (TVU), Tra Vinh, Vietnam

⁴Mylan Group® (MLG), Tra Vinh, Vietnam

⁵Thuy Phuong Poultry Research Centre, Hanoi, Vietnam

*Corresponding author: Thieu Ngoc Lan Phuong, phuong@hagk.hu

Abstract

The paper aims to provide a brief agricultural profile of Tra Vinh province, informative adaptation results of Partridge coloured Hungarian chicken (PH) in Mekong Delta and describe the procedure to introduce PH into Tra Vinh province. During the introducing process, flexibility, consideration of the local condition (temperature, humidity, daily sunlight...), and availability of local resources such as bamboo blind, rice husk is essential for introducing a new chicken breed into Mekong Delta. For this, practical examples are given in the study. Regarding adaptation results, relatively high survival rate (89.6%) of PH was recorded at the end of 8th week. Although the recorded data of PH in Tra Vinh is limited, their performance is expected to be equally good or even better in comparison with that obtained in the sub-tropical climatic zone (North Vietnam). Further studies of PH adaptability in Mekong Delta for sustainable, traditional production and crossing purposes, as well as the involvement of chicken caravans to free range farming are recommended.

Key words: chicken caravan, partridge coloured Hungarian, adaptation, Tra Vinh, Vietnam

Összefoglalás

A tanulmány röviden bemutatja Tra Vinh (Vietnam) tartomány agrárgazdaságát, a fogolyszínű magyar tyúk (PH) adaptációs vizsgálatának helyi technológiai feltételeit és eredményeit a Mekong-deltában, Tra Vinh tartományban. Egy új tyúkfajta bevezetése során a rugalmasság, a helyi körülmények (hőmérséklet, páratartalom, nappalhossz) figyelembevétele, valamint a helyi erőforrások (pl. bambusz roló, rizshéj) hasznosítása meghatározó, melyre a tanulmány gyakorlati példákat mutat be. Az adaptációs vizsgálatok során a PH fajtát viszonylag jó életképesség (89.6% túlélési arány) jellemezte 8 hetes életkorig. Bár egyelőre kevés adat áll rendelkezésre a PH fajtáról Tra Vinhben, az előzetes vizsgálatok szerint a termelése nem marad el az Észak-Vietnamban, szubtrópusi körülmények között mért eredményektől. A szerzők további adaptációs vizsgálatokat javasolnak a PH fajta helyi hasznosítására a fenntartható, hagyományos termelésben és keresztezési programokban, kiegészítve a baromfi vándorlók helyi használatával a szabadtartásos tyúktenyésztésben.

Kulcsszavak: baromfi vándoról, fogolyszínű magyar tyúk, adaptáció, Tra Vinh, Vietnam

Introduction

Hungarian chicken breeds, including Partridge coloured Hungarian chicken (PH), are originated from the Hungarian landrace chicken. First reports on breeding special colour varieties as a separate breeds are dated back to the early 1900s (Szalay, 2002). Over the centuries Hungarian chickens adapted well to the climate, keeping condition and farming system of the Carpathian Basin. In spite of its long breeding history, registered *in situ* gene bank stock of PH was established succeeding an effective gene rescue programme of the Research Centre for Farm Animal Gene Conservation (HáGK) not long ago (Szalay et al, 2009; Szalay, 2015). PH, just like all other local Hungarian chickens, were reported to have not only excellent meat quality regardless of hot or cold weather (Baldy, 1954) but relatively good egg producing capability in the continental climate, in which PH is superior to other native Hungarian breeds (Lan Phuong et al, 2014). According to FAO (1992), adapting and maintaining live populations of rare farm animal breeds outside of their native environment are listed as possible *ex situ* conservation methods. It was effectively implemented by various authors in indigenous poultry conservation (Tien et al, 2010, Zanetti et al, 2010; Rusfidra et al, 2015). The Association of Hungarian Small Animal Breeders for Gene Conservation (MGE) and KÁTKI (predecessor of HáGK) had introduced local Hungarian landrace guinea fowl and Hungarian turkey breeds into both subtropical and tropical regions of Vietnam for experimental purposes between 2002 and 2007, cautiously considering the protection of more than 30 native Vietnamese chicken breeds (Lan Phuong et al, 2015) and demands for sustainable agriculture (Szalay and Dong Xuan, 2007). As expected, these breeds successfully adapted and reproduced efficiently (Dong Xuan et al, 2008; Dong Xuan et al, 2015), similar to other exotic chicken breeds such as Luong Phuong chicken of Chinese (Thuan, 2003; Doan and Thanh, 2011) and Fayoumi chicken of Egyptian origin (Nhan et al, 2010; Tuyen et al, 2010). Those adaptation studies suggested that the introduction of PH chicken into Vietnam can also be favourable. In 2011, through transnational collaboration between HáGK and Thuy Phuong Poultry Research Centre (POREC), PH was introduced to Vietnam for the first time. Following the adaptation study of PH in North Vietnam (subtropical climatic zone), MGE had developed a NEFE project with special regards to Poultry Research for Development (PRD) in disadvantageous regions of the Mekong Delta to bring PH to Southwest Vietnam (tropical climatic zone). After a methodical discussion and contact, Tra Vinh province was identified as a new potential breeding region in the Mekong Delta and selected for joining this project. The paper aims to provide a brief agricultural profile of Tra Vinh province, informative adaptation results of Partridge Coloured Hungarian (PH) in the Mekong Delta and describe the procedure to introduce PH into Tra Vinh province.

Agricultural profile of Tra Vinh province

Tra Vinh is located in the Mekong Delta region, which is in the Southern part of Vietnam, bordered by the East Sea to the East with the coastline of 65 km, Vinh Long province to the West, Soc Trang province to the South and Ben Tre province to the North (Tam and Thao, 2004). Out of 1027.5 thousand inhabitants of Tra Vinh, more than 300 thousand belong to the Khmer ethnic group (Lonely Planet, 2009). The province is enclosed by Tien and Hau River, two main branches of Mekong River. The flow of those branches is regulated by their link to Tonle Sap, an inland lake in Cambodia. The lake absorbs any excess flow of water and supplements a reduction in flow by its large reserve storage. Therefore, the environment of the Mekong Delta generally and Tra Vinh particularly is more predictable and benign than that of Red River in the North Vietnam (Jamieson, 1995). Situating in tropical climatic zone, in Tra Vinh, mean air temperature is between 25°C and

28°C; monthly sunshine duration is between 132 and 284 hours; (Cang Long station) and monthly mean humidity is about 78-88%. In dry season (December-April), monthly mean rainfall is less than 90mm, while in rainy season (May-November) it can go up to 260mm (GSO, 2013). It is rarely affected by storm and flood, thus, very favourable for agricultural production. Some statistical data related to agriculture of Tra Vinh province are listed in *Table 1*.

Table 1: Statistical data related to agriculture of Tra Vinh province (GSO, 2013)

Type of data	Unit	Amount
Agricultural production land	thousand ha	148.2
Number of farms	farm	70
Number of livestock farms	farm	19
Number of poultry	thousand heads	5176
Number of buffaloes	thousand heads	1.3
Number of cattle	thousand heads	131.4
Number of pigs	thousand heads	403
Production of aquaculture	tons	88 361
Production of fishery	tons	162 744
Production of cereals per capita	kg	1268.2
Production of paddy	thousand tons	1274.8

Procedure to introduce PH into Tra Vinh province

Day old PH chicks were hatched in POREC and carried to Can Tho city by airplane, and then by mini bus from Can Tho city to Tra Vinh province. The transport of day old chicks from hatchery to farm has a critical role to play in subsequent performance. Hatcheries operate in a fully controlled indoor environment, while transport entails the risk of exposing the chicks to uncontrolled, outdoor conditions. If the chicks are not protected from unpredictable changes to their climate, varying road conditions, traffic jams and other delays, their performance is directly impaired. Prior to departure, all chicks were fed and supplemented with Vitamin C.

500 chicks were allocated in 5 corrugated chick boxes, made from grade raw materials (100birds/box). Each box composed of 4 compartments (25birds/compartiment). Fresh water spinach (*Ipomoea aquatica*) was placed in all boxes as water supplement. *Ipomoea aquatica* is a popular semiaquatic, tropical plant grown as a vegetable for its tender shoots and leaves. It is very rich in water, vitamins A and C. Along the whole journey, transporting environment was optimised to ensure that the birds arrive at the farm in the same condition in which they left the hatchery. In addition to air ventilator supply, on the way from Can Tho to Tra Vinh, chicks were allowed to rest once. During the break, additional clean water was given to the chicks per oral. It was noted that the mini bus was always parked under the shades to avoid direct heat stress. An area selected for keeping PH chicks was solid, easy to clean and had proper sloping ground for water draining. The area and equipment was disinfected 2 weeks before the arrival of chicks.

In the first 15 days, in order to prevent chicks from wind and other environmental disturbances, the floor, side walls and roof of this area was covered by large sheets of strong, water-proof tarpaulin (*Figure 1*).

Figure 1: Water-proof tarpaulin



(photo taken at MYLAN Group)

It is important to install a roof which is easily closed or opened due to unexpected rain as well as wide difference of mean air temperature in early morning and evening compared to that at noon. Roof was opened during the day to facilitate the heat escape and closed during the night to avoid dew. Bulbs and electric cords were prepared in advance for lighting and heating to maintain the optimal air temperature. Heating apparatus as well as thermometer were placed 30-40 cm above the ground. 20 temporary cages (25chicks/pen, about 10-12 chicks/m²) made from bamboo blinds (*Figure 2*) were set up. Bamboo blind is the perfect choice for making temporary chick pens due to its eco-friendly, cheap, durable, sturdy, but lightweight characteristics. Moreover, it can be found without difficulty in Mekong Delta. It filters the sunlight from outside, cut the sunlight's heat and brightness while still admitting a glow to the interior on a sunny day.

Figure 2: Chick cages made from bamboo blinds and rice husk bedding



(photo taken at MYLAN Group)

When birds were 3 weeks of age, cages were extended so that they had enough space to move freely (5-6 birds/m²). Rice husk (outmost layer which encases and protects the rice grain) was utilized to make bedding (10-15 cm thick), instead of straw or sawdust (common bedding materials in Europe). It not only has low cost but also provide good insulation, neither attract insects nor absorb urine and faeces. More importantly, rice husk is fire resistant and a good soil compost after removal. A thin paper sheet was intentionally placed on the top of rice husk bedding, which could help to reduce leg injuries and keep bedding dry. The paper sheet was changed three times a day. Each cage was provided with sanitized shallow plastic feeder and drinking trough. After 4 weeks of age, birds were moved to permanent wooden pens (8-10 birds/m²). Pens were constructed towards the East. In this way, birds could receive soft sunlight in the morning and stay away from strong sunlight, source of heat in the afternoon. The same material was used to make bedding without paper sheet covering. 2 perches were installed 0.5m above the ground floor in each pen. Dead bamboo branches make perfect perches for resting birds and are good places to hang feeders. They were closed at night and let out to graze on fenced pastures (3-4 m²/bird) with some shades during day time. Pasture was positioned parallel with the pens on both sides, in front and at the back. This arrangement made rotating grazing possible, and pasture would have enough time to recover. The pasture was flat, well-drained without stagnant water and foreign objects. In this free range area, feeder and drinking trough were also provided (*Figure 3*).

Figure 3: Free range pasture



(photo taken at MYLAN Group)

In addition to permanent wooden pens, chicken caravan based on a model that won the Australian Farm Invention of the Year 2012 was also built for this experiment. The original model, designed by Australian commercial producer, is very costly. Nonetheless, their idea is promising. Considering potential role of chicken caravan (suggested by MYLAN group) in expanding PH production, NEFE with the help of MYLAN Group, aimed to develop a simplified model that required low investment and fit in small scaled family farming, a traditional but popular chicken keeping system in the Mekong Delta. It composed of 6 pull out shelter doors, two stainless steel drinkers, collector of rainwater off the roof and nesting boxes. Aluminium with lower price and

lighter weight was used to construct the caravan instead of stainless steel. It is strong enough, easy to clean and disinfect. The design of project model emphasised mobile characteristic of the caravan rather than its infrastructure. Wheels that attached to the caravan made it possible to move it from one pasture to another. Dark mosquitos' nets were inserted into the main compartment. It helps to filter sunlight and create an extra shadow when the metal pull-out shades are open (*Figure 4*).

Figure 4: Simplified chicken caravan developed by MYLAN Group



(photo taken at MYLAN Group)

Birds were fed ad libitum and clean water was always available. *Tables 2, 3 and 4 illustrate* a proposed lighting programme, diet (commercial feed) and prophylactic measures applied in this process.

Table 2: Proposed lighting programme

Age (days)	Lighting duration (hours)	Light intensity (W/m ²)
1 – 2	22	5
3 – 4	20	5
5 – 7	17	5
8 – 10	14	3
11 – 13	11	3
14 – 28	8	2
>28	natural sunlight	-

Table 3: Proposed diet

Composition	Age (weeks)			
	0-3	4-7	8-20	21-64
ME (kcal/kg feed)	3000	3000	3100	3100
Crude protein (%)	23	21	18	16
Fibre (% dry matter)	4	5	6	7
Ca (% dry matter)	0.9-1.0	0.9-1.0	1.1-1.3	3.5-4.0
P (% dry matter)	0.4	0.4	0.35	0.40
Lysine (% dry matter)	0.5	0.5	0.5	0.5
Methionine (% dry matter)	0.9-1.0	0.9-1.0	0.8	0.7
Ca (% dry matter)	0.6	0.6	0.4	0.35-0.4

Table 4: Prophylactic measures

Age (days)	Diseases	Vaccine/antibiotics	Route of administration
1	Marek disease	Marek	subcutaneous
1-3	E. coli, Salmonella infection	Enro-flox 5% (2g/l water)	Per oral
5	Newcastle disease	ND-IB	Eyes drop, nasal drop
7	Gumboro disease	Gum B	Eyes drop, nasal drop
11-13	Chronic respiratory disease	D.T.C Vit (2g/l water)	Per oral
14	Gumboro disease	Gum B	Eyes drop, nasal drop
15	Avian Influenza	Nobilis Influenza H5	Subcutaneous injection (neck skin)
19	Newcastle disease	ND-IB	Eyes drop, nasal drop
21	Gumboro disease	Gum B	Eyes drop, nasal drop, per oral
26-28	Coccidiosis	Caticoc-pharm (1g/3l water)	Per oral
40	Newcastle disease	ND-Emulsion	Subcutaneous injection (neck skin)
45	Avian Influenza	Nobilis Influenza H5	Subcutaneous injection (neck skin)

Cleaning and disinfection methods

Since disinfectants would lose effectiveness during contact with organic materials such as manure, blood, dust or dirt, cleaning had been done first in two steps, dry and wet. Broom, brush and shovel were used to remove dust, soil and dry organic material. Then, the area was scrubbed with detergent to eliminate the remaining dirt and grease. A multiple-purpose disinfectant contains potassium peroxymonosulfate, sodium dodecylbenzenesulfonate, sulfamic acid, and inorganic buffers was used to decontaminate surfaces and soak equipment before use.

Informative results of the introduction

At the end of 8th week, 89.6% survival rate, 758 g average body weight and feed conversion ratio of 2.3 kg feed/kg body weight gain were recorded. *Table 5* shows weekly recorded data of PH.

Table 5. Weekly recorded data of Partridge Coloured Hungarian chicken in Tra Vinh province (data provided by Tra Vinh University)

Traits	Weeks of age							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Survival rate (%)	100	100	100	99	100	100	100	100
Body weight (g)	35	60	93	162	251	369	486	758
Feed consumption (g/bird/week)	61	86	157	161	242	297	329	375
Feed conversion ratio (kg feed/kg body weight gain)	-	2.5	2.6	2.3	-	2.5	2.5	2.3

Conclusion and discussion

It is worth noting that flexibility, consideration of the local conditions (temperature, humidity, daily sunlight, local feed etc.) and availability of local resources such as bamboo blind, rice husk is essential for introducing a new free range chicken breed into the Mekong Delta. Relatively high survival rate confirmed the adaptation potential of PH chicken to tropical climatic zone of Vietnam (Tra Vinh province). Although the recorded data of PH in Tra Vinh are limited, with regard to the former results found in guinea-fowl and turkey taken to Vietnam as old Hungarian poultry breeds for adaptation studies (*Dong Xuan et al, 2008*), performance of PH is expected to be equally good or even better in comparison with that obtained in the sub-tropical climatic zone (North Vietnam). Considering conservation of local chicken breeds, PH is recommended to be bred and propagated in a close system (*Szalay and Dong Xuan, 2007*). Further studies on PH adaptability in the Mekong Delta for sustainable, traditional production and crossing purposes, as described by *Dong Xuan et al, (2006)* as well as on the introduction of chicken caravans in free range farming are suggested.

Acknowledgement

Authors would like to show gratitude to MYLAN Group, Dr. Nguyen Thanh My and his staffs for providing place, feed and other necessary tools to facilitate the introduction of PH in Tra Vinh province.

References

- Báldy, B. (1954): Baromfitenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Doan, B.H., Thanh, H. (2011): Meat productivity and quality of three crossbred broilers Mia, Ho and Luong Phuong. *Journal of Science and Development of Hanoi University of Agriculture*, 9 (6). 941-947.
- Dong Xuan, K.D.T., Szalay, I., Lan Phuong, T.N. (2015): Adaptation of Hungarian guinea fowl to tropical underprivileged regions of South Vietnam. *Emerging Innovations in Agriculture: From Theory to Practice*, A. Rakshit (eds), ATINER publication. 197-204.
- Dong Xuan, K.D.T., Szalay, I., Tien, P.D., Thu, P.T.M., Vang, N.D. (2008): Adaptation of old Hungarian poultry breeds in Southeast Asia - An alternative way of conservation. *Proceedings of the 7th Rare Breed International Global Conference on the Conservation of Animal Genetic Resources "Impact of the Globalisation on the Animal Genetic Resources"*, Hanoi, Vietnam. 13-18.
- Dong Xuan, K.D.T., Szalay, I., Su, V.V., Tieu, H.V., Vang, N.D. (2006): Animal genetic resources and traditional farming in Vietnam. *Animal Genetic Resources Information*, 38. 1-17.
- Dong Xuan, K.D.T., Szalay, I. (2003): Possibilities and aspects to introduce foreign poultry genetic resources to Central Vietnam. In: *Proceeding of the 3rd Vietnamese-Hungarian conference on "Domestic animal production and aquaculture-quality and rural development"*, Vietnam, 47-54
- Dong Xuan, K.D.T., Szalay, I., Tien, P.D., Thu, P.T.M., Vang, N.D. (2008): Adaptation of old Hungarian poultry breeds in Southeast Asia - An alternative way of conservation. *Proceedings of the 7th Rare Breed International Global Conference on the Conservation of Animal Genetic Resources "Impact of the Globalisation on the Animal Genetic Resources"*, Hanoi, Vietnam. 13-18
- GSO. 2013: Statistical year book of Vietnam. Accessed on 24 August, 2015. <http://www.gso.gov.vn/>
- Jamieson, N.L. (1995): *Understanding Vietnam*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, US.
- Lan Phuong, T.N., Barta, I., Bodi, L., Dong Xuan, K.D.T., Kovacs, J.N., Ferencz, T.R., Szalay, I.T. (2014): Egg production profiles of seven traditional Hungarian chicken breeds. *European Poultry Science*, 78 (DOI: 10.1399/eps.2014.69).
- Lan Phuong, T.N., Dong Xuan, K.D.T, Szalay, I. (2015): Traditions and local use of native Vietnamese chicken breeds in sustainable rural farming. *World's Poultry Science Journal*, 71 (2). 385-396.
- Lonely Planet*. (2009): *Vietnam - Travel Guide*. Lonely Planet publication, Singapore.
- Nhan, T.K., Thieu, P.C., Son, V.N., Tieu, H.V., Tuyen, D.C., Thuy, N.T., Hong, N.T. (2010): Egg production and quality of VCN-G15 and Fayoumi crossbred laying hens. *Journal of Science and Technology in Animal Husbandry*, National Institute of Animal Husbandry of Vietnam, 26. 26-34.
- Rusfidra, M.G., Yuda, G., Muhammad, H.A., Husmaini, F.A., Kusnadidi, S., Tertia, D.N. (2015): Flock composition, effective population size and inbreeding rate of Kokok Balenggek chicken breed under in situ conservation. *International Journal of Poultry Science*, 14 (2). 117-119.
- Szalay, I. (2002): Régi Magyar baromfifajták – Old Hungarian Poultry. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

- Szalay, I., Dong Xuan, K.D.T. (2007): Sustainability and gene conservation as guiding principles of the Hungarian-Vietnamese poultry research for development. Proceedings of the 5th Vietnamese-Hungarian international conference on animal production and aquaculture for sustainable farming, Can Tho University, Can Tho, Vietnam, 21-25*
- Szalay, I., Dong Xuan, K.D.T., Virag, G., Szentes, K.A., Bodi, L. (2009): Prospects for conserving traditional poultry breeds of the Carpathian Basin. Journal of Animal Welfare, Ethology and Housing Systems, 5 (2). 119-148.*
- Szalay, I. (2015): Régi magyar baromfifajták a XXI. században – Old Hungarian poultry in the 21st century. Mezőgazda Kiadó, Budapest. www.mgegodollo.hu*
- Tam, N.D., Thao, N.Q. (2004): Atlas địa lí Việt Nam. NXB Giáo dục, Vietnam.*
- Thuan, L.M. (2003): Influence of age and egg size on egg production, and hatchability of Luong Phuong chicken breed. Journal of science and technique in agriculture and forestry, Ho Chi Minh University of Agriculture and Forestry, 2. 60-61.*
- Tien, P.D., Thu, P.T.M., Dung, N.N., Nga, N.T., Dan, B.T.T., Dong Xuan, K.D.T., Szalay, I. (2010): Traditional Hungarian Turkey breeds in Southeast-Asia: Overview of the adaptation studies in Vietnam. Journal of Animal Welfare, Ethology and Housing Systems, 6 (1). 49-68.*
- Tuyen, D.C., Thieu, P.C., Son, V.N., Tieu, H.V. (2010): Egg production and quality of 3/4 Fayoumi crossbred laying hens. Journal of Science and Technology in Animal Husbandry, National Institute of Animal Husbandry of Vietnam, 27. 15-21.*
- Zanetti, E., De Marchi, M., Dalvit, C., Cassandro, M. (2010): Genetic characterization of local Italian breeds of chickens undergoing in situ conservation. Poultry Science, 89 (3): 420-427.*

A new *Loureedia* species on overgrazed former cork oak forest in Morocco (Araneae: Eresidae)

János Gál¹, Gábor Kovács², Richárd Bagyó³, Gábor Vári⁴, István Prazsák⁵

¹University of Veterinary Science, Department of Exotic Animal and Wildlife Medicine, István str. 2., Budapest H-1078 Hungary

²Londoni krt. 1., Szeged H-6724 Hungary

³Rue Melouiya, Agdal Ryad, Apt 5, 60, 10000-Rabat, Morocco

⁴Information Technology Department, Albert Szent-Györgyi Health Center, University of Szeged, Tisza L. krt. 107., Szeged H-6720 Hungary

⁵Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, University of Szeged, Somogyi B. u 4., Szeged H-6720 Hungary

Corresponding author: János Gál (gal.janos@aotk.szie.hu)

Abstract

In this paper a new velvet spider species from Morocco is described from an overgrazed former cork oak [*Quercus suber* (Linné 1753)] forest. It is the second known species of the hitherto monotypic genus *Loureedia*. *Loureedia maroccana* sp. n. is distinguished from *L. annulipes* (Lucas, 1857) by the morphology of the conductor, the anteriorly widening cephalic region of the prosoma and opisthosoma decorated with a lobed, bright red marking on the dorsal side. Furthermore, three partial gene fragment sequences (histone 3, 28S ribosomal and cytochrome c oxidase) are also given, supporting the establishment of the new species.

Keywords: *Loureedia*, velvet spiders, cork oak, Morocco

Introduction

Velvet spiders (Eresidae) contains nine genera and 96 described species worldwide (*World Spider Catalog* 2017). According to the present knowledge, the monotypic genus *Loureedia* was established by Miller et al, (2012) based on *L. annulipes*, the type species, which described in Israel. Former publications mentioned two synonyms of *L. annulipes*: *Eresus semicanus* Simon, 1908 and *Eresus jerbae* El-Hennawy, 2005 (Simon 1908; El-Hennawy 2005).

Loureedia annulipes was originally described as *Eresus annulipes* Lucas, 1857. The genus *Loureedia* mainly differs from the other velvet spider genera in having a strongly bifid apical region of the conductor, in the shape of the cephalic region of the prosoma and also in the extremely bright pattern of the dorsal side of the opisthosoma. At present, *L. annulipes* is known from Algeria, Tunisia, Egypt, Israel (Miller et al, 2012) and Spain (Nentwig et al, 2017).

Zakkak et al, (2014) found a positive correlation between the ground spider richness and low intensity grazing. Horváth et al, (2013) found that the spiders are less diverse in overgrazed grasslands and the negative effect is minimal in small and isolated grasslands.

In this paper, we present a species belonging to the hitherto monotypic genus *Loureedia*, collected in an overgrazed cork oak forest in Morocco. Thorough examination of these specimens showed coherent morphological characteristics clearly different from those of *L. annulipes*, and the species is described here as new to science.

Materials and methods

Specimens were collected individually and stored in 70 % ethyl-alcohol. Three males and the palps of one additional specimen partially destroyed during transportation were studied. All the measurements are given in millimetres (mm).

The holotype and paratypes have been deposited in the Soil Zoological Collection (former Arachnoidea Collection) of the Department of Zoology, Hungarian Natural History Museum (collection number of holotype: HNHM Araneae-8869 and collection number of paratype: HNHM Araneae-9007) Budapest (curator Dr. László Dányi).

Specimens and copulatory organs were studied using a Leica MZ FL III stereomicroscope and photographed by Canon Q Imaging Micro 5.0 RTV at the Institute of Genetics, BRC. Scanning electron micrographs were taken with a Hitachi S-4700 microscope at the Department of Applied and Environmental Chemistry, University of Szeged, Hungary.

One segment of a spider leg was used to extract total genomic DNA after the modified *Drosophila* DNA extraction protocol (Engels et al. 1990). One μ l of extracted DNA was used as template in the total amount of 25 μ l polymerase chain reaction (PCR) following the manufacturer's instructions (Promega GoTaq® Hot Start Kit). Reactions were conducted with two set of nuclear primers (for histone 3-H3 and 28S rRNA partial genes) and one set of mitochondrial primer pair (for cytochrome c oxidase subunit I – COX1 partial gene). Primer sequences are listed in Supplementary file, *Table 1*. PCR products were controlled on agarose gel and purified after gel electrophoresis following the manufacturer's protocol (Zymoclean™ Gel DNA Recovery Kit) and were sequenced by Macrogen Inc.

Raw sequences were assembled in Staden Package 2.0 (Staden et al, 2000). Each base call and any discrepancies of the sequences were corrected according base confidence values (Bonfield et al, 2010). Sequences used in this study were obtained from GenBank with the accession numbers shown in supplementary material (see *Table 2*). Accession numbers of the newly sequenced taxa are the following: *Loureedia maroccana* sp. n. isolate LIV, KX443580 (28S rDNA), KX443586 (H3), KX443583 (COX1); *Eresus* sp. isolate C4d, KX443581 (28S rDNA), KX443587 (H3), KX443584 (COX1); *Eresus sandaliatus* isolate JL-1589, KX443582 (28S rDNA), KX443588 (H3), KX443585 (COX1).

Consensus sequences were aligned using the MUSCLE (Edgar 2004) algorithm in MEGA 6.06 (Tamura 2013). The alignment was further curated in BioEdit 7.0.9.0 (Hall 1999). The genetic distances between taxa were assessed by MEGA 6.06.

Table 1: List of primer pairs used in this study

Primer		Sequence	Reference
Forward	LC01490-oono	CWA CAA AYC ATA RRG ATA TTG G	Modified from Folmer et al. (1994) in Miller et al. (2010)
Reverse	HC02198	TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA	Folmer et al. (1994)
Forward	H3nF	ATG GCT CGT ACC AAG CAG AC	Colgan et al. (1998)
Reverse	H3aR	ATA TCC TTR GGC ATR ATR GTG AC	Colgan et al. (1998)
Forward	28S0	GAA ACT GCT CAA AGG TAA ACG G	Hedin and Maddison (2001)
Reverse	28SC	GGT TCG ATT AGT CTT TCG CC	Hedin and Maddison (2001)

Table 2: GenBank accession numbers obtained from GenBank. New sequences generated for this study are shown in bold.

Species	Code	28S	H3	COI
<i>Eresus cf. kollari</i> 14_04	14_04	FJ948958	FJ949036	FJ948998
<i>Eresus sandaliatus</i>	JL-1589	KX443582	KX443588	KX443585
<i>Eresus</i> sp. 13_06	13_06	FJ948957	FJ949035	FJ948997
<i>Eresus</i> sp. C4d	C4d	KX443581	KX443587	KX443584
<i>Eresus walckenaeri</i> 14_05	14_05	FJ948959	FJ949037	FJ948999
<i>Gandanameno fumosa</i> 09_05	09_05	FJ948963	FJ949041	FJ949003
<i>Gandanameno fumosa</i> 14_6	14_06	FJ948964	FJ949042	FJ949004
<i>Gandanameno</i> sp. 09_02	09_02	FJ948962	FJ949040	FJ949002
<i>Gandanameno</i> sp. 13_10	13_10	FJ948961	FJ949039	FJ949001
<i>Loureeidia</i> (former <i>Stegodyphus</i>) <i>annulipes</i> 15_10	15_10	FJ948960	FJ949038	FJ949000
<i>Loureeidia maroccana</i> sp. n. LIV	LIV	KX443580	KX443586	KX443583
<i>Paradonea variegata</i>	14522	-	-	JQ026517
<i>Paradonea variegata</i>	14512	JQ026518	-	JQ026516
<i>Stegodyphus lineatus</i> 14_02	14_02	FJ948976	FJ949053	FJ949016
<i>Stegodyphus mimosarum</i> 09_06	09_06	FJ948977	FJ949054	FJ949017
<i>Stegodyphus tentoriicola</i> 14_12	14_12	FJ948975	FJ949052	FJ949015

Abbreviations

Standard abbreviations of morphological terms follow *Miller et al.*, (2012). Further abbreviations: **PME** = posterior median eyes, **PLE** = posterior lateral eyes.

BRC Biological Research Centre, Hungarian Academy of Sciences, Szeged, Hungary;

HNHM Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary;

Results and discussion

Taxonomy

***Loureeidia maroccana* sp. n.**

Material examined. Holotype: Male. Morocco, near the locality of Sidi Boukhalkhal, N 34° 05' 57,70", W 6°24' 23,22", singled, 04.11.2013., J. Gál (HNHM, collection number: HNHM Araneae-8869).

Paratypes: 2 Males. Morocco, close to Sidi Boukhalkhal, N 34°07'16,65", W 6°25'36,44", singled, 28.10.2015., R. Bagyó (HNHM, collection number: HNHM Araneae-9007)

Etymology. The species is named after the country of the type locality, Morocco.

Generic placement. This species has a wider than long cephalic region (*Fig. 1*), a median eye group with the PME clearly larger than the AME, it lacks tubercles associated with ALE, has a palpal conformation with a proximal-distal axis, a helical embolus encircling the distal part, and a strongly bifid (doubly pronged) conductor. These features together unambiguously place this species within the heretofore monotypic genus *Loureeidia*.

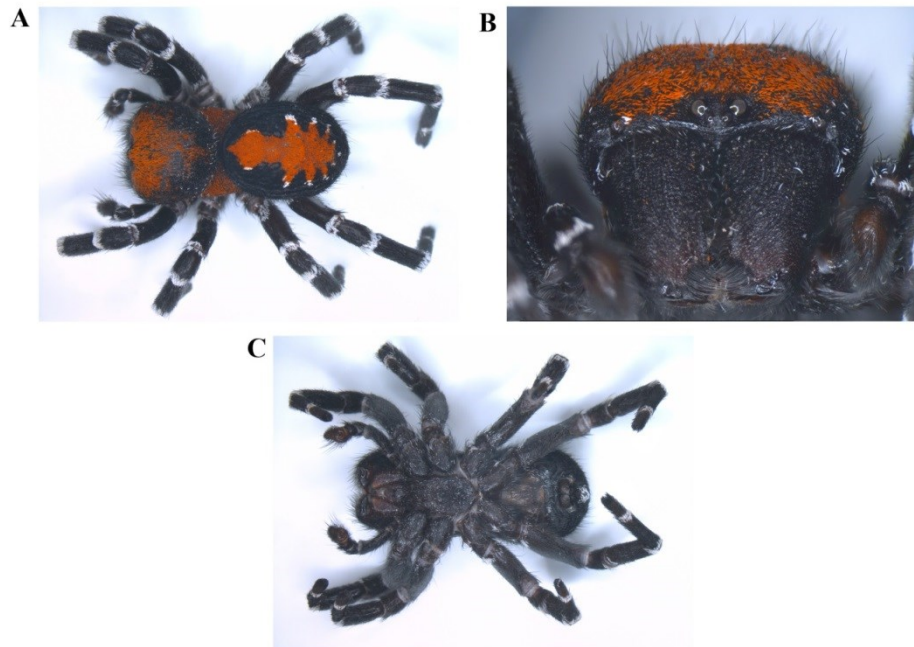
Figure 1: Habitus of living adult male specimen of *Loureedia maroccana* sp. n. (HNHM, collection number: HNHM Araneae-8869)



Diagnosis. Distinguished from males of the only other member of the genus *Loureedia*, *L. annulipes*, by the cephalic region, which is subtrapezoidal when viewed from above, clearly bulging laterally with doubly arched lower margin above chelicerae in frontal view; the clypeal hood, which is acutely angled with concave sides and the apical palpal complex with embolic division longer than tegular division. By contrast, *L. annulipes* males are characterized by a cephalic region with subrectangular outline when viewed from above, with nearly parallel sides and almost flat lower margin at the base of chelicerae in frontal view; clypeal hood forming a nearly 90° angle with straight sides and an apical palpal complex with embolic division shorter than tegular division. In addition, the edge of the dorsal prong of the conductor is evenly curved in the case of the *L. maroccana* while it is clearly S-shaped in *L. annulipes* (shown by Miller et al, 2012). Carapace and opisthosoma of *L. maroccana* are predominantly black and red, as opposed to the variable, but usually white-decorated (often in combination with orange yellow) body of *L. annulipes*.

Description. Male. Prosoma (Fig. 2): Lengths: 4.5; 3.95; 3.1. Carapace dark blackish brown, cephalic region dorsally covered by short red setae on the front and the centre, with some scattered red hairs on the flanks, scattered white hairs restricted to the posterior and to the extreme anterior edge; remaining area covered by black setae. Carapace covered by red setae, except for a short longitudinal, black bar running through the moderately deep fovea, and a dark blackish-brown posterior triangle mostly devoid of hairs. Cephalic region steeply ascending posteriorly, then evenly rounded until about PLE, followed by a region gradually decreasing towards PME. AME distinctly smaller than PME, ALE not associated with tubercle. Viewed from above, cephalic part somewhat wider than thoracic part, clearly wider than long, subtrapezoidal, widening towards anterior third; posteriorly arcuate, broadly rounded laterally, and with a shallow, longitudinal depression along the midline most obvious at the posterior third. In frontal view, lower margin of carapace arched above the articulation of each chelicera, flanks slightly, but clearly bulging laterally. Clypeal hood acute-angled is with slightly concave sides.

Figure 2: A-C. Habitus of adult male specimen of *Loureedia maroccana* sp. n.: A. dorsal view, B. frontal view, C. ventral view. (HNHM, collection number: HNHM Araneae-9007).



Chelicerae (Fig. 2): black, covered by long, nearly adpressed black hairs.

Legs and palps (Figs. 2 and 3-4): black to dark grey, white striped dorsally at joints. Palps with a proximal-distal axis, apical complex making slightly more than one helical turn. Embolic division somewhat longer than tegular division, membranous conductor abruptly transitioning just before a deep cleft dividing the conductor dorsally-retrolaterally into a heavily sclerotized, two-pronged structure with the dorsal prong flatly and evenly curved at the edge facing the cleft.

Opisthosoma (Figs. 1, 2): dark blackish brown, covered by black/dark grey setae, decorated with a narrow crescent covered by white hairs at the lower anterior edge and with a roughly almond-shaped red area along the dorsal midline with white-tipped lateral lobes. In contrast *L. annulipes* (see Miller et al, 2012); *L. maroccana* possesses a fig leaf shaped dorsal colour pattern of fire red colour. It lacks a dark medieval centre line.

Remark. One of the collected specimens lacks white spots at the tips of the anterior-most pair of lateral lobes.

Female: unknown.

Figure 3: A-C. Photomicrographs of *Loureedia maroccana* sp. n. male right palp: A. prolateral view, B. ventral view; C. retrolateral view.

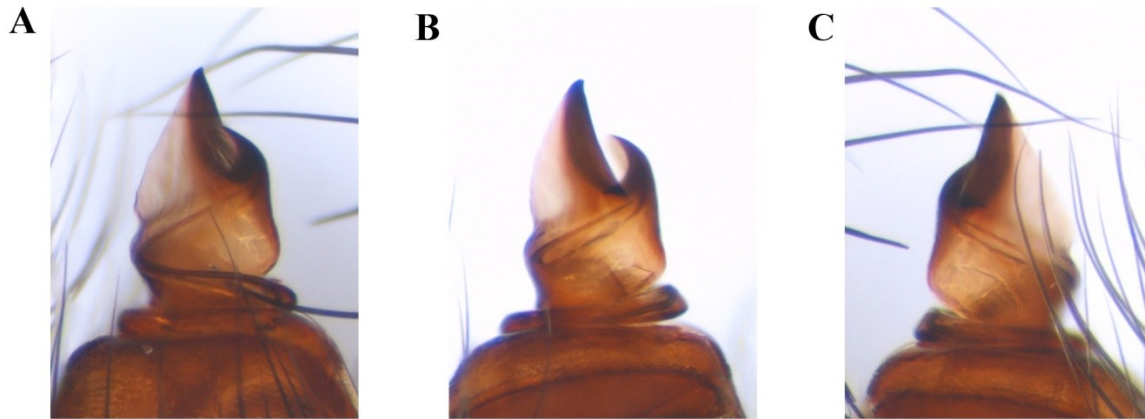
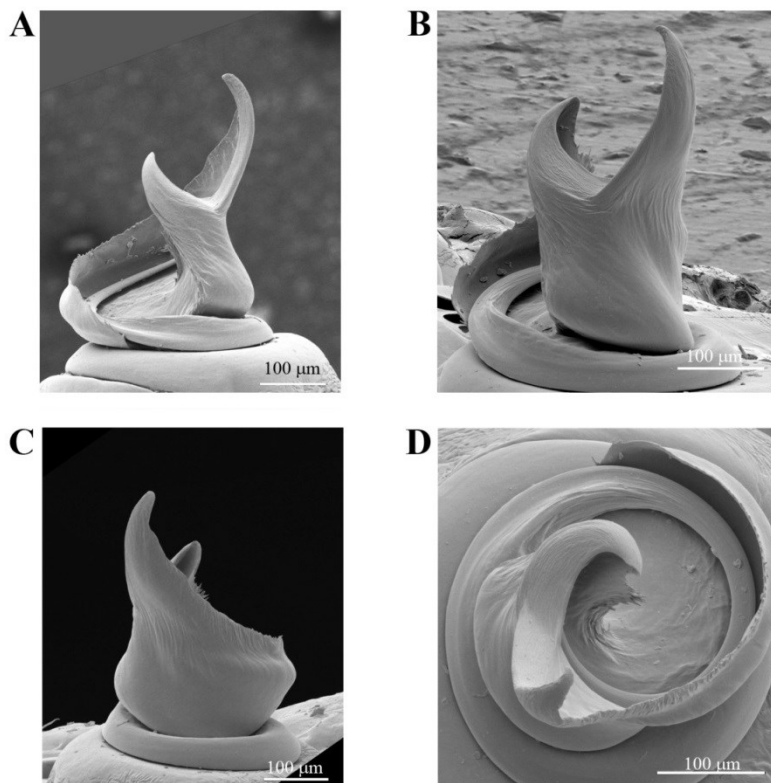


Figure 4: A-D. Scanning electron micrographs of *Loureedia maroccana* sp. n. adult male left palp: A. prolateral view, B. ventral view, C. retrolateral view, D. apical view.



Distribution. At the time of manuscript submission known only from the type locality, close to Sidi Boukhalkhal in overgrazed former cork oak forest.

Habitat. Collected specimens have been found from glades of semi-natural *Q. suber* woods on the southern dry slopes of the western foothills of the Moroccan Middle Atlas Mts. The habitat was strongly overgrazed by sheep and goat.

Phenology. Males were found wandering on the surface of soil between September and November, indicating a late autumnal copulation period.

Note. The finding that males of *L. maroccana* have a subtrapezoidal cephalic region requires a slight modification of the circumscription of the genus *Loureedia*, as the subrectangular shape of cephalic region can no longer be considered as a distinguishing character. However, this in no way affects the stability of the genus, since numerous other characters (see Miller et al, 2012) set *Loureedia* apart from the other genera of family Eresidae.

Genetic examination

318, 399 and 725 base pair long partial gene fragments were obtained by H3, COX1, and 28S primer pairs respectively. The mitochondrial sequences differ by 10.27 % between *L. annulipes* and *L. maroccana* specimens, similarly to other interspecific sequence divergence estimates of mitochondrial markers among Eresidae (Johannesen et al, 2005; Johannesen et al, 2007; Robinson et al, 2009). The sequence diversity of 28S rRNA nuclear gene fragment is 1.2 % between the two *Loureedia* species. The variability of 28S rRNA gene fragment between these species is higher than the average interspecific sequence divergence among the examined *Eresus* species, which is 0.7 %. The H3 gene fragments of the two *Loureedia* species were compared and no gaps were found, but sequence polymorphisms were identified at 12 different positions (see the alignment of supplementary material).

Table 3. shows estimates of evolutionary divergence over partial COX1 sequence pairs for intra- and intergeneric level (within and between groups) of some Eresidae genera. The estimates of average genetic distances within the genera were lower than between the examined genera, as expected. The average genetic distance detected between the genera *Loureedia* and *Eresus* is low (0.157), which confirms the findings of Miller et al, (2010) in that the genus *Loureedia* (as *Stegodyphus annulipes*) together with genera *Stegodyphus* constitute a sister group of the *Eresus* clade.

Table 3: Estimates of Average Evolutionary Divergence over Sequence Pairs of partial COX1 gene at intra-and intergeneric level.

A			B				
Taxon name	d.	S.E.	<i>Paradonea</i>	<i>Gandanameno</i>	<i>Loureedia</i>	<i>Eresus</i>	<i>Stegodyphus</i>
<i>Paradonea</i>	0	0		0.027	0.024	0.02	0.024
<i>Gandanameno</i>	0.075	0.013	0.23		0.022	0.019	0.02
<i>Loureedia</i>	0.13	0.023	0.188	0.189		0.016	0.018
<i>Eresus</i>	0.101	0.012	0.163	0.183	0.157		0.015
<i>Stegodyphus</i>	0.143	0.018	0.195	0.193	0.173	0.154	

The average number of base substitutions per site for each sequence pairs (d.) within a given genus (A) and between genera are given (B). Standard error estimates (S.E.) are shown above the diagonal on part B. Analyses were conducted using the LogDet model (Lockhart et al. 1994). The analysis involved 16 nucleotide sequences. All positions with less than 95 % site coverage were

eliminated. A total of 399 positions were retained in the final dataset. The analysis was conducted in MEGA6 (Tamura et al, 2013).

It is worth noting that one change of the 309 position in the COX1 DNA alignment results in the alteration of a predicted Ser of *L. annulipes* into a predicted Lys in *L. maroccana* using ‘in silico’ translated (Stothard 2000) COX1 protein sequences (see the amino acid alignment of supplementary material), also supporting the notion that *L. maroccana* and *L. annulipes* are distinct species.

Acknowledgments

Thanks to József Mihály (BRC Hungary) for his assistance with light microscopy and Ákos Kukovecz (University of Szeged) for his approval of the use of the scanning electron microscope. We are grateful to Jeremy A. Miller for suggesting the most efficient primers. We are also grateful to Zsolt Boldogkői for his support of the laboratory work at the University of Szeged. Thanks to Béla Ózsvári (University of Manchester) for correcting our manuscript. We wish to thank László Dányi (HNHM, Budapest) for his help in measuring the specimens. Finally we would like to thank Henrik Gyurkovics who helped for us during our work.

References

- Bonfield, J.K., Whitwham, A. (2010): Gap5 - editing the billion fragment sequence assembly. *Bioinformatics* 26 (14): 1699-1703. DOI: 10.1093/bioinformatics/btq268
- Colgan, D.J., McLauchlan, A., Wilson, G.D.F., Livingston, S.P., Edgecombe, G.D., Macaranas, J., Cassis, G., Gray, M.R. (1998): Histone H3 and U2 snRNA DNA sequences and arthropod molecular evolution. *Australian Journal of Zoology* 46 (5): 419–437. DOI: 10.1071/ZO98048
- Edgar, R. C. (2004): MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research* 32 (5): 1792-97. DOI: 10.1093/nar/gkh340
- El-Hennawy, H. K. (2005): A new species of genus *Eresus* from Algeria and Tunisia (Araneida: Eresidae). *Serket* 9: 87-90.
- Engels, W. R., Johnson-Schlitz, D. M., Eggleston, W. B., Sved, J. (1990): High-frequency P element loss in *Drosophila* is homolog dependent. *Cell* 62 (3): 515–525.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., Vrijenhoek, R. (1994): DNA primers for the amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology* 3: 294–299.
- Hall, T. A. (1999): BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series* 41: 95–98.
- Hedin, M. C., Maddison, W. P. (2001): A combined molecular approach to phylogeny of the jumping spider subfamily Dendryphantinae (Araneae: Salticidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 18 (3): 386–403. DOI: 10.1006/mpev.2000.0883
- Horváth, R., Magura, T., Szinetár, Cs., Eichardt, J., Tóthmérész, B. (2013): Large and least isolated fragments preserve habitat specialist spiders best in dry sandy grasslands in Hungary. *Biodiversity Conservation*. 22: 2139-2150. DOI: 10.1007/s10531-013-0439-y
- Johannesen, J., Kieffer, A., Veith, M., Karl, J. (2005): Genetic cohesion of *Eresus walckenaeri* (Araneae, Eresidae) in the eastern Mediterranean. *Biological Journal of the Linnean Society* 86: 1–9.

- Johannesen, J., Lubin, Y., Smith, D. R., Bilde, T., Schneider, J. M. (2007): The age and evolution of sociality in *Stegodyphus* spiders: a molecular phylogenetic perspective; *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274: 231–237. DOI: 10.1098/rspb.2006.3699
- Miller, J. A., Carmichael, A., Ramírez, M. J., Spagna, J. C., Haddad, C. R., Rezáč, M., Johannesen, J., Král, J., Wang, X. P., Griswold, C. E. (2010): Phylogeny of entelegyne spiders: affinities of the family Penestomidae (NEW RANK), generic phylogeny of Eresidae, and asymmetric rates of change in spinning organ evolution (Araneae, Araneoidea, Entelegynae) *Molecular Phylogenetics and Evolution* 55 (3): 786–804. DOI: 10.1016/j.ympev.2010.02.021
- Miller, J. A., Griswold, C. E., Scharff, N., Rezáč, M., Szűts, T., Marhabaie, M. (2012): The velvet spiders: an atlas of the Eresidae (Arachnida, Araneae). *ZooKeys* 195: 1–144. DOI: 10.3897/zookeys.195.2342
- Lockhart, P. J., Steel, M. A., Hendy, M. D., Penny, D. (1994): Recovering evolutionary trees under a more realistic model of sequence evolution. *Molecular Biology and Evolution* 11 (4): 605–612.
- Nentwig, W., Blick, T., Gloor, D., Hänggi, A., Kropf, C. (2017): Spiders of Europe. Version 02.2017. <http://www.araneae.unibe.ch>
- Robinson, E. A., Blagoev, G. A., Hebert, P. D. N., Adamowicz, S. J. (2009): Prospects for using DNA barcoding to identify spiders in species-rich genera. In: Stoev P, Dunlop J, Lazarov S. (Eds): *A life caught in a spider's web. Papers in arachnology in honour of Christo Deltchev*. *ZooKeys* 16: 27–46. DOI: 10.3897/zookeys.16.239
- Simon, E. (1908): Etude sur les espèces de la famille des Eresidae qui habitent l'Egypte. *Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte* 1: 77–84.
- Staden, R., Beal, K. F., Bonfield, J. K. (2000): The Staden package, 1998. *Methods in Molecular Biology* 132: 115–30.
- Stothard, P. (2000): The Sequence Manipulation Suite: JavaScript programs for analyzing and formatting protein and DNA sequences. *Biotechniques* 28: 1102–1104.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipowski, A., Kumar, S. (2013): MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* 30: 2725–2729. DOI: 10.1093/molbev/mst197
- Zakkak, S., Chatzaki, M., Karamalis, N., Kati, V. (2014): Spiders in the context of agricultural land abandonment in Greek Mountains: species responses, community structure and the need to preserve traditional agricultural landscapes. *Journal Insect Conservation*. 18: 599–611. DOI: 10.1007/s10841-014-9663-3
- World Spider Catalog (2017): Natural History Museum Bern. <http://wsc.nmbe.ch> [Version 18.0]



HIGIÉNAI VIZSGÁLATOK A GYULAI HÚSKOMBINÁTBAN A 2006-OS ÉVBEN

Szalma István

Optitrailer Kft., 5700 Gyula, Siórét 34.
szalma@vipmail.hu

Received – Érkezett: 17.08.2017.
Accepted – Elfogadva: 27.10.2017.

Összefoglalás

Munkám során a kiválasztott üzemben először higiéniai felmérő vizsgálatokat végeztünk, majd napi rendszerességgel, munka közben, hosszabb időtartományban, azonos helyekről vettünk mintát, hogy meghatározzuk az adott üzemben uralkodó higiéniai viszonyokat, és szükség esetén javaslatot tettünk a fejlesztést, javítást segítő feladatokra.

Vizsgáltuk a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* és *Escherichia coli O157* mikrobák jelenlétét. Hőkezelt, szeletelt, vákuumcsomagolt késztermékek és rúdárak mikrobiológiai vizsgálatát végeztük folyamatosan. *Listeria* és más patogének kimutatásával bővítve.

A mintákat a feldolgozó üzem különböző pontjairól, késztermékekből, valamint a dolgozók eszközeiről és a kézfelületekről vettük, míg a vágóüzemből származó minták a hasított sertés és marhatestekről származó izomszövetminták voltak.

Salmonella jelenlétére, tupper és húsmintát vizsgáltunk, és több esetben mutattunk ki *Salmonella*-t, az egyik üzemben vett tupper mintából, illetve vásárolt húsból. A vizsgált szövetminták *Salmonella*-negatívak voltak

Kulcsszavak: higiénia, mintavétel, szövetminta

Abstract

Hygiene inspections in the Gyulai Húskombinát in the year 2006

During some years we selected manufacturing sites where we performed hygienic assessment studies. We took samples from the same places regularly on a daily basis during working hours to determine hygienic status of a certain site. When needed, we proposed ways of improvement or development.

We assessed the presence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Escherichia coli O157*. Heat treated, sliced, vacuum packed ready-made food and sausages were tested microbiologically continuously, including the detection of *Listeria* and other pathogens.

In the selected manufacturing sites (a slaughterhouse and a processing plant) we took samples from pre-defined areas. In the processing plant the samples were taken from different places in the site, ready-made food, as well as from the tools of the workers and their hands. In the slaughterhouse the samples were taken from the muscle tissue of pork and beef.



We selected swab and meat samples to detect *Salmonella* which proved to be positive in some cases, at one site *Salmonella* was detected in the swab sample as well as in the purchased meat. All the tissue samples were *Salmonella* negative.

Keywords: hygiene, sampling, tissue samples

Irodalmi áttekintés

Az élelmiszer az egészség megőrzésének és javításának egyik alapvető feltétele, egyben annak legjelentősebb kockázati tényezője is. Az ember ugyanis az élelmiszerrel veszi fel a fejlődéshez és létfenntartáshoz szükséges tápanyagokat, de ugyanakkor a táplálékkal jut a szervezetbe az egészséget veszélyeztető, azt károsító ágensek legalább 70%-a is. *Lacza* (2012)

Érzékszervileg kifogástalan, és mikrobiológiailag megbízható, a fogyasztó számára veszélytelen húsipari késztermék, csak megfelelő minőségű nyersanyagokból állítható elő, kifogástalan technológiai és személyi feltételek mellett.

A vágás, feldolgozás és raktározás során azonban számos lehetőség van a baktériumos szennyeződés bekövetkezésére, ami miatt veszélybe kerülhet a termékek mikrobiológiai biztonsága, ezért kell kiemelt hangsúlyt fektetni a vágó- és húsfeldolgozó üzemek megfelelő tisztítására és fertőtlenítésére, a higiéniai állapotának ellenőrzésére és szinten tartására.

Ezen vizsgálatok átfogó képet adnak azokról a lehetőségekről, amelyekkel biztonságos húsipari termékek állíthatók elő. *Gudbjörnsdóttir et al*, (2004.)

A húsok és húskészítmények minőségének, biztonságosságának és higiénijének az ellenőrzése szempontjából tanácsos, hogy többek között a vágóhidak, a húsfeldolgozó üzemek szabályozott, meghatározott irányelveket kövessenek. A követelmények változhatnak az üzem termelési irányultsága és mérete alapján. Általánosságban az előállított készítménycsoport határozza meg ugyanis, mely mikrobák okozhatnak gondot, mivel mind a hús típusa, mind a feldolgozás folyamata befolyásolhatja a lehetséges kontaminációt. Ismeretes például, hogy a nyers kolbász gyakran tartalmaz *Listeria monocytogenes* a csirke pedig *Salmonella* és a *Campylobacter* lehetséges forrása. *Siegrist* (2012)

A mikrobiológiai vizsgálat fontos a húsok és húskészítmények minőségének és biztonságosságának a megállapításában. A szennyezett élelmiszereket károsító pathogen baktériumoktól származnak sz élelmiszer-megbetegedések, élelmiszer-mérgeződések, toxikoinfekciók. Rendszerint a nem megfelelő kezelés, előkészítés vagy raktározás okozza a károsodást. A jó higiénies munkamenet csökkenti a megbetegedés valószínűségét. Az élelmiszer toxikoinfekciókat okozó leggyakoribb pathogenek a *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*. *Dési* (2013)

A vizsgálatokat gyártás közben, valamint takarítás-tisztítás és fertőtlenítés után végeztük, a kórokozók kimutatása és azonosítása mellett néhány esetben meghatároztuk a minták összesírá-, a kóliform-, valamint az *Escherichia coli*-számát. Mivel az Állategészségügyi és Élelmiszer-ellenőrző Állomás által korábban végzett vizsgálatok rendszerességük ellenére sem adnak felvilágosítást arról, amit a nemzetközi irodalomban közismerten „base line studies”-nak (felmérő vizsgálatok) neveznek. Viszont az ilyen jellegű vizsgálatok eredményeinek ismerete nélkül, nem képzelhető el célzott, az üzemek általános higiéniai, és különösen, a speciális mikroorganizmusok vonatkozásában történő, higiéniai szintjének javítása. *Riviera-Betancourt et al*, (2004.)

Ezért munkatársaimmal azt tűztük ki célul, hogy az ilyen jellegű vizsgálatokat, az egészségügyi szempontból fontos mikrobanemzetségek, a *Listeria* és a *Salmonella* jelenlétének a vonatkozásában elvégezzük. *Thimothe et al*, (2004.).



Ezen felmérő vizsgálatok a mikrobiológiai szennyezettség mértékének meghatározására szolgálnak, amelyek eredményéből megállapítható, hogy egy adott üzemre vagy egy iparágra mi tekinthető „alpvonalnak” (base line), vagyis átlagos mikrobiológiai szennyezettségi szintnek. *Gasparik et al*, (2004).

Mazette és mtsai, a 2001/471-es EK-rendeletben leírt mintavételi módszereket hasonlították össze (kimetszéses és száraz-nedves tufferes mintavétel) alternatív, nem-destruktív mintavételi módszerrel 2 különböző kapacitású (nagy és kis) juhvágóhidon. A mintavételi technikák között szignifikáns különbséget mutattak ki, a szivacsos mintavétellel kapott mikrobaszámok (összmikrobaszám, *Enterobacteriaceae*) mindig kisebbek voltak. A három mintavételi helyről vett egyedi tufferek használata, főleg az *Enterobacteriaceae*-szám kimutatásánál, nem volt megfelelő. A különböző módszerekkel végzett mikrobiológiai vizsgálatok eredményeit összehasonlítva az összmikrobaszám tekintetében a hasított testek legnagyobb része az elfogadható kategóriába esett mindhárom módszerrel. Az Enterobaktérium-szám esetében a minták több, mint 60%-a már nem volt megfelelő a kimetszéses technikával, míg a szivaccsal és a száraz-nedves tufferral vett minták 17,2 illetve 39,3%-a esett a nem megfelelő kategóriába. A kis kapacitású vágóhidon a kapott értékek a mintavételi módszertől függetlenül magasabbak voltak. A kimetszéses módszerrel kapott eredmények megbízhatóbbak, de használatuk korlátozott a destruktív hatás miatt.

Bár a nem destruktív módszerek visszanyerési hatékonysága kisebb, a hasított testek higiéniai állapotának értékelésére és a napi rutinvizsgálatokra alkalmas. Az eredmények azt mutatják, hogy a vágóhid kapacitása és a vágás folyamat irányítása befolyásolja leginkább a juhtestek szennyezettségét. (*Mazette R.*, 2005)

Specifikus antiszérummal eltérő O és H antigének mutathatóak ki, és így az azonosítás pontosabbá válik. A szerotípus azonosítása az epidemiológiában igen fontos, egy olyan járvány, amelyet azonos szerotípus tagjai okoznak, gyakran közös forrásra vezethető vissza. *Meneses Y. E.* (2010)

Prendergast és mtsai ír vágóhidakon vizsgálták a Salmonella jelenlétét. Írorszában háromszor is vizsgálják a sertésállományt Salmonella jelenlétére vágás előtt, 24-24 állatot bevonva a vizsgálatba. Az eredmények alapján 3 kategóriába osztják az állományt, az 1-es kategóriában a Salmonella előfordulási gyakorisága $\leq 10\%$, a 2-es kategória $> 10\%$; $\leq 50\%$ pozitív, míg a 3-as kategóriánál 50%-nál nagyobb a gyakoriság. Vágáskor a 3-as kategóriájú telepekről származó sertéseket elkülönítve vágják le. A mintákat a csontozókból vették 3 különböző vágóhidon 2 alkalommal, reggeli és délutáni ismételt mintavétellel. A minták 1,11%-a volt Salmonella-pozitív a jelenlegi vizsgálat alapján. Egy másik tanulmány szerint Írorszában a Salmonella-gyakoriság 2%-ra csökkent 2003-ban a 2000-ben mért 9%-os gyakoriságról, azaz a 2005-ös mikrobiológiai vizsgálat eredménye jól illeszkedik az előző évek csökkenő trendjéhez. (*Prendergast D.M.* 2006.)

Saját vizsgálat

Munkánk során vágóhidak és húskészítményeket gyártó üzemek közül, a Gyulai Húskombinát RT. mikrobiológiai és higiéniai állapotának felmérését folytattuk, különös tekintettel az élelmezés-egészségügyi szempontból fontos mikrobanemzettségekre, a *Listeria*, a *Salmonella*, *Escherichia coli* és az *Escherichia coli O157* jelenlétének vizsgálatára. A vizsgálatokat munka közben végeztük, egy nyári és egy téli periódusban 2006-ban.



Saját cél az, hogy a hazai vizsgálati lehetőségek eredményeinek felhasználásával, ezen eredmények alapján megbízható termelési alapokat adni. Az eredmények ismeretében többféle módon hasznosíthatók, ha úgy tetszik „forintosíthatók” az adatok

Egyrészt, feltárni az adott üzemre, technológiára, termékre jellemző mikrobiológiai „meleg pontokat”, azokat a réseket, amelyeken keresztül a végtermékre, végeredményben a fogyasztóra veszélyes szennyeződések kerülhetnek a rendszerbe.

Másrészt az adatok ismeretében optimalizálni, illetve költséghatékonyá lehet tenni a takarítás során alkalmazott technológiát, az az egész higiéniai rendszert.

Anyag és módszer

Mintavétel

A mintákat az állatszálláson, a vágócsarnokban, hűtőkben és a feldolgozó üzemrészekben vettük steril tuppferrel. A tuppferet mintavétel előtt fiziológiás sóoldattal benedvesítettük, majd 100 cm²-nyi felületet mintáztunk meg. A további mintákat a dolgozók kezéről és eszközeiről, a berendezések felszínéről és a megtisztított, illetve darabolt sertéshúsok felületéről vettük.

A késztermékek vizsgálatánál a hatályos rendelet szerint 25 g mintából indultunk ki.

Minták vizsgálata

Listeria-monocytogenes vizsgálat

A tuppferet FRASER levesben 37 °C-on 48 óráig inkubáltuk, majd *Listeria*-szelektív lemezre (OXFORD, RAPID L'MONO, OCLA, LIMONO-IDENT) szélesztettük. A szelektív lemezről a gyanús telepekkel az érvényes *Listeria*-szabvány (MSZ EN ISO 11290-1) szerinti vizsgálatokat végeztük el.

Salmonella-vizsgálat

A tuppferet szelenit-cisztin tartalmú tápoldatban dúsítottuk 37 °C-on 24 órán keresztül, majd *Salmonella*-szelektív HEKTOEN enterikus-, valamint RAMBACH lemezekre szélesztettük. A szelektív lemezről a gyanús telepekkel az érvényes *Salmonella*-szabvány (MSZN EN 12824) szerinti vizsgálatokat végeztük el. A végső megerősítést omnivalens (A-67) *Salmonella*-immunsavóval végeztük.

Escherichia coli vizsgálata

A tuppferet LMX-táplevesben dúsítottuk 18 órán keresztül, majd Fluorocult ECD agarlemezre szélesztettük és a tipikus telepeket azonosítottuk.

Escherichia coli O157 vizsgálata

A tuppferet novobiocines módosított *E.coli* táplevesben (mEC) dúsítottuk 6 órán keresztül, majd az immunomágneses szeparációt (IMS) alkalmaztuk. Az elválasztott anyagot Cefixim-Tellurit-Szorbit-MacConcey-agarra (CT-SMAC-Agar) oltottuk, 24 órát inkubáltuk és a típusos telepek végső megerősítő vizsgálata *E. coli* O157 immunsavó alkalmazásával történt.

Staphylococcus aureus vizsgálata

A tuppferet Giolitti-Cantoni levesben dúsítottuk 24 óráig 37 °C-on, majd Baird-Parker lemezre szélesztettünk, és a tipikus telepeket azonosítottuk.



A nyers, félkész- és késztermékek vizsgálatánál az érvényes, akkreditált szabványos módszereket használtuk:

Mikrobiológia Általános útmutató élesztők és penészek számlálásához. Telepszámlálási technika 25°C-on.: MSZ ISO 7954: 1999

Élelmiszerek és takarmányok mikrobiológiája. Horizontális módszer a β -glükuronidáz-pozitív *Escherichia coli* megszámlálására. 2. rész: telepszámlálási technika 44 °C-on, 5-bróm-4-klór-3-indolil- β -d-glükuroniddal.: MSZ ISO 16649-2:2005

Élelmiszerek és takarmányok mikrobiológiája. Horizontális módszer a koaguláz pozitív-sztafilokokkuszok (*Staphylococcus aureus* és más fajok) számának meghatározása. 1. rész Baird-Parker-agar táptalajt tartalmazó eljárás: MSZ EN ISO 6888-1: 2000

Eredmények: A 2006-os vizsgálati év eredményei.

Higiéniai felmérő vizsgálatokat végeztem, majd napi rendszerességgel, munka közben, hosszabb időtartományban, azonos helyekről vettem mintát, hogy meghatározzam az adott üzemben uralkodó higiéniai viszonyokat, és szükség esetén javaslatot tegyek a fejlesztést, javítást segítő feladatokra. Vizsgálataim alapján ellenőriztem szükség esetén módosítottam a higiéniai rendszer egyes elemeit.

Munkatársaimmal vizsgáltuk a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* és *Escherichia coli* O157 mikrobák jelenlétét. Hőkezelt, szeletelt, vákuumsomagolt késztermékek és rúdárak mikrobiológiai vizsgálatát végeztük folyamatosan. *Listeria* és más patogének kimutatásával bővítve.

A 2006-os évben ezeket a vizsgálatokat folytattuk, azaz a *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, az *Escherichia coli* és a kóliform mikrobák kimutatását üzemben és a hőkezelt, vákuumsomagolt késztermékek és szeletelt, csomagolt szárazárak vizsgálatát *Listeria* és más patogének kimutatásával.

A kiválasztott üzemekben (egy vágó és egy feldolgozó üzemben) a vizsgálatokat az előzetesen meghatározott mintavételi helyeken folytattuk, illetve végeztük. A mintákat feldolgozóüzem különböző pontjairól, késztermékekből, valamint a dolgozók eszközeiről és a kézfelületekről vettük, míg a vágóüzemből származó minták a hasított sertés és marhatestekről származó izomszövetminták voltak.(1. táblázat).

1. táblázat: Tupferminták és a húsminták *L. monocytogenes*-szennyezettsége (GYHK RT. 2006)

Minta megnevezése	<i>Listeria</i> törzsek	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria</i> pozitivitás %	<i>Listeria monocytogenes</i> pozitivitás %
Tupfer	221/122	221/8	55,2	3,6
Húsminta	79/33	79/3	41,7	3,7
Összesen	300/155	300/11	51,6	3,6

Table 1: *Listeria monocytogenes* contamination rate for swab and meat samples_(GYHK RT. 2006)



Salmonella jelenlétére egész évben 338 tupper és húsmintát vizsgáltunk, és 8 esetben mutattunk ki *Salmonella*-t, az egyik üzemben vett tupper mintából, illetve vásárolt húsokból. A vizsgált szövetminták *Salmonella*-negatívak voltak

Az előző évekhez viszonyítva mind a *Listeria*, mind a *L. monocytogenes* előfordulási gyakorisága nőtt (51,6% a tavalyi 11,3%-hoz képest), de idén a mintavétel már az előző évek tapasztalata alapján kiválasztott kritikus pontokról történt, ezzel magyarázható a nagyobb gyakoriság a tupperfereknél. A sok (14) beszállító sem szerencsés, a többször vizsgált beszállítóknál mind a *Listeria*-, mind a *Salmonella*-szennyezettségre nagyobb az esély.

A vizsgált tupperferek 39,6%-a, a húsminták 51,1%-a volt szennyezett *S. aureus*-szal, és ezek az értékek jól közelítik a vizsgált féltettek *Stafilococcus*-os szennyeződésének mértékét. Az *E. coli* előfordulási gyakorisága (53,7%) hasonló volt, mint az előző évben mért érték.

A vágóhídról származó izomszövetminták mindegyike (30 minta) *Salmonella*-negatív volt. Az 5 elemű minták, a 2073/2005-ös EK rendeletben megadott határértéket figyelembe véve, egyszer összmikrobaszám, kétszer enterobaktérium-szám esetében lépték túl a határértéket.

A patogén-szennyezettség további csökkentése alapvető érdeke minden húszüzemnek, ezért a vizsgálatok folytatása indokolt, és a mikrobiológiai eredmények ismeretében a beavatkozások és a higiéniai rendszerek (takarítás-fertőtlenítés) működésének hatékonysága is jól mérhető.

A feldolgozó üzemben (GYHK. RT.), *Listeria*, *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *S. aureus*, kóliformok és *E. coli* jelenlétét vizsgáltuk munkavégzés közben heti rendszerességgel Kilenc meghatározott (a tavalyi vizsgálati eredmények alapján) ponton, illetve gyanú esetén további helyekről is vettünk tupperes mintákat.

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a nyersanyagokkal szennyeződik leginkább a feldolgozóvonal, ezért vizsgáltuk az alapanyagok mikrobás szennyezettségét is. Az üzemben nincs vágás, hazai és külföldi cégektől vásárolt húsokból dolgoznak. A mintavétel nedvesített tupperrel, illetve izomszövetminta vételével történt, a mintákat 1 órán belül feldolgoztuk.

A vizsgált 300 tupper és húsminta (1. és 2. táblázat) közül 155 bizonyult *Listeria* pozitívnak (51,6 %). A tupperminták és a húsminták *L. monocytogenes* - szennyezettsége hasonló volt, három húsminta (3,6%) és 8 tupper (3,7%) bizonyult *Listeria monocytogenes*-pozitívnak is.

2. táblázat: Mintavételi pontok részletes megnevezése a *Listeria* törzsek és a *Listeria monocytogenes* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben (GYHK RT. 2006)

Mintavételi pont	<i>Listeria</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Szalagvégi ürítő	19/11	19/0
Feldolgozó asztal	19/14	19/2
Lánckesztyű	18/11	18/0
Csontozó asztallap	19/11	19/0
1. Kutter	19/8	19/2
Bemérő kocsi	19/13	19/0
Szikkasztó tálca	26/10	26/0
Lapát	16/12	16/1
Kampó	15/4	15/1
Szalag	8/5	8/1
Töltő	3/2	3/0



Mintavételi pont	<i>Listeria</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Kolbászos asztal	5/3	5/1
Kés	5/2	5/0
Tömörítőgép	2/1	2/0
Töltőpatron	2/2	2/0
2. Kutter	1/0	1/0

Table 2: Detailed description of the sampling points *Listeria* and *Listeria monocytogenes* microbes occurrence for the processing plant (GYHK. RT. 2006)

Az *E. coli* előfordulási gyakorisága is nagy volt, 53,7%, a húsmintáknál kismértékben volt több a pozitív esetek száma (59,5%). A mintavételi helyeket és azok eredményeit a 4. illetve 6. táblázat foglalja össze.

Kilenc tupferminta (3,9%) és 3 húsminta (3,8%) volt *Salmonella*-pozitív, szintén közel azonos százalékban (3. és 6. táblázat). A tupferes mintavételnél a vágólapról (3 pozitív), feldolgozó asztalról, lánckesztyűről, húsos lapátról és a kolbásztöltő vonal asztaláról mutattunk ki *Salmonella*-t, azaz az üzembe bekerülő patogén mikroba a teljes gyártási vonalon szétkenődhet.

Ezért arra a következtetésre jutottunk, hogy a rendszeres tupferes vizsgálatok helyett (a tisztítás-fertőtlenítés utáni higiéniai és a más célzott vizsgálatok megtartásával) érdemesebb a hasított sertések és az egyéb húskok vizsgálatát folytatni, mert hasznosabb adatokat kapunk a feldolgozott termékekre vonatkozóan.

A beszállítók tételszerű ellenőrzése segíti az esetleges *Salmonella*-pozitív tételek fokozottabb ellenőrzését, az érlelési körülmények gondos megválasztását és a késztermék kémiai és mikrobiológiai paramétereinek kiemelt vizsgálatát.

3. táblázat: Összesített adatok a *Salmonella* törzsek előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben (GYHK RT. 2006)

Minta megnevezése	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i> pozitívitás %
Tupfer	229/9	3,9
Húsminta	79/3	3,8
Összesen	308/12	3,9

Table 3: Detailed description of the sampling points *Listeria* and *Listeria monocytogenes* microbes occurrence for the processing plant (GYHK RT. 2006)

4. táblázat: Összesített adatok az *E. coli* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben (GYHK RT. 2006)

Minta megnevezése	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> pozitívitás %
Tupfer	217/112	51,6
Húsminta	79/47	59,5
Összesen	296/159	53,7

Table 4: Data regarding the occurrence of *E. coli* in the processing plant (GYHK RT. 2006)

A húsok *S. aureus*-szennyezettségének vizsgálatánál a mikroba kimutatásán túl a mennyisége/nagyságrendje is fontos szerepet játszik. A sertés apróhúsok 102-103/TKE/g-os *Staphylococcus*-szennyezettsége befolyásolja a késztermék minőségét, kifogásolt lehet a termék, a *S. aureus*-szám további szárítással sem fog csökkenni lényeges mértékben. A vizsgált tufperek 39,6%-a, a húsminták 51,1%-a volt szennyezett *Staphylococcus*-al, és ez jól közelíti a vizsgált féltettek *Staphylococcus*-os szennyeződésének mértékét (5. és 6. táblázat).

Azoknak a beszállítóknak, amelyek rendszeresen ilyen csíraszámokkal szállítanak, jelezni kell a kifogásolás okát, és ha nem tudnak a hús minőségén változtatni, élelmiszer-biztonsági okok miatt ki lehet zárni a beszállítók közül.

5. táblázat: Összesített adatok a *S. aureus* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben (GYHK RT 2006)

Minta megnevezése	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i> pozitivitás %
Tupfer	187/74	39,6
Húsminta	88/45	51,1
Összesen	275/119	43,3

Table 5: Data for the occurrence of *S. aureus* in the processing plant (GYHK RT. 2006)

Ez vonatkozik a rendszeresen Salmonella-pozitív húst beszállítókra is (7. táblázat).

6. táblázat: Mintavételi pontok részletes megnevezése a kóliform mikrobák és az *E. coli* előfordulására vonatkozóan a feldolgozó üzemben (GYHK RT. 2006)

Mintavételi pont	<i>Kóliform</i>	<i>E. coli</i>
Szalagvégi ürítő	19/18	19/14
Feldolgozó asztal	19/18	19/16
Lánckesztyű	18/16	18/15
Csontozó asztallap	19/16	19/15
1. Kutter	19/12	19/10
Bemérő kocsi	19/14	19/12
Szikkasztó tálca	26/15	26/10
Lapát	16/15	16/13
Kampó	15/15	15/13
Szalag	8/6	8/5
Töltő	3/2	3/2
Kolbászos asztal	5/3	5/2
Kés	5/5	5/4
Tömörítőgép	2/2	2/2
Töltőpatron	2/2	2/1
2. Kutter	1/0	1/0



Table 6: Detailed description of the sampling points coliform and *E. coli* microbes occurrence for the processing plant (GYHK RT. 2006)

7. táblázat: Húsok beszállítók szerinti értékelése (GYHK RT. 2006)

Beszállító	<i>Listeria</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella</i>	<i>S. aureus</i>
1	15/6	15/1	15/0	15/7
2	12/8	12/1	12/1	12/7
3	10/3	10/0	10/1	18/6
4	8/2	8/0	8/0	8/4
5	7/1	7/0	7/0	5/5
6	4/1	4/0	4/0	4/3
7	4/0	4/0	4/1	4/3
8	4/3	4/0	4/0	4/2
9	4/1	4/0	4/0	4/3
10	3/1	3/0	3/0	3/1
11	3/2	3/0	3/0	3/1
12	2/2	2/1	2/0	2/1
13	2/2	2/0	2/0	2/0
14	1/1	1/0	1/0	1/0

Table 7: Supplier-based assessment of meat (GYHK RT. 2006)

A vágóhídról származó izomszövetminták mindegyike (30 minta) *Salmonella*-negatív volt, az öszmikrobaszám 6 esetben, az enterobaktériumok száma pedig 10 esetben haladta meg a 2073/2005-ös EK rendeletben megadott határértéket, az 5 elemű minták átlagos log-értékét egyszer öszmikrobaszám, kétszer enterobaktérium-szám esetében lépték túl (8. táblázat). Az egyik esetben egy napos csúszással kerültek a minták a laboratóriumba. Sajnos a vágóhíd bezárása miatt további vizsgálatokat nem végezhattünk.



8. táblázat: Vágóhídról származó szövetminták mikrobiológiai vizsgálatának összesített eredményei (GYHK RT. 2006)

Mikrobiológiai napló száma	Összcíraszám TKE/cm ²	<i>Enterobacteriaceae</i> CFU/cm ²
M 117	3,2 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M118	8,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 119	2,2 x 10 ²	3,6 x 10 ¹
M 120	1,6 x 10 ³	2,9 x 10 ¹
M 121	3,6 x 10 ³	1,2 x 10 ¹
M 239	1,1 x 10 ⁴	2,7 x 10 ¹
M 240	2,1 x 10 ³	6,1 x 10 ¹
M 241	6,0 x 10 ³	1,1 x 10 ¹
M 242	3,8 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 243	1,3 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 284	1,8 x 10 ⁵	2,8 x 10 ⁴
M 285	3,4 x 10 ⁴	1,2 x 10 ⁴
M 286	2,6 x 10 ⁴	1,1 x 10 ⁴
M 287	2,1 x 10 ⁴	3,7 x 10 ³
M 288	3,7 x 10 ⁴	7,1 x 10 ³
M 420	1,1 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 421	3,7 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 422	2,1 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 423	0,5 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 424 M	1,4 x 10 ²	1,0 x 10 ¹
M 425 M	4,3 x 10 ²	0,5 x 10 ¹
M 426 M	2,1 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 427 M	8,0 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 428 M	1,7 x 10 ²	1,6 x 10 ²
M 597	2,3 x 10 ³	3,2 x 10 ²
M 598	1,4 x 10 ³	1,9 x 10 ²
M 599	7,0 x 10 ²	7,0 x 10 ¹
M 600	1,1 x 10 ³	1,3 x 10 ²
M601	2,4 x 10 ³	2,6 x 10 ²

Mindegyik izomszövetminta *Salmonella*-negatív volt.

Table 8: Result of the microbiological assessment of tissue samples from the slaughterhouse



A gyulai Húskombinát által gyártott hőkezelt, szeletelt, vákuumcsomagolt vagy védőgázos és rúdiban forgalmazott húskészítményt is vizsgáltunk, (52 féle különböző termék mikrobiológiai vizsgálata és 23 termék teljes eltarthatósági vizsgálata), ezekben a termékekben idén nem találtunk *Listeria monocytogenes*-t (2. táblázat).

A vizsgálatok során kapott eredmények összhangban vannak az irodalomban közölt megfigyelésekkel. Ezek alapján állíthatjuk, hogy a *Listeria* bekerülhet az állatokkal a húszembe, meg is telepedhet ott, és az összes gyártott terméket szennyezheti. A hőkezelt termékek esetében, ha megfelelő a hőkezelés, nem okoz gondot a *Listeria*, mert elpusztul, azonban ezek a termékek a szeletelés és csomagolás során újraszennyeződhetnek az üzemben, és ezekben még hűtőtárolás alatt is elszaporodhatnak, ami akár halálos kimenetelű megbetegedést is okozhat. Ezt támasztották alá vizsgálataink is, ugyanis a vizsgált 78 termék közül kettőből (virslík) mutattunk ki a *Listeria monocytogenes* mikrobát. Külön érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a szeletelés és csomagolás során jelentős mikrobiológiai szennyeződés következhet be, erre utalnak a nagy összecsíraszámok.

A kéz és eszközfertőtlenítés hatékonyságának vizsgálata elengedhetetlen. A fertőtlenítés eszközeinek üzemképességét folyamatosan biztosítani és ellenőrizni kell. A dolgozók folyamatos oktatásával el kell érni, hogy a higiénikus viselkedés és a testi tisztaság napi rutinná váljon.

A *Listeria*-gyakoriság ingadozott, nagyobb, 11,3% volt a mikroba előfordulási gyakorisága a Gyulai Húskombinátban, azonos módszerrel vizsgálva (nedvesített tupper), míg a transzport-táptalajt is tartalmazó mintáknál a gyakoriság több mint kétszeresére nőtt, 27,7%-ra.

Az épületek nyílászáróinak állapota és helyes használata nagyban befolyásolja a szálló porral bekerülő baktériumok számát. A takarítások alkalmával figyelni kell azokra a helyekre, amiket nem naponta takarítunk így „porfészkek” keletkezhetnek. Ezeket a heti takarítások elvégzésekor fokozottan ellenőrizni kell.

A kedvező *Salmonella* eredmények a megfelelő hűtési és technológiai higiéniaról vallanak. A dolgozók oktatása, és elkötelezettsége, természetesen a megfelelő technikai háttér mellett, rendkívül fontos tényező.

Következtetések

A húsok *S. aureus*-szennyezettségének vizsgálatánál a mikroba kimutatásán túl a mennyisége/nagyságrendje is fontos szerepet játszik. A sertés apróhúsok 102-103/TKE/g-os vagy annál nagyobb *Staphylococcus* szennyezettsége befolyásolja a késztermék minőségét, kifogásolt lehet a termék, a *S. aureus*-szám a kolbászféléknél további szárítással sem fog csökkenni lényeges mértékben

A téli hónapok *Listeria* előfordulása majdnem háromszorosa a nyárinak, ami azt jelenti, hogy a szálló porral szemben jobban védett az üzem, mint az állatok testén megtapadó sárral szemben. Az adatok rávilágítanak az állatszállítás, a beszállítók és a szállítóeszköz higiénijának fontosságára. A kopasztó kád vízének gyakoribb cseréje, illetve a kopasztó gép erőteljesebb öblítése is csökkentheti a *Listeria* számot de lényegesen költségesebb, mint az állatok megfelelő tisztántartásának és szállításának megkövetelése a partnerektől. A téli nedves hónapok alacsony hőmérséklete miatt, az állatok testén lévő sárral, ürülékkel megtapadó szennyeződést, és az ezzel járó élelmiszer-biztonsági kockázatot, a száraz tiszta alom biztosításával csökkenthetjük.

A *Listeria* túlélés lehetőségei a legjobbak a garatban, ugyanis sem a kopasztó kád sem a lelángoló nem emeli meg a garat hőmérsékletét annyira, hogy a baktériumok életlehetőségei megszűnjenek. Megfigyelve a házi vágásoknál alkalmazott perzselési módokat azt tapasztaltam, hogy a nyitott szájuégbe, illetve az orrüregbe minden esetben beirányították a gázperzselőt. A



garat környéki részeket a házi vágások esetében általában az abáló lében főzik, amely hőkezelési eljárás megnyugtató. A nagyüzemi feldolgozásnál a hasító fűrész igen nagy kockázatot jelent, mert elkenheti a szennyeződést. Ezért a hasító fűrész megfelelő fertőtlenítésére nagyon oda kell figyelni. A lelángolóban kialakítani egy a szájüreg lelángolására alkalmas égőfejet. Sajnos technikailag a sertések különböző mérete és a testekről lecsorgó víz miatt ez nem megvalósítható.

A vizsgálatok során kapott eredmények összhangban vannak más szakemberek megfigyeléseivel. Ezek alapján állíthatjuk, hogy a *Listeria* bekerülhet az állatokkal a húszembe, meg is telepedhet ott, és az összes gyártott terméket szennyezheti. A hőkezelt termékek esetében, ha megfelelő a hőkezelés nem okoz gondot a *Listeria*, mert elpusztul, azonban a szeletelés és csomagolás során ezek a termékek újraszennyeződhetnek az üzemben, továbbá még a hűtőtárolás alatt is elszaporodhat bennük a baktérium, ami akár halálos kimenetelű megbetegedést is okozhat.

Továbbra is igaz, hogy az üzemekben a hatékony HACCP működtetése mellett be kell tartani a higiéniai előírásokat is, meg kell akadályozni a keresztszennyeződéseket, és teljes mértékben szét kell választani a nyers húst és a késztermékeket. A jól működő HACCP-rendszer és a GMP betartásával (melyeknek fontos része a megfelelő tisztítás-fertőtlenítés is) az állatokkal bekerülő patogén mikrobák általi szennyezettséget is lehet csökkenteni. Kisebb ingadozások még az előírások betartása mellett is előfordulhatnak, amit kapott eredményeink is alátámasztanak. A rendszeres felmérő vizsgálatok eredménye segíti a vállalatok munkáját, és elősegíti a higiéniai állapot további javítását.

Köszönetnyilvánítás

Munkámhoz nyújtott segítségével köszönettel tartozom Dr. Miskucza Mária igazgatónőnek és a Gyulai Húskombinát ZRT. minőségbiztosítási osztály dolgozóinak. Köszönet az értékes szakmai segítségért Gasparikné Reichardt Juditnak és az Országos Húsipari Kutató Intézet laboránsainak.

Irodalomjegyzék

- Gasparikné-Reichardt J., Krommer J., Szabó G., Tóth Sz., Incze K., (2004): Patogén baktériumok előfordulása vágóhidakon és húsfeldolgozó üzemekben II: *A Hús* 14: 40-46.
- Gudbjörnsdóttir, B., Suihko M.L., et al. (2004): The incidence of *Listeria monocytogenes* in meat, poultry and seafood plants in the Nordic countries. *Food Microbiol.* 21/217-225.
- Laczay Péter (2012): Élelmiszer-higiénia, élelmiszer-biztonság. *Magyar Tudomány*, 1. 4.
- Mazette, R., Meloni, D., et al. (2005): Hygienic assessment of sheep carcasses at slaughterhouses by destructive and non-destructive sampling methods 51. *ICoMST.*, Baltimore, Maryland, USA, August 7-12,
- Meneses Y. E. (2010): Identification and characterisation of *Salmonella* serotypes isolated from pork and poultry from commercial sources. *Dissertation & Thesis in Food Science*. Univ. of Nebraska Lincoln 16.
- Prendergast D.M., Dugan, S.J., Duffy, G., (2006): Risk analysis based control of *Salmonella* on pork cuts on the island of Ireland. 52nd *ICoMST* "Harnessing and exploiting global opportunities", Dublin, Ireland
- Prof. Dési Illés (2013): A húst szennyező baktériumok kimutatása. Húsok és húskészítmények mikrobiológiai vizsgálata. *Egészségtudomány*, LVII. 1.
- Siegrist I. (2012): Analysis of meat and meat products. *Microbiology Focus* 4.
- Thimothe J., Nightingale K.K., et al. (2004): Tracking of *Listeria monocytogenes* in smoked fish processing plants *J. Food Prot.* 67/328-341.



ADATOK AZ ANYA-BÁRÁNY KAPCSOLAT KIALAKULÁSÁHOZ AZ ELLÉST KÖVETŐEN, HORTOBÁGYI RACKÁKNÁL

Bodnár Ákos, Pajor Ferenc, Hegedűs Bettina Berill, Póti Péter, Egerszegi István

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1
bodnar.akos@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 07.09.2017.

Accepted – Elfogadva: 10.12.2017.

Összefoglalás

Gazdasági állataink, köztük a juhok viselkedésének tanulmányozása nagy jelentőséggel bír gazdálkodási és technológiafejlesztési szempontból. A hortobágyi racka juh (*Ovis aries strepsiceros Hortobagyensis*) egy őshonos juhfajta. Magyarország juhállományának mindössze 2,5%-t alkotják az őshonos fajták, ennek közel felét pedig a racka juh adja, ami körülbelül 10000 egyedet jelent. Megfigyeléseinket a NAIK herceghalmi Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézetének telepén, a juhhodályban elhelyezett, rögzített kamerák segítségével végeztük. Célunk volt, hogy adatokat gyűjtsünk a bárányok születés utáni viselkedéséről és napi aktivitásuk ritmusáról. Öt bárány viselkedését és az ellés lefolyását vizsgáltuk az ellés pillanatától kezdve az első 48 órában. A vizsgálatok alkalmával az alábbi viselkedéselemek esetszámait és napi szintű teljes időtartamát, valamint ezek százalékos arányát vetettük össze: *fekvés, állás, mozgás, táplálkozás és játék*. Megfigyeltük, hogy a vizsgált időszak legnagyobb részét a fekvés/pihenés tette ki (57,31%). Táplálkozást tekintve folyamatos, rövid időtartamú szopások voltak jellemzők az egész nap folyamán, de ez a napi cselekvések mindössze 4,81%-át tette ki. A mozgás és az állás szinte folyamatosan váltakozva voltak jelen, időtartam szerint az állás minimum két-háromszorosa volt a mozgásnak. A játék az első napon egyáltalán nem jelent meg, a második napon is csak elhanyagolható százalékban (0,05%).

Kulcsszavak: anya-bárány kapcsolat, ellés, hortobágyi racka

Data for developing of mother-lamb bond after parturition in Hortobágy Ratska

Abstract

Nowadays, applied animal behavioural observations have very important role in the technological development procedures. Recent study had been done on Hortobágy Ratska sheep (*Ovis aries strepsiceros Hortobagyensis*) which is a native breed in Hungary. Half of the Hungarian native sheep livestock is belonging to this breed, but only 2.5% (10.000 heads) of the total number of sheep is coming from Hortobágy Ratska. Post-parturition observations have done in four Hortobágy Ratska ewes and their offspring (five lambs) at the Research Institute for Animal Breeding, Nutrition and Meat Sciences of NARIC, Herceghalom. Fix video surveillance system was used to collect data about behavioural patterns and daily activity of the animals during 48 hours after parturition. Number of events, proportion and total daily duration of the following behavioural elements have investigated: laying, standing, moving, eating and playing. Based on

the results one can tell that laying had the highest proportion (57.31%) during the investigation. Continuous suckling behaviour (4.81% of the total) with short durations has commonly observed. Standing and moving behaviour usually followed each other and the duration of standings was minimum twice longer than the duration of moving behaviours. Playing behavioural event has not observed during the first day of investigation, and it was found on second day only in 0.05% of the total duration.

Keywords: mother-lamb bond, parturition, Hortobágy Ratska sheep

Irodalmi áttekintés

Gazdasági állataink viselkedésének tanulmányozása és megértésére való törekvésünk napjainkban egyre több szerepet kap, hiszen gazdasági szempontból is jelentős befolyásoló szerepe van állataink viselkedésének. Nem csak az állatok, de a mi érdekünk is, hogy optimális környezetet teremtünk nekik, mind a technológia, mint a környezeti tényezők figyelembe vételével. Csányi (1990) szerint az alkalmazott etológia a domesztikált, vagyis az ember által tenyésztett és tartott állatok viselkedését vizsgálja. Mivel napjainkban az iparszerű termelés érdekében fejlesztettük a tartási technológiákat, ezáltal megváltoztatva háziállataink tartási körülményeit, elengedhetetlen, hogy biztosítsuk számukra is az optimális életteret, sőt, kötelességünk is ennek eleget tenni (Goodenough és mtsai, 1993; Janan, 2009). „A termelési célból mesterségesen megváltoztatott, sok esetben jelentősen leszűkített élettérrel járó tartási körülmények jelentősen befolyásolhatják gazdasági állataink életjelenségeinek alakulását.” írja Bodnár (2015). A háziállatok viselkedésének tanulmányozása nagyban befolyásolhatja a technológiai folyamatok, a tartási és takarmányozási körülmények kialakítását, ezeken keresztül az állatok viselkedési mutatóit és termelési eredményeit (Bodnár, 2015).

A házi juh (*Ovis ammon f. aries* L. 1758) egyike az első domesztikált háziállatainknak. A legújabban feltárt, 11000 évvel ezelőtti csontleletek, melyeket Délnyugat-Ázsiában találtak Irak és Irán területén, már utalnak a juhok bizonyos fokú háziasítására (Matolcsi 1975; Tóthné Maros, 2008).

Czakó (1974) és Jensen (2006) megfigyelései alapján a juhok ellés körüli viselkedéséről a következőket mondhatjuk el: ellés előtt az anyajuhok elvonulnak a nyájtól nem túl messzire és ott ellenek le. Ha elkezdődnek az előkészítő fájdalmak, az anyajuhok hüvelyéből nyálka távozik, illetve izgatottan megkezdik az ellés helyét keresgélni. Jellemző, hogy ha az anya kiválaszt egy helyet, azt nem hagyja el, amennyiben az ellés nem fogadtatóban történik (Czakó, 1974; Gere, 2004; Mucsi, 1997). Amíg tart az előkészítő szakasz, a juhok akár húsz alkalommal is lefekhetnek pár pillanatra, de ez után a kevés fekvés után fel is kelnek és járkálnak tovább. Amíg a tolófájdalmak jelentkeznek, addig szinte végig fekszenek, ez körülbelül 10-30 percig tart (Czakó, 1974). Gyakran előfordul ilyenkor, hogy amikor már megjelenik a magzat a péraajkak között, az anyajuh feláll, a lábait szétterpeszti, valamint a hátát felpúposítja annak elősegítésére, hogy hatékonyabb legyen a hasprés hatása. Ennek a felállásnak a hatására ki is szokott pottyanni a bárány (Czakó, 1974; Gere, 2004; Jensen, 2006). Emberi beavatkozás általában nem szükséges, illetve csak szükség esetén ajánlott, ugyanis az anyajuhok az ember okozta stressz hatására lassabban ellenek meg, emellett az anya nem szívesen nyalja le a bárányát a megsegített ellés után (Czakó, 1974).

Általában az ellés után eltávolodik pár lépésnyire az anya a báránytól, majd visszatér (Czakó, 1974). Ezt párszor megismétli, majd lefekszik a bárány mellé vagy megáll mellette és elkezd lenyalogatni. Ez a folyamat körülbelül 20-50 percig tart (Jensen, 2006; Tóthné Maros,



2008). A báránya lenyalogatását szinte kivétel nélkül az arc tájékon kezdi (száj, szem, orr) (Czakó, 1974). Ez a folyamat nagy szerepet játszik az anya bárányát felismerő képességében, hiszen ilyenkor tanulja meg az anya, hogy milyen is a bárányának a szaga, a magzatvíznek ugyanis egyedenként eltérő szaga van, így könnyen meg tudja majd később különböztetni más bárányoktól az övét/övéit (Alexander és Shillito, 1977; Czakó, 1974; Tóthné Maros, 2008). A lenyalogatás alatt az anyajuh morgó hangot ad, ezzel segítve, hogy a bárány könnyebben felismerje a későbbiekben majd az anyja hangját (Czakó, 1974; Tóthné Maros, 2008). Mucsi (1997) szerint ikerelés esetén a második bárány felnyalására fordított idő kevesebb.

Az első szopást akkor engedi az anya, ha már teljesen lenyalogatta, megtisztította a magzattól a bárányát. A szopásokat a bárányok kezdeményezik, és az anyák fejezik be általában, de ha megtelt az anya tőgye, abban az esetben az anya is megkeresi a bárányát (Mucsi, 1997). A bárány és az anyajuh közti kapcsolatnak a létrejötte ebben az időszakban, vagyis az ellést követő pár órában a legfontosabb, ez a legkritikusabb időszak. Ha ilyenkor valami zavarná a megfelelő kapcsolat kialakulását, annak súlyos következményei lehetnek mind növekedés, mind az életképesség alakulása szempontjából (Czakó, 1974).

A bárányok viselkedése a születés után

Az újszülött bárány, amint feláll, egyből az anyja felé fordítja a fejét és megindul keresni a tőgyet (Czakó, 1974). Miután sikeresen hozzáfér a bárány a tőgyhez, rövid szívásokkal szopja a tőgyet, valamint gyengén bökdösi (Czakó, 1974; Gere, 2004). Amennyiben meg akarunk bizonyosodni róla, hogy a szopás sikeres-e, elég megnéznünk a bárány farkát, ugyanis amennyiben jön tej a tőgyből, rezgeti a farkát (Tóthné Maros, 2008). Legjellemzőbb a térdelő vagy az álló testhelyzet szopás közben, de ritkán előfordulhat a fekvő is. A bárány akkor hagyja abba a szopást, ha jóllakott, vagy amennyiben az anya egy-két kis oldalazó mozdulatot tesz jelzésül a lábával (Czakó, 1974; Gere, 2004).

A tőgykereső képesség függ a bárány éhségétől is, de mivel az anyáknak nincs túl sok szerepük ebben, fontos, hogy a bárány magától elkezdje keresni a tőgyet. Megeshet, hogy a bárány rossz anyához megy oda szopni, de mivel ezek az anyák nem hagyják szopni, előbb utóbb odatalál az anyjához (Jensen, 2006). Jellemző, hogy az újszülött bárányok gyakran szopnak az első 24 órában (Gere, 2004). Czakó (1974) vizsgálatai szerint a szopási kísérletek közel 60-65%-a sikeres, és egy-egy ilyen sikeres próbálkozás körülbelül 2-2,4 percig tart. Az idő előrehaladtával egyre inkább csökken a tőgy keresésére fordított idő mennyisége, ebben pedig valószínűleg közrejátszik, hogy az első órákban még esetlenebb a bárány, míg később már sokkal rutinosabban mozog (Tóthné Maros, 2008).

A hortobágyi racka juh bemutatása

A hortobágyi racka juh (*Ovis aries strepsiceros Hortobagyensis*) (1. kép) egy őshonos juh fajta, amelyet egyesek szerint a honfoglalás óta tartunk. „A magyar racka juhok csoportjának egyik régen elkülönült és önálló alfajtája, tipikusan ősmagyar állat, mely sehol máshol a világon nem fordul elő, csak ott, ahol magyarok laknak, és a honfoglaló őseinkkel jött be a hazába”, írja Hankó Béla (1937). Régebben főleg az alföldi legelőket hasznosították e fajttal, manapság azonban fő tenyésztési célját a fajta genetikai tisztaságának megőrzése és turisztikai mivolta adja.

Magyarország juhállományának mindössze 2,5%-t alkotják az őshonos fajták, ennek közel felét pedig a racka juh adja, ami körülbelül 10000 egyedre jelent (ezen belül a törzskönyvezettek száma 6000 körüli) (<http://>).

1. kép: Hortobágyi racka fekete és fehér színváltozatai



Fotó: Egerszegi István, Pajor Ferenc

Photo 1: Hortobágyi Racka sheep, black and white varieties

A fajtán belül két csoportot különböztetünk meg: alföldi és hegyvidéki vagy havasi rackát (Jávor és mtsai, 2006). A hortobágyi rackát két színváltozatban (fekete és fehér) tenyésztik. Jávor és mtsai (2006) szerint az állomány közel kétharmada fehér, míg egyharmada fekete színű. Mindkét színváltozatra elmondható, hogy a törzshöz viszonyítva a fej közepes nagyságú, és ámbár a koponya széles, az arci rész elkeskenyedő (Jávor és mtsai, 2006; Mucsi, 1997). A fülkagylók nyugalmi állapotban oldalt tartott helyzetben, vízszintesen helyeződnek el, figyeléskor enyhén kifelé irányulnak (Mucsi, 1997). Mindkét ivar által viselt hosszú, „V” alakú, pödört szarv jellemző rájuk, mely kosok esetében tágabb terpesztésű, 50 cm körüli, anyajuhoknál pedig rövidebb hosszúságú (30 cm) és felfelé álló (Mucsi, 1997; Jávor és mtsai, 2006). A szemek közepes nagyságúak, élénk tekintetűek, a fej és az ajkak finomak. A nyak közepesen izmolt, lebernyeg és ráncmentes, büszke tartású (Mucsi, 1997; http1). A hát éles és keskeny, felső vonala egyenes (Mucsi, 1997; Dunka, 2002; http1). A törzs parlagi jellegű, nem megnyúlt, de nem is zömök, a mellkas mély, de lapos jellegű (Dunka, 2002; Jávor és mtsai, 2006; http1). A has kosoknál hengeres, míg az anyáknál terjedelmesebb (Mucsi, 1997). A far enyhén lejtős, közepes szélességű és hosszúságú, fiatalabb korban kisebb túlnöfttség mutatkozhat, a tőgy jól fejlett és csupasz (Jávor és mtsai, 2006; http1; Mucsi, 1997). A farok hosszú (24 csigolyából áll), a csánkon minden esetben túlér (Dunka, 2002; http1).

Az izomzat tömör, de rugalmas, a lábak vékonyak, a középeztől hosszabbak, de csontozatuk erős, inaik acélosak, a csülkök szilárdak (Mucsi, 1997; Jávor és mtsai, 2006; http1). Mozgásuk harmonikus és gyors, vérmérsékletük élénk, ideges (Mucsi, 1997; Jávor és mtsai, 2006). Gyapjuk durva, kevert, gyapjúszálfínomsága Mucsi (1997) szerint 120-200 μm . A bunda tincses, hullámos lefutású, egyes testtájakon akár 30 cm-t is elérheti vagy meghaladhatja, majdnem földig érő. Ez a hosszabb bunda csak a nyakat és a törzset fedi, a fej és a lábak rövid, fényes fedőszőrrel fedettek, a has általában csupasz (Mucsi, 1997; Jávor és mtsai, 2006). A hátsó lábak gyapjú borítottsága is gyakori (http1). Testsúlyukat tekintve a racka juhok csoportjában közepes nagyságúak (Dunka, 2002). Az anyák súlya 35-45 kg, marmagasságuk 66 cm, míg a kosok súlya 55-75 kg és marmagasságuk 72 cm átlagosan (Mucsi, 1997; http1).

Ivarzásuk szezonális (ezáltal évente egyszeri ellés várható kora tavasszal) (Mucsi, 1997). Ikerellések aránya az élőhelytől függően 10-15% (Dunka, 2002). A fajta hármas hasznosítású (hús, tej és prém). A 2000-es években közöltek adatokat a magyar juh testalakulásával



kapcsolatban, ezen kívül a gyapjú és a prém színöröklését és minőségét, az anyák tejtermelését valamint a racka bárányok növekedését és húsminőségét állapították meg (*Dunka, 2002; Nagy és mtsai, 2004; Nagy és Komlósi, 2005*). Az őshonos juhajták surlókorra való fogékonyságát is meghatározták és más fajtáktól való genetikai eltérésük is bizonyításra került (*Fésüs és mtsai, 2004; Neubauer és mtsai, 2015*).

Jó báránynevelők, tejtermelésük a báránytejen túl 50-60 liter is lehet (*Mucsi, 1997; Jávör és mtsai, 2006*). *Schandl (1955)* szerint a fajta 150 napos tejtermelése 40-80 liter közé esik. A bárányok erősek, rendkívül életképesek.

Anyag és módszer

A kísérlet helyszíne

A vizsgálatokat lehetővé tevő helyszín a NAIK (Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ) herceghalmi Állattenyésztési Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézete (ÁTHK) volt.

Az állatállomány

A kísérlet idején (2014 márciusa) hozzávetőleg 90 hortobágyi racka anya volt a kutatóintézet területén. Ezek közül különítettünk el négy anyát és vizsgáltuk az ellés körüli időszakot, valamint a tőlük származó öt bárány (2 ikerellésből, 3 egyes ellésből) viselkedését és az anya-bárány kapcsolat alakulását az ellést követő első 48 órán belül.

A kísérlet körülményei, felhasznált módszerek, programok

A juhodályban, a karámok fölé helyezett ipari megfigyelő kamerák folyamatosan rögzítették a karámokban történő eseményeket. Óránkénti megszakításokban (minden órától külön videofelvételt elérhetővé téve), napi felbontásban kaptuk meg a felvételeket. A felvételek kiértékeléséhez az EthoLog 2.2.5. nevezetű programot (*1. ábra*) vettük segítségül (*Ottoni, 2000*), mely egyszerűbbé és gyorsabbá tette a videofelvételek elemzését. Használata előtt szükséges volt megállapítani, hogy milyen viselkedéselemeket szeretnénk megfigyelni és beállítani az adott viselkedéselemekhez tartozó billentyűkombinációkat. Esetünkben a következő öt viselkedéselem került megfigyelésre: *táplálkozás, mozgás, állás, játék és fekvés*. Miután ezt beállítottuk, a videofelvétel és a program elindítása után már csak a billentyűkombinációk beütésére volt szükség. A program automatikusan elmentette az adatokat. Az így kapott fájlt a Microsoft Excel programba konvertálva könnyebben kezelni tudtuk és el tudtuk végezni az adatok elemzését, kiértékelését.

Minden egyedet külön kellett figyelni, így egy adott felvételt többször (4-6 alkalommal) kellett megnézni és kielemezni.

1.ábra: Az EthoLog 2.2.5 elnevezésű program használat közben

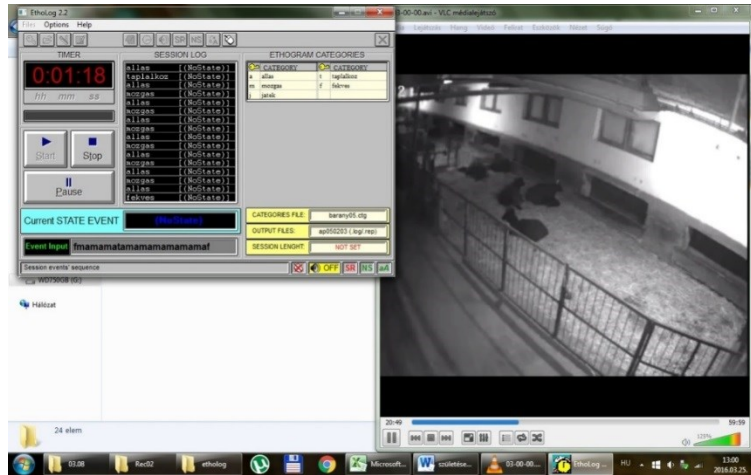


Figure 1: EthoLog 2.2.5 software in process

Eredmények és értékelés

Az ellés lefolyása és az azt követő első 4 óra elemzése

Az anyajuhok jellemzően félrevonultak a többi egyedtől az ellés közeledtével, nyugtalanul keresték a helyüket annak a helynek a közelében, ahol a magzatvíz elfolyt, majd a tolófájdalmak kezdetétől nagyjából végig feküdtek, 10-33 percig.

Az ellést követően pár másodpercre eltávolodtak a bárányuktól, majd kivétel nélkül elkezdtek felnyalni őket a fejüknél kezdve. Ezen folyamat időtartama 18-46 perc között változott. Ahogyan azt *Mucsi* (1997) is leírta, az ikreket ellő anya a mi vizsgálatunk esetén is több időt töltött az első báránya felnyalásával (23 perc), mint a második bárányéval (18 perc).

A bárányok az ellést követő első órában még feküdtek, illetve egy bizonyos idő elteltével elkezdtek próbálkozni a felállással, ami átlagosan 6-7 kísérlet után sikerült. Eközben az anyjuk folyamatosan tisztogatta őket. Utána a második órában már próbálkoztak a tőgyet megkeresni és táplálkozni (2. ábra).

Az első 4 órára volt egyedül jellemző, hogy a bárányok huzamosabb ideig álltak és keveset feküdtek. Ezt a 2. ábra mutatja közelebbről, valamint a 3. és a 4. ábra is alátámasztja.

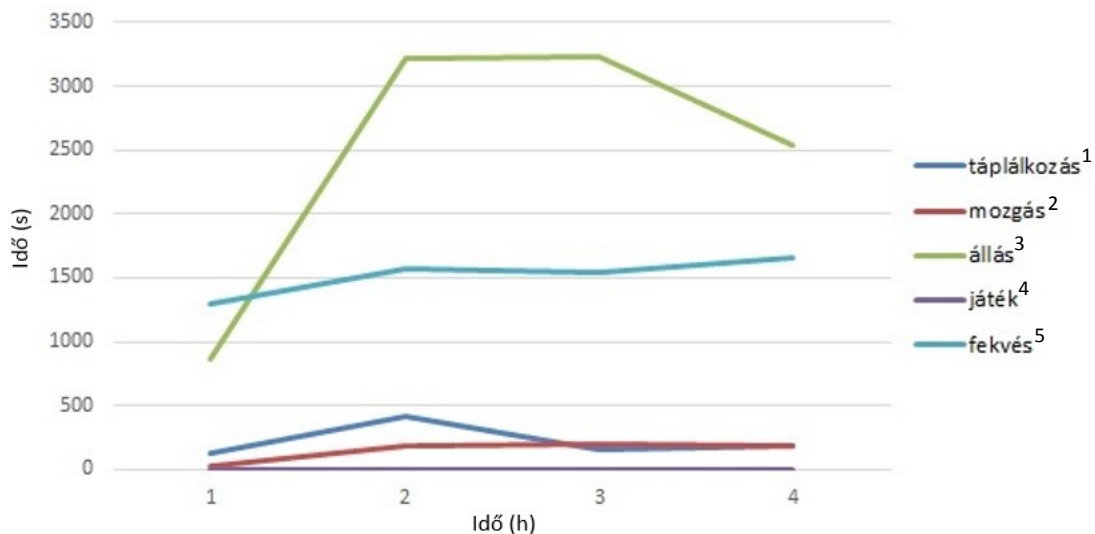
2. ábra: Viselkedéselemek átlagos időtartama az ellést követő első 4 órában

Figure 2: Mean duration of different behaviour elements in the first 4 h after parturition (1)feeding; (2)moving; (3)standing; (4)playing; (5)laying

A különböző viselkedéselemek váltakozása és aránya

A vizsgált viselkedéselemek arányát az ellést követő első 48 órában az 1. táblázat, valamint a 3. és a 4. ábra szemlélteti, amelyekből egyértelműen látszik, hogy a fekvéssel és az állással töltött idő volt a legjellemzőbb ezekben az órákban, valamint, hogy a játékos viselkedés már megjelent, de még elhanyagolható mennyiségben. A 2. táblázatból láthatjuk, hogy az elkezdett viselkedéselemek száma azonban más arányt mutat. Eszerint a legtöbb esetszámot az állás és a mozgás váltakozása adta. Ez az aránybeli változás annak tudható be, hogy a mozgás viselkedéselem esetenkénti időtartama jóval rövidebb volt (átlagosan 7,5 s), mint pl. a fekvésé (1563 s).

1. táblázat: A vizsgált viselkedéselemek arányainak átlaga a bárányok életének első 48 órájában (%; n=5)

Táplálkozás ¹	Mozgás ²	Állás ³	Játék ⁴	Fekvés ⁵
4,81%	6,53%	31,30%	0,05%	57,31%

Table1: Mean ratio of investigated behaviour elements of lambs in the first 48 h after parturition (1)feeding; (2)moving; (3)standing; (4)playing; (5)laying

2. táblázat: A vizsgált viselkedéselemek esetszám arányainak átlaga a bárányok életének első 48 órájában (%; n=5)

Táplálkozás	Mozgás	Állás	Játék	Fekvés
5,86%	41,20%	46,35%	0,15%	6,44%

Table2: Mean ratio of investigated behaviour elements' events in first 48 h after parturition (1)feeding; (2)moving; (3)standing; (4)playing; (5)laying

Megfigyeltük, hogy az állások és mozgások ugyan legtöbbször váltogatták egymást, de az állások hossza mindig több volt (általában minimum 2-3-szor annyi), mint az adott mozgások időtartama. Ez legtöbb esetben úgy nézett ki, hogy miután állt az állat, odébb ment pár lépést, majd elidőzött az új helyen, majd megint kicsit odébb ment és megint állt több ideig. Állás közben sok esetben szaglászta vagy nézegették a környezetüket.

Hosszabb ideig tartó aktivitás (mozgás, táplálkozás) után legtöbb esetben fekvés következett. Ezek a fekvések általában hosszabb időtartamúak voltak, kevés esetszámmal (akár több órás fekvés egyhuzamban). A fekvés gyakori volt abban a két időpontban is, amikor az anyák etetése zajlott (reggel 5-6 óra és délután 3-4 óra környékén), ilyenkor ugyanis az anyák elsősorban a takarmánnyal voltak elfoglalva és a bárányok ilyenkor vagy álltak, vagy lefeküdtek pihenni. Az éjszakai órákban is túlnyomó többségben a fekvés dominált, azonban minden bárányos anya esetében elmondható volt, hogy legalább egy alkalommal éjszaka is felkeltek mozogni és táplálkozni (este 11 és hajnali 2 óra közötti időszakban).

A fekvéseket szinte minden alkalommal táplálkozás követte, azonban a táplálkozások a vizsgálat 48 órájában folyamatosan zajlottak rövidebb ideig, ami leolvasható a 3. és a 4. ábráról. Minden táplálkozás alkalmával, ha sikeres volt az evés kísérlete, a bárányok rezgették a farkukat. Legtöbbször állva, ritkábban térdre ereszkedve szoptak. Az anyák minden esetben többször ellenőrizték, hogy a saját bárányuk szopik-e, illetve az ikreket egy időben engedte szopni az anyjuk.

Jensen (2006) szerint a játékos viselkedés már korán megfigyelhető. Vizsgálataink ezt alátámasztják, ugyanis bár az első nap egyáltalán nem volt kimutatható a játékos viselkedés, a második napon már kis arányban megjelent (2. táblázat) és mind az öt egyednél kimutatható volt 1-9 esetben. Ez akkor történt, amikor az anyák táplálkoztak (reggel 5-6 óra és délután 3-4 óra tájékán) és a bárányok maguk között maradtak. A játékkal eltöltött idő a juhhodály egyik pontjából a másikba történő versengéssel, illetve játékos ugrálással zajlott le, míg szexuális jellegű játék (pl. egymásra ugrálás, homloktörés) nem jelent meg. Az esetszámok (1-9 eset) nagyobb különbségét az okozta, hogy az első négy bárány és az ötödik bárány születése között több nap különbség volt, így az ötödik bárány már „rutinos játszópajtások” közé született, így többet játszott élete második napján, mint a többi bárány.

3. ábra: A különböző viselkedéselemek átlagos időtartamának alakulása az ellést követő első 48 órában

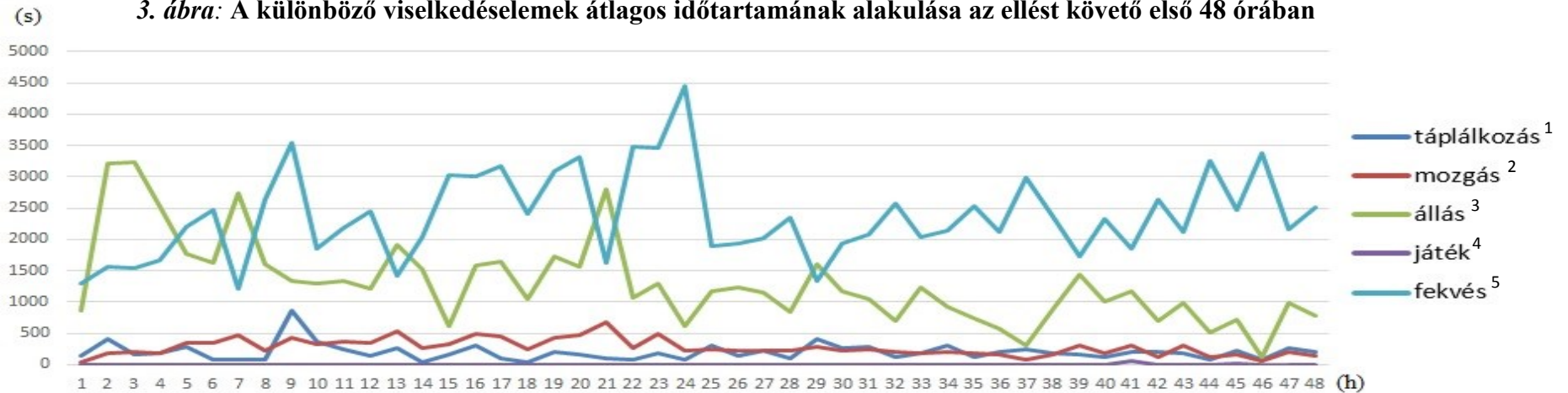


Figure 3: Mean duration of different behaviour elements of lambs in the first 48 h after parturition
(1)feeding; (2)moving; (3)standing; (4)playing; (5)laying

4. ábra: A különböző viselkedéselemek százalékos eloszlása az ellést követő első 48 órába

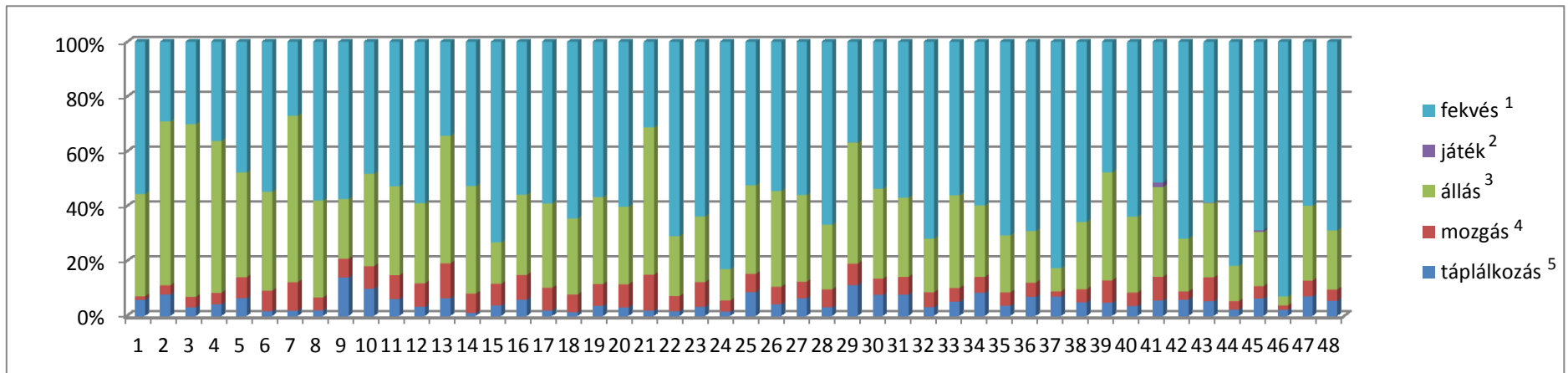


Figure 4: Distribution of different behaviour elements of lambs in the first 48 h after parturition
(1)laying;(2)playing; (3)standing; (4)moving; (5)feeding

Egyéb megfigyelések

A célokban meghatározott vizsgálatok mellett az alábbi viselkedésmintákat is volt alkalmunk megfigyelni:

- Ahogyan *Czakó* (1974) és *Gere* (2004) is leírták, vizsgálataink alkalmával is előfordult, hogy az anya az ellés végénél felállt és álló helyzetben ellett. Vizsgálatunk alkalmával három bárány született ilyen módon.
- A felnyalási folyamat, amikor az anya lefekszik a bárány mellé vagy megáll mellette és elkezd nyalogatni, körülbelül 20-50 percig tart és ezt a vizsgálataink, továbbá *Czakó* (1974), *Jensen* (2006) és *Tóthné Maros* (2008) is alátámasztják.
- A bárányok első lépéseinél az anyák viselkedésére jellemző volt, hogy míg folyamatosan nézték a bárányukat, tettek pár tőle távolodó lépést, majd amikor a bárány szintén tett pár lépést az anya irányába, az anya megfordult és a bárányt fordulásra készítette megint tett pár lépést, szintén folyamatosan figyelve bárányát. A bárány ugyanúgy kísérletező lépésekkel próbálta követni az anyát. Ezt – a videofelvételek alapján úgy tűnt – addig csinálta az anya, amíg a bárány biztosabb lábakon nem kezdett mozogni (minimum 6 eset).
- Az első négy órában elsősorban a szagok alapján próbálta megtalálni a bárányát az anyajuh abban az esetben, ha elvesztette. Látszott, hogy amint elkezdte keresni a bárányát, szaglászni kezdte a közelben lévő bárányokat. A későbbiekben azonban egyre könnyebben felismerte messzebről is a bárányát a hangok és a bárány kinézete alapján.
- Vizsgálataink alkalmával megfigyeltük, hogy amikor a vizsgált karám mellett elhaladt egy vagy több gondozó, esetleg a bárányokat elvitték megmérni, a karámban lévő juhok azonnal összetömörültek. Ezt a viselkedéselemet *Czakó* (1974), *Jensen* (2006) és *Janan* (2009) is alátámasztják.

Következtetések és javaslatok

Vizsgálatunk célja volt, hogy az ellést követő első 48 órában figyeljük meg öt bárány bizonyos viselkedéselemeit (*táplálkozás, mozgás, állás, játék és fekvés*). Az ellést követő első 4 órában a bárányok idejük nagy részét többnyire állással töltötték (52%), míg az első 48 órára számolt átlagértékeknél a bárányok az idejük nagy részében (több mint 57%) feküdtek. Ez talán annak köszönhető, hogy a bárányoknak az ellést követően legelőször a környezetüket kell felfedezni. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a táplálkozás, állás és mozgás viselkedéselemek rövid időtartamokban, viszont nagyobb esetszámban fordultak elő. Ezzel szemben a fekvés kisebb esetszámban és esetenként hosszabb ideig tartott, mint a többi viselkedéselem. A játék elhanyagolható mennyiségén kívül az összes többi viselkedéselem kiegyenlítetten végig kísérte a vizsgált időszakot. A hortobágyi racka juhok jó anyáknak bizonyultak, kivétel nélkül lenyalogatták és elfogadták bárányaikat, valamint nagy figyelmet fordítottak rájuk, így nem volt szükség gondozói beavatkozásra. Javasoljuk a hortobágyi rackák esetében a gondozói beavatkozások minimálisra csökkentését és csak indokolt esetben történő segítségnyújtást, továbbá azt, hogy lehetőleg zavartalan környezetet biztosítsunk az ellés közeledtével az anyáknak.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatok elvégzését az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított "Kutató Kari Kiválósági Támogatás – 1476-4/2016/FEKUT" pályázat támogatta.

Irodalomjegyzék

- Alexander G., Shillito E. (1977): Importance of visual cues from various body regions in maternal recognition of the young in Merino sheep (*Ovis aries*). *Applied Animal Ethology*, 3. 137-143.
- Bodnár Á. (2015): Mesterségesen nevelt awassi bárányok viselkedési és termelési jellemzőinek összefüggései. Doktori (PhD) értekezés, Biológia Tudományi Doktori Iskola, Gödöllő, 90 p.
- Czakó J. (1974): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 196 p.
- Csányi V. (1990): Etológia, I. kötet. Tankönyvkiadó, Budapest; 357 p.
- Dunka B. (2002): Magyar juh (*Ovis aries strepsiceros hungaricus*) In: Génmegőrzés: Kutatási eredmények régi háziállatfajták értékeiről, Debrecen
- Fésüs L., Zsolnai A., Horogh G. P., Anton I. (2004): A juhok surlókorja. 2. A prion genotípusok gyakorisága hazai őshonos juhállományainkban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 11. 670-675.
- Gere T. (2004): A juhok viselkedése. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 116 p.
- Goodenough J., McGuire B., Wallace R.A. (1993): *Perspectives on Animal Behavior*. John Wiley & Sons, New York, 816 p.
- Hankó B. (1937): A magyar juh eredete, múltja és jelene. Zool. Inst. d. St. Tisza Univ., Debrecen, 69 p.
- http I.: Magyar Juhtenyésztők és Kecsketenyésztők Szövetsége. http://mjksz.hu/sites/default/files/fajtakiadvanyok/oshonos_05horobagyi_racka.pdf (2016, április)
- Janan J. (2009): Az állatokkal való bánásmód. SZIE jegyzet, Gödöllő 43 p.
- Jávor A., Kukovics S., Dunka B. (2006): Régi magyar juhajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 124 p.
- Jensen, P. (szerk.) (2006): A háziállatok etológiája. Mezőgazda kiadó, Budapest, 172 p.
- Matolcsi J. (1975): A háziállatok eredete. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 257 p.
- Mucsi I. (szerk.) (1997): Juhtenyésztés és tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 412 p.
- Nagy L., Domanovszky Á., Székely P. (2004): A magyar racka juh hizlalási- és vágási vizsgálata. *Acta Agraria Debreceniensis*, 13. 1-6.
- Nagy L., Komlósi I. (2005): A magyar racka juh tejének beltartalmi változása a laktáció alatt. *Acta Agraria Debreceniensis*, 16. 24-28.
- Neubauer V., Vogl C., Seregi J., Sáfár L., Brem G. (2015): Genetic diversity and population structure of Zackel sheep and other Hungarian sheep breeds. *Archives Animal Breeding*, 58. 343-350.
- Ottoni E. B. (2000): EthoLog 2.2: a tool for the transcription and timing of behavior observation sessions. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 32. 3. 446-449.
- Schandl J. (1955): Juhtenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 263 p.
- Tóthné Maros K. (2008): Etológia. SZIE jegyzet, Gödöllő, 104 p.



A BAROMFITAKARMÁNYOZÁS ÉS A HÚSMINŐSÉG EGYES ÖSSZEFÜGGÉSEI

(Irodalmi áttekintés)

Szabó Rubina Tünde¹, Bódi László², Weber Mária¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1

²Haszonállat-génmegőrzési Központ, 2100 Gödöllő, Isaszegi út. 200.
szabo.rubina@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 08.09.2017.

Accepted – Elfogadva: 05.12.2017.

Összefoglalás

Napjainkban egyre nagyobb nyomás nehezedik a tenyésztőkre, a takarmányozási szakértőkre és az állattartókra, mivel folyamatosan fenn kell tartani, illetve javítani kell a baromfi fajok hízekonyságát, a takarmány-értékesítést, a mellizom méretét és arányát, és csökkenteni kell az abdominális zsír mennyiségét. Ráadásul mindezt úgy kell kivitelezni, hogy a húsminőségbeli problémákat minimalizálják, ehhez tisztában kell lenni a hibákat kiváltó okokkal. Állandóan szükséges monitorozni a baromfihús érzékszervi és fizikai tulajdonságait. A baromfihús fogyasztói minőségét elsődlegesen a fizikai paraméterek (pl.: szín, íz, állag, szag), másodsorban a hús kémiai összetétele (pl.: fehérje-, vitamin-, zsír-, és ásványi-anyag tartalma) határozzák meg. Magát a húsminőséget egy bizonyos szintig befolyásolni lehet: többek között az állat kora, típusa, ivara, genotípusa, a tartás- és takarmányozás technológia, a vágás, végül a hús kezelése, feldolgozása is befolyással van a húsminőségre. Takarmányozással hatást gyakorolhatunk a húsminőségre mind negatív (pl.: halíz előidézése), mind pozitív irányba. Módosítani lehet a vágott baromfi fehérje-zsír arányát, magát a zsírosodást, a zsírsav összetételt (telített:telítetlen; ω -3 zsírsavak aránya, stb.), az ásványianyag- és vitamintartalmát, de a jól megválasztott takarmánnyal akár a brojlersirkék bőrszínét és ízét is befolyásolni lehet. Érdeemes tisztában lenni azzal, hogy mivel milyen, illetve mekkora hatást érhetünk el, mert célunk a fogyasztói igények teljes körű kielégítése.

Kulcsszavak: húsminőség, takarmányozás, baromfi.

Relation of meat quality and forage in poultry (Review)

Abstract

Nowadays, breeders, nutrition experts and farmers have a great challenge to maintain and improve fattening performance, feed conversion, size and percentage of breast and reduce the amount of abdominal fat. However, the defects of meat quality are needed to be minimised. Therefore, companies set up strict standards, so physical and organoleptic properties can be monitored. The consuming quality of poultry meat is established by physical properties (e.g.



colour, taste, consistency, smell) in particular and chemical composition of the meat (e.g. protein, vitamin, fat and mineral content) secondly. To some extent the meat quality can be influenced by the age, type, sex and genotype of the animal, the keeping and the nutrition technology, the slaughtering, handling and processing of the meat. By the forage, we can influence the meat quality in negative and positive way. The protein-fat ratio, fatty acid, mineral and vitamin content of the slaughtered poultry can be modified but well-chosen feedstuff can improve the skin colour and the taste of the chickens. In order to meet the consumer needs, it is necessary to be aware of the effects of different forage components.

Keywords: meat quality, animal nutrition, poultry.

Összefüggések a zsírtartalom, illetve a fehérje-, aminosav- és zsírsav-összetétel között

Több, fogyasztással foglalkozó kutatás kimutatta, hogy alapvetően a hús vagy hústermékek küllemét negatívabban ítélik meg a fogyasztók, ha azokhoz nagyobb zsírmennyiség is társul (Petracci és Cavani, 2012). A hús zsírtartalma nemcsak az etetett takarmány energia, fehérje, aminosav tartalmától függ, hanem ezek arányától is. A takarmányban található zsír alapvetően az ízletességet javítja, ám a magas energia bevitel következtében megnő a baromfiban a zsírdepó mennyisége (Parkhurst és Mountney, 1988; Nixey, 1989; Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006; Vetési, 2007). Ugyanez következik be, ha a takarmányban alacsony a fehérjetartalom vagy kedvezőtlen az aminosav összetétel.

Egyik fontos esszenciális telítetlen zsírsav a linolsav, melyben gazdag, többek között a kukorica, valamint a zab is. Azon növényi zsíradékok, melyek sok telítetlen zsírsavat tartalmaznak, mérséklék az abdominális zsír lerakódását, mivel gátolják az acetát egységek zsírsavakba történő beépülését, illetve kedvezően befolyásolják a szövetek oxidatív állapotát (Leenstra, 1989; Gippert, 1998; Dublecz és mtsai., 2006; Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006). Egyes növényi takarmányforrások (pl.: lenolaj, lenmagdara) növelni képesek a baromfihús ω -3 zsírsavtartalmát. A növényi eredetű ω -3 zsírsavforrások etetésekor leginkább a linolénsav-tartalom nő a szövetekben, ám halolaj kiegészítés esetében a dekozahexaénsav mennyiség növekszik (Dublecz és mtsai., 2006). A mellizomban intenzívebben épülnek be az ω -3 zsírsavak a combhúshoz viszonyítva, ám a mellhús csekély zsírtartalma miatt ez az előny nem realizálódik.

Többszörösen telítetlen zsírsavakat nagy arányban tartalmazó olajok etetése a vágott- és feldolgozott áru eltarthatóságában negatív hatással bírhat (Gippert, 2007). Kísérletek kimutatták, hogy a lenmagdarával történő kiegészítés hatására csökkent a húslibák májának súlya, viszont növekedett a mellizomban az ω -3 zsírsav szintje. Az ω -3 zsírsavak beépülése a szövetekbe az etetési idő, valamint a takarmányban található mennyiségük függvénye (Dublecz és mtsai., 2006).

Zsírok esetében szem előtt kell tartani az avasodást lehetőségét is. A hidrolízises avasodás nem toxikus az állatokra nézve, ám az oxidatív avasodás igen. A keletkező peroxidok és hiperoxidok gátolják a biológiailag fontos anyagokat, ennek következtében a húsminőség is romlik, szélsőséges esetben pedig agylágyulás következik be (Vetési, 2007).

Csökkent zsírképződést eredményez a legtöbb baromfifajnál az etetett takarmányok megnövelt fehérjetartalma (Kakuk és Laki, 1988; Leenstra, 1989; Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006; Vetési, 2007). A baromfitakarmány nyersfehérje-tartalmának csökkentése 15%-ra 27%-ról egyenes arányban növelte a hasúri zsír mennyiségét a vágott testsúlyhoz hasonlítva. Kimondottan a comb- és mellizom vizsgálata során is ehhez hasonló eredmények születtek. A nevelő



takarmánykeverék fehérje tartalmának csökkentése 16%-ra 20%-ról, megnövelte a két vizsgált minta (comb- és mellizom) zsírtartalmát (Gippert, 1998). A kutatás eredményei szerint a magasabb fehérje:energia arányú takarmánykeverék esetében (fehérje 225 g/kg) a vágott csirkék zsírtartalma 146 g, míg alacsonyabb fehérjeszint (153 g/kg) mellett 289 g volt. A csirkék az alacsonyabb fehérjetartalmú takarmánykeverékből többet fogyasztanak fehérjeigényük kielégítése végett, ami elzsírosodáshoz vezet. Míg a megfelelő fehérje szint a feleslegben lévő aminosavak lebontásán, fehérje- illetve húgysavszintézisen keresztül csökkenti a zsírképződést (Dublecz és mtsai., 2006). Az elzsírosodás mértékének egyik leghatékonyabb módja tehát a takarmány fehérje szintjének növelése, ám meg kell találni a plusz takarmány költségek, illetve a húsminőség javítása, megőrzése közötti optimális arányt (Kakuk és Laki, 1988).

A megnövelt fehérje mennyiség pozitív hatással van a csepegési, valamint a sütési veszteségre (Scholtyssek, 1980). Kedvező hatással bír a fehérjebeépülés, a mellhús-kihozatal és a zsírlerakódás tekintetében a lizin, a metionin és a cisztein megnövelt szintje (Leenstra, 1989; Dublecz és mtsai., 2006; Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006; Vetési, 2007). *In vitro* körülmények között, többen is kimutatták a lizin mennyiségének növekedésével (akár a szükségletet is meghaladó szinttel) járó zsírdepó csökkenést (Dublecz és mtsai., 2006). Kutatások arra is rávilágítottak, hogy a lizin-tartalom növelése a takarmányban a mellhús arányának növekedését is eredményezi (Gippert, 2007). A lizin egy bizonyos szint felett már nem képes kifejteni jótékony hatását, Grisoni és mtsai. (1991) azt találták, hogy a legideálisabb javulást, azonos energiaszint mellett 1,1% lizin aránnyal lehet elérni (1. táblázat). Abban az esetben, ha a takarmánykeverékben csökken a cisztin és metionin tartalom, növekszik a zsír beépülése és romlik a fehérje hasznosulása (Gippert, 1998; Gippert, 2007). A metionin mennyiségének növelése nincs hatással az értékes húsrészek arányára (Gippert, 1998). Érdemes a húsminőség érdekében szem előtt tartani a limitáló aminosavak ideális mennyiségét, emellett környezetvédelmi szempontból (N terhelés) is kedvezőbb esszenciális aminosavak szintjét emelni a fehérjetartalommal szemben. Természetesen figyelembe kell venni azt, hogy mely aminosavak azok, amik tényleges hatással bírnak, illetve azt, hogy egyes aminosavak túladagolása más aminosavak hasznosulásának csökkenéséhez vezet. A treonin szintje például nem befolyásolja az abdominális zsír mennyiségét (Gippert, 1998; Dublecz és mtsai., 2006). Nem gyarapodott a mellizom aránya valin, illetve treonin megnövekedett szintje esetében sem (Dublecz és mtsai., 2006).

1. táblázat: A lizin mennyiségének hatása a súlygyarapodásra, illetve a zsírtartalomra (Grisoni és mtsai, 1991)

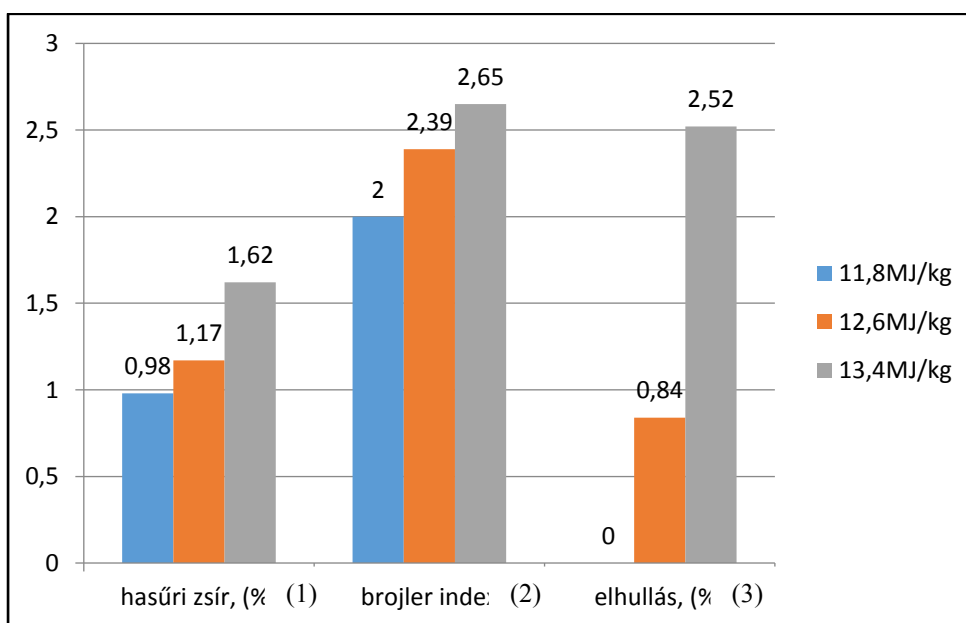
Lizin (1)	Testtömeg (2)	Vágott tömeg (3)	Abdominális zsír (4)
(%)	(g)	(g)	(g)
0,7	2157	1333	85,2
0,8	2260	1415	77,2
0,9	2403	1595	75,3
1	2415	1540	69,9
1,1	2390	1560	63,0
1,2	2395	1545	64,1
1,3	2404	1557	64,1
1,4	2380	1550	64,6

Table 1: Effect of different amount of lysine on weight gain and fat content

(1): lysine (2): liveweight (3): carcassweight (4): abdominalfat

A bemutatott hátrányokkal szemben a brojler takarmánykeverékek zsírtartalmának növelése előnyökkel is járhat. Többek között javul a takarmány értékesítése, a zsírban oldódó vitaminok és ásványi-anyagok felszívódása. Ezek mellett pedig a nagyobb energiatartalmú takarmánykeverékek által kedvezőbb lehet a gazdaságossági mutató, illetve csökkenhet az elhullások száma is (2. ábra) (Dublecz és mtsai, 2006).

1. ábra: Különböző energiatartalommal rendelkező tápok etetésének hatása a hasúri zsír mennyiségére, a brojler indexre, illetve az elhullásra (Dublecz és mtsai.,1999)



Graph 2: Effects of different energy content on abdominal fat, broiler index and mortality

(1): abdominal fat (2): broiler index (3): mortality



A brojlercsirkék esetében is kedvező - egy bizonyos szintig - a zsírréteg jelenléte. Főképp igaz, ha ez a bőr alatt található, mivel ebben halmozódhatnak fel a lipokróm festékanyagok, amelyek a fogyasztók által egyes területeken (így hazánkban is) kedvelt, sárgás színt alakítják ki. Az, hogy a fogyasztók mit is várnak el bőrszín tekintetében, az kontinensenként, országonként különbözik. Az Egyesült Államok keleti régiójában az erősen pigmentált bőrt igénylik a fogyasztók, míg észak-nyugaton az igen halvány bőrszínt. Az Egyesült Királyságban viszont a fehér, pigment nélküli (Fletcher, 2002), Magyarországon hagyományosan a sárga bőrszín kívánatos (Bódi, 2003).

A bőr sárga színének kialakításában leggyakrabban a kukorica etetése játszik szerepet, mivel annak lipokróm festékanyagai könnyen épülnek be a tojás sárgájába és a bőrbe. Alkalmazható még erre a célra különböző hatásfokkal például algakivonat, méhek által gyűjtött pollen, brokkoli, saláta, paradicsom, hínár, körömvirág is. Festékanyagban szegény többek között a búza, zab és árpa, e gabonafélék etetése fehér bőrszínt alakít ki. A zöld növények (pl.: lucerna) oxikarotinoid festőanyagai kisebb hatásfokkal alakítják ki a bőr sárgás színezetét (Gippert, 2007). A tojástermelésben használatos pirospaprika etetése nem célravezető a hústermelésben, mivel nincs hatással a bőr színezetére a benne található kapszantin miatt (Gippert, 1998).

Érdeemes szem előtt tartani, hogy az idősebb csirkék több festékanyagot képesek tárolni szervezetükben. Ebből a tényből következik, hogy hazánkban a fogyasztók az intenzív sárga bőrű csirkét tartják tanyasi jellegű csirkének, ami azonban nem mindig állja meg a helyét. A vágás előtt 2-3 héttel érdemes a festékanyagokban gazdag takarmánynövényeket vagy készítményeket adagolni a takarmánykeverékhez (Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006; Gippert, 2007). Szoros összefüggés mutatható ki az élő állat bőr-, illetve lábszíne között, így vásárláskor a lábszín pigmentációja döntő fontosságú. A genetika is befolyásoló tényezőként lép fel, mivel egyes fajták és hibridek különböző mértékben képesek deponálni a karotinoidokat. A Cornish fajta például nagyon kevésbé tudja a pigmenteket a bőrben raktározni (Fletcher, 2002).

Általánosságban elmondható, hogy a mikotoxinok gátolják a lipidtranszportot is, ami által csökken a xantofill felszívódása. Így nem alakulhat ki a fogyasztók által igényelt sárga színű bőr, továbbá lábszín (Gippert, 2007). Emellett bizonyos betegségek (pl.: coccidiózis) rövid idő alatt negatív hatást tudnak kiváltani a pigment raktározásban is (Fletcher, 2002).

A kötőszövetben lerakódott zsír javítja a hús ízletességét, illetve porhanyósabb húst kapunk eredményül (Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006). Ennek megfelelően inkább a korábban említett hasúri zsír tekinthető kedvezőtlennek.

A takarmány energia:fehérje aránya és a bevitt energia forrása hatással van a hús textúrájára. Maga a textúra az egyik legfontosabb paraméter a baromfi húsmínőség terén, ez erősen összekapcsolódik a hús lédúságával, valamint a puhaságával (Fletcher, 2002; Scholtyssek, 1980). A sovány tejpor (120g/kg takarmány) a lédúságra negatív hatással bír, míg ennek ellenkezője mondható el a puhaság tekintetében. A fumársav is jótékony a textúrára nézve (Scholtyssek, 1980).

A halíz megjelenése

A csirkehús ízét kedvezően és kedvezőtlenül is képesek vagyunk befolyásolni. A halíz megjelenését okozhatja a hallisztben található halolaj, amely májat kikerülve közvetlenül jut a véráramba (Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006; Mézes, 2008). Ebből kifolyólag sem a nevelő, sem pedig a befejező takarmánykeverék nem tartalmazhat hallisztet (Gippert, 2007). Emellett a



halízhoz igen hasonlító mellékízt tapasztalhatunk, ha a baromfit koplaltatás nélkül vágják le. Ekkor trimetilamin szívódik fel a húsba a bélből. Kellemetlen ízt tud előidézni a cirokból származó tanninsav is. Természetesen számos természetes kivonat, továbbá magas illóolaj tartalmú növény (pl.: kömény, citrusfélék, koriander, rozmaring), illetve készítményképes kedvező ízt kölcsönözni a húsnak, javíthatják porhanyósságát, esetleg tartósíthatóságát is. Általánosságban elmondható, hogy a hazánkban használatos takarmányozásban felhasznált energia- és fehérjehordozók nem befolyásolják a baromfihús ízét (Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006; Gippert, 2007).

Antioxidánsok és mikotoxinok a húsban

Kismértékben befolyásolható takarmányozás útján a hús ásványi anyag- és vitamintartalma. Ám azt már kimutatták, hogy az E-vitamin, valamint a szelén javítja a baromfihús minőségét, annak feldolgozhatóságát, eltarthatóságát, illetve vitamin- és ásványi-anyag tartalmát. Így ezen anyagokat nem célszerű kihagyni a befejező takarmánykeverékből (Dublecz és mtsai., 2006; Gippert és Kőrösiné Molnár, 2006; Gippert, 2007). Leghatásosabbnak az α -tokoferol mondható, a takarmányokba α -tokoferol acetát formájában keverik általában. Azon húsok, melyek nagyobb E-vitamin szinttel rendelkeznek, organoleptikus vizsgálatok során kedvezőbb értékeket érnek el ízletesség, állag szempontjából is. Antioxidáns hatással bír az E-vitamin mellett a β -karotin és az A-vitamin, bár kisebb határfokúak. A karnozin dipeptid additív hatású az E-vitaminnal, szintén javítja a nyers húsok eltarthatóságát (Dublecz és mtsai., 2006).

Mikotoxinokkal, mint a takarmányt szennyező másodlagos anyagcseretermékekkel foglalkoztak eddig döntően, de több kutatás a táplálékokban (pl.: tojás, hús) megtalálható mennyiségüket tárja fel. Ez azért is fontos, mert az ember nem csak közvetlenül képes mikotoxinnal szennyezett táplálékot magához venni (pl.: teljes kiőrlésű termékek), hanem az állati termékeken keresztül is, ami még nagyobb jelentőséggel bír. Húsminőségbeli negatív hatásuk mellett (pl.: aroma, íz) a humán szervezetben karcinogén, mutagén, ezek mellett toxikus hatással is bírhatnak. Iqbal és mtsai. (2014) 115 csirkehús mintát vizsgáltak meg, és határozták meg azok aflatoxin B₁, zearalenon, illetve ochratoxin tartalmát. A szárny, comb, mellizom és máj minták 35%-ánál mutattak ki aflatoxinnal történő kontaminációt. Legnagyobb mennyiségben máj mintákból (2,98±0,76 µg/kg), illetve szárnyból (1,91±0,11 µg/kg) mutatták ki az aflatoxint. Ochratoxinnal a minták 41%-a volt szennyezett. A minták közül 52%-ból kimutatható volt zearalenon. Az aflatoxinhoz hasonlóan a legnagyobb koncentráció a csirkemájban (3,45±0,57 µg/kg), illetve a szárnyban (2,49±0,79 µg/kg) volt megtalálható. Markov és mtsai. (2013) hasonló tendenciákat mutattak ki, 90 darab vizsgált baromfi húsminta 64%-ában találtak valamely mikotoxint.

Egyéb befolyásoló tényezők

A húsminőséggel kapcsolatos hibák (pl.: mély mellizom betegség (DPM - deep pectoral myopathy), zöld izom betegség) legtöbb tanulmány szerint leggyakrabban a gyorsan, intenzíven növekedő baromfi vonalaknál gyakori. Összefüggés áll fenn többek között a hús porhanyóssága, színe, illetve víztartó képessége és a hús intenzívebb növekedésére ható szelekció között. Elmondhatjuk, hogy mind a húsminőség, mind pedig a hízékonyság fontos ökonómiai befolyással jár. Az egyik tényező túlságos kihangsúlyozása a másik rovására megy. A genetika által befolyásolható a húsminőség, ezen belül is a miopátia (izombetegség) kialakulásának mértéke



(Kakuk és Laki, 1988; Petracci és Cavani, 2012). A víztartó képesség lényeges nemcsak a nyers hús esetében, hanem a feldolgozott termék előállításban is. Ez elmondható a hús színére is. A hús színét számos hatás befolyásolhatja (pl.: a baromfi kora, genotípusa, ivara, a vágáskori körülmények, a hús további kezelése), ám a legtöbb kár a vágóhídon mehet végbe (Fletcher, 2002). A nem megfelelően beállított elektromos kábítás (100 mA-nál magasabb) szignifikánsan megnöveli a brojlercsirkék mellhúsán található bevérzéseket (Veerkamp, 1987). A gázzal történő kábítás is hatással van a mellhús színére. Argon és szén-dioxid alkalmazásának összehasonlításakor azt tapasztalták, hogy az argon gáz hatására a hús világosabb színű maradt. A szén-dioxiddal kivitelezett kábítás szignifikánsan csökkentette a piros színárnyalatot a csirkemell esetében (Fleming és mtsai., 1991).

Az ideális környezeti tényezőkkel is csökkenthető a minőségromlás nevelés közben (pl.: klimatikus tényezők, telepítési sűrűség). Az elzsírosodás esetében lényeges tényező az életkor is, ami fontos paraméter az ideális vágás meghatározásában. Ám lényeges odafigyelni a szállításkori, valamint vágóhídon jelentkező hőstresszre, mivel ennek következtében megnövekszik a szabad szuperoxid-gyökök száma, ami következtében kialakul a PSE (pale, soft, exudative) húshiba is (Kakuk és Laki, 1988; Fletcher, 2002; Petracci és Cavani, 2012). Az izomban mért pH fontos paraméter, mivel összefüggés mutatható ki többek között a pH, illetve a víztartó képesség, konyhatechnikai veszteség, szín, mikrobiológiai státusz – eltarthatóság (shelf life) – között (Fletcher, 2002).

Irodalomjegyzék

- Bódi L. (2003): Baromfihús minőség: fogyasztói igények, mérési módszerek A Baromfi 6(1):14-17.
- Dublecz K., Pál L., Bartos Á., Zsédely E., Wágner L., Kovács G., Bányai A., Tóth Sz. (2006): A takarmányozás hatása a baromfitermékek minőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás, különszám, 55: 71-87.
- Dublecz, K., Vincze, L., Szűts, G., Wágner, L., Pál, L., Bartos, Á. (1999): Effect of dietary energy level on the performance of broiler chicks. 12th European Symposium on Poultry Nutrition Veldhoven, The Netherlands, 424-426.
- Fleming, B.K., Froning, G.W., Beck, M.M., Sosnicki, A.A. (1991): The effect of carbon dioxide as a pre-slaughter stunning method for turkeys. Poultry Science. 70: 2201-2206.
- Fletcher, D.L. (2002): Poultry meat quality. World's Poultry Science Journal. 58: 131-144.pp.
- Gippert T. (1998): A takarmányozás és a baromfitermék minősége közötti kapcsolat. Baromfi, 1. 1: 12-19. pp.
- Gippert T. (2007): A takarmányozás hatása a baromfihús minőségére. Kistermelők Lapja. 3: 14-15.
- Gippert T., Körösiné M. A. (2006): A baromfi takarmányozása intenzív és szabad tartásban. Gazda Kiadó, Budapest, 198. pp.
- Grisoni, M.L., Uzu, G., Larbier, M., Geraert, P.A. (1991): Effect of dietary lysine level on lipogenesis in broilers. Reproduction Nutrition Development, 31: 683-690.
- Iqbal, S.Z., Nisar, S., Asi, M R., Jinap, S. (2014): Natural incidence of aflatoxins, ochratoxin A and zearalenone in chicken meat and eggs. Food Control, 43: 98-103.
- Kakuk T., Laki I. (1988): A csirke húsminőségét, a csirketest kémiai összetételét befolyásoló tényezők. Baromfitenyésztés és feldolgozás. 3: 105-113. pp.
- Leenstra, F.R. (1989): Influence of diet and genotype on carcass quality in poultry, and their consequences for selection. In: Cole D. J. A., Haresign W. (ed.) (1989): Recent developments in poultry nutrition. Butterworths, London, 344 pp.



- Markov, K., Pleadin, J., Bevardi, M., Vahcic, N., Sokolič-Mihalak, D., Frece, J.* (2013): Natural occurrence of aflatoxin B₁, ochratoxin A and citrinin in Croatian fermented meat products. *Food Control*, 34: 312-317.
- Mézes M.* (2008): Részletes takarmányozástan. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 94.pp.
- Nixey, C.* (1989): The nutritional requirements of turkeys to meet current market demands. In: Cole, D.J. A., Haresign, W. (ed.) (1989): Recent developments in poultry nutrition. Butterworths, London, 344 pp.
- Parkhurst, C.R., Mountney, G.J.* (1988): Poultry meat and egg production. Van Nostrand Reinhold, New York, 294. pp.
- Petracci, M., Cavani, C.* (2012): Muscle growth and poultry meat quality issues. *Nutrients*. 4: 1-12. doi:10.3390/nu4010001
- Scholtyssek, S.* (1980): Factors affecting the texture of poultry meat. In: Mead, G. C., Freeman, B. M. (eds.) (1980): Meat quality in poultry and game birds: proceedings of the joint 15th Poultry Science Symposium and 4th European Symposium on Poultry Meat Quality, 17th-20th September 1979 British Poultry Science, Edinburgh.
- Veerkamp, C. H.* (1987): Stunning and killing broilers. Proc. 8th European Symposium on Poultry Meat Quality. Budapest, Hungary, 121-126.pp.
- Vetési M.* (szerk.) (2007): Általános takarmányozástan. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem. Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 122.pp.