ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

ANIMAL BREEDING AND FEEDING

TIERZUCHT UND FÜTTERUNG

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

ELEVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

In memoriam Prof. Dr. *Czakó József* 1

Kovalčik, Kornel–Czakó József–Kovalčik, Maria–Keszthelyi Tibor–Sántha Tünde: Learning Ability and Memory in Cattle of Different Ages (Különböző korú szarvasmarhák tanulékonysága és emlékezőképessége) 5

Müller, Christiane–Ulrich Andreae: Behavioral and Physiological Stress Reactions in Cattle Kept in Various Housing Systems (Szarvasmarhák viselkedési és fiziológiai stressz reakciói különböző tartási rendszerekben) 17

Rafai Pál: Egyes környezeti tényezők hatása a növendék sertések humorális és sejtközvetítette immunitására 19

Enyedi Sándor–Szuromi Antal: Egyhasznú húsmarhaállomány egyes életfolyamatainak az alakulása 27

Bozó Sándor–Sárdi János–Kollár Nándor: A hasított test összetétele különböző tömegű, ivarú és genotípusú vágómarháknál 35

Patkós István: Tartástechnológia a tehenészeti telepeken 49

Keszthelyi Tibor–Maros Katalin: A vonulásrend vizsgálata különböző fajtájú anyajuhoknál . . . 53

Horn Péter: A röntgen komputeres tomográfia (RCT) alapelvei és a gyakorlati alkalmazás feltételei az állatnemesítésben 61

Ádám Tamás–Sárváry János–Richter Jörg: A mikroklíma hatása a sertésre. 3. Mikroklíma hatások a hízósertésekre 69

SZEMLE

A takarmányfoszfátok hatékonysága a kérődzők takarmányozásában 60

A juh szaporaságát meghatározó nagyhatású gén 83

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMARIES

Tom. 40. 1991. No. 1.

CONTENTS

In memoriam *Prof. Dr. Czakó József* 1
Kovalčik K.–Czakó J.–Mrs. Kovalčik M.–Keszthelyi T.–Mrs. Sántha T.: Learning Ability and Memory in Cattle of Different Ages (in English) 5
Müller, Christiane–U. Andreae: Behavioral and Physiological Stress Reactions in Cattle Kept in Various Housing Systems (in English) 17
Rafai P.: Effect of Environmental Factors on the Humoral and Cell-Mediated Immunity of Growing Pigs 19
Enyedi S.–Szuromi A.: Some of the Physiological Processes of the Mono Purpose Beef Cattle Population 27
Bozó S.–Sárdi J.–Kollár N.: Carcase Composition of Slaughter Cattle of Different Sex, Weight and Genotype 35
Patkós I.: Management Technologies in Dairy Units 49
Keszthelyi T.–Miss Maros K.: Examination of the Marching Order of Ewes 53
Horn P.: The Basic Principals of X-Ray Computerized Tomography, and the Special Requirements of its Practical Application in Animal Selection Programs 61
Ádám T.–Sárváry J.–Richter J.: The effect of microclimate on the pigs. 3. The effect of the microclimate on the fattening pigs 69

In memoriam Prof. Dr. Czakó József

A magyar és nemzetközi állattenyésztő társadalom mély fájdalommal vette tudomásul, hogy *Dr. Czakó József*, a mezőgazdaság tudományok doktora, egyetemi tanár, életének 66. évében, 1990. április 4-én elhunyt. Személyében a magyar állattenyésztési szakterület, hazai és nemzetközi téren egyaránt megbecsült, kiemelkedő személyiségét vesztette el.

Dr. Czakó József agrármérnöki oklevelének megszerzése után állami kísérleti gazdaságokban, majd 1949-től az Állattenyésztési Kutatóintézetben dolgozott. 1972-ben nevezték ki egyetemi tanárnak a Gödöllői Agrártudományi Egyetemre.

Az Állattenyésztési Kutatóintézet Szarvasmarhatenyésztési osztályán tudományos munkatársként, 1960-tól az osztály vezetőjeként, majd 1962-től az Intézet tudományos igazgatóhelyetteseként dolgozott. Az ebben az időben folytatott sokoldalú tudományos tevékenységének kiemelkedő eredménye a borjúnevelés elméleti tételeinek és számos gyakorlati megoldásának a kimunkálása. E témakörből készített disszertációja szolgált alapul 1958-ban a „summa cum laude" doktori fokozat elnyeréséhez a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen. Kutatásainak újabb eredményei alapján nyerte el 1962-ben a „Mezőgazdasági tudományok kandidátusa" tudományos fokozatot és az általa kidolgozott itatásos borjúnevelési módszert csaknem kivétel nélkül valamennyi hazai állami gazdaság alkalmazta. Ugyancsak ennek az időszaknak a kiemelkedő kutatási eredménye a szarvasmarha növendék nevelés különböző intenzitású takarmányozásélettani, termelési és ökonómiai vizsgálati eredménye és gyakorlati következtetéseinek levonása.

Koordinátora volt annak a nemzetközi kutatócsoportnak, amelyik olyan szarvasmarha-ivadékvizsgálati módszert dolgozott ki, amelyet a KGST tagországok részére be-

vezetésre javasoltak. Tudományos tevékenységének jelentős része volt a magyartarka marha nemesítésében való aktív részvétel. Az általa kialakított szelekciós tervek és prognózis számítások, továbbá egyes kevéssé tisztázott fontosságú értékmérő tulajdonság szerepének tisztázása különböző genotípusokban és különböző tartástechnológiákban, jelentős hozzájárulás volt a hazai szarvasmarhaállomány fejlődéséhez. Az alkalmazott populációgenetikai módszerei közül mindenekelőtt, a tenyészértékbecslés hazai gyakorlatba való átültetése volt tudományos munkájának fontos része.

A '60-as években kezdett foglalkozni a szarvasmarha ágazat tartástechnológiai és munkaszervezési problémáival. Ennek egyik területe volt a természetszerű szarvasmarhatartás, amely munka során tért rá a viselkedéskutatásra, mint az állattenyésztés műszaki és biológiai egységének megteremtését elősegítő, alapozó tudományág művelésére. Ez irányú munkája a '70-es években teljesedett ki, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Gépészmérnöki Karának Mezőgazdaságtudományi Tanszékén, ahol 1975-től 1989-ig tanszékvezetőként, közben 1975–78 között a Kar dékányhelyettese ként, 1984–87 között pedig az Egyetem tudományos rektorhelyettese ként tevékenykedett.

Kutatási eredményei lehetővé tették Czakó professzor számára azt a felismerést, miszerint az állatitermék előállításban, csak olyan műszaki megoldások alkalmazására kerülhet sor, amelyek a gazdasági állatok alapvető élettani és viselkedési igényeivel összhangban állnak.

Alkalmazott etológiai kutatásaival új tudományos iskolát teremtett Magyarországon. Az általa vezetett szakmai kör átértékelte a hazai állattartást és rámutatott a technika, az állati igények és az emberi beavatkozások közötti összefüggésekre. Az alkalmazott etológiai ismérvek az új eljárások és technikai elemek gyakorlati megoldásának alapvető kritériumává váltak. E felfogás szerint a termelési technológia részelemei csak tudományos teszt és minősítés után kerülhetnek a termelésbe. Czakó professzor az etológia tudományának művelésében elért eredményei alapján 1975-ben szerezte meg a „Mezőgazdaság tudomány doktora" fokozatot, majd tudományos iskolateremtő tevékenységét 1982-ben, a Magyar Tudományos Akadémia „Akadémiai díj"-jal ismerte el.

Tudományos aktivitását jól jellemzi, hogy 21 könyv, továbbá 5 egyetemi jegyzet írója, társszerzője és sok esetben szerkesztője volt. E könyvek egy része idegen nyelven és külföldön jelent meg. 137 tudományos és több száz ismeretterjesztő közleménye jelent meg hazai és külföldi folyóiratokban. Rendkívül nagyszámú előadása közül 47, nagy jelentőségű konferenciákon – kongresszusokon, rendszerint, mint felkért előadás hangzott el.

Prof. *Dr. Czakó József* nemcsak kutatóként és oktatóként, hanem a magyar állattenyésztés elkötelezett híveként, követeként is sokat tett szakmánkért. Szívesen és rendkívüli aktivitással vett részt a hazai tudományos élet különböző szintű irányításában és szervezésében. Az MTA, az OMFB és a MÉM különböző szak- és programbizottságaiban munkája, véleménye mindig korrekt, elfogulatlan és a magyar állattenyésztés ügyét szolgáló volt. Nagy lelkesedéssel vett részt a Magyar Agrártudományi Egyesület munkájában, ahol az Állattenyésztők Társaságának 1986-tól elnöke is volt. Odaadó munkáját már 1978-ban Wellmann Oszkár Emlékéremmel ismerte el az Egyesület.

Dr. Czakó József szakirodalommal kapcsolatos munkásságának legjelentősebb része az a tevékenység, amelyet lapunk, az „Állattenyésztés és Takarmányozás" megalapítása óta annak előbb szerkesztőjeként, majd felelős szerkesztőjeként folytatott. Lapunk mai

arculata, hazai és nemzetközi elismertsége döntő mértékben az Ő odaadó és szorgalmas munkájának az eredménye. Szerkesztőségünk e számmal kíván emléket állítani a neves kutatónak és tanárnak, lapunk főszerkesztőjének, a jó barátnak, a magyar állattenyésztés nagy halottjának *Dr. Czakó Józsefnek.*

(a Szerkesztőbizottság)

Prof. Dr. Czakó József tudományos életútjának fontosabb dátumai

1923. augusztus 25-én Mezőberényben született
1947 okl. agrármérnök, Debrecen
1949 az Állattenyésztési Kutatóintézet munkatársa
1958 „summa cum laude" doktori cím elnyerése, Gödöllő
1960 az ÁKI Szarvasmarhatenyésztési osztályának vezetője
1962 mezőgazdasági tudományok kandidátusa, Budapest
1962 az Állattenyésztési Kutatóintézet tudományos igazgatóhelyettese
1972 egyetemi tanár, Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar
1975–1978 tudományos dékánhelyettes
1975 a mezőgazdasági tudományok doktora, Budapest
1976 –1989 a Mezőgazdasági Tanszék vezetője
1984–1987 tudományos rektorhelyettes
1990. április 4-én, Budapesten elhunyt

Néhány szervezet, amelynek Prof. Dr. Czakó József. életének utolsó időszakában tagja volt

MTA Állattenyésztési Főbizottság
MTA Etológiai Szakbizottság
MAE Állattenyésztési Társaság vezetősége (1986-tól elnöke)
Országos Törzskönyvezési és Utódellenőrző Bizottság
Mezőgazdasági Kiadó Könyvkiadási Szakbizottsága
EÁSZ Szarvasmarhatenyésztési Szekció
Olasz Állattenyésztési Tudományos Társaság
„Animal Management" folyóirat nemzetközi szerkesztőbizottság
Állattenyésztés és Takarmányozás Szerkesztőbizottság (főszerkesztő)
TMB Állattenyésztési és Állatorvosi Szakbizottság
Fajtaminősítő Tanács Állattenyésztési Szakbizottság

Research Institute of Animal Production
Nitra (CSSZR)

Learning Ability and Memory in Cattle of Different Ages

Kovalčik K.–Czakó J–Mrs. Kovalčik M.–Keszthelyi T.*–Mrs. Sántha T.**

Összefoglalás

Kovalčik, Kornel–Czakó József–Kovalčik, Maria–Keszthelyi Tibor–Sántha Tünde: KÜLÖNBŐZŐ KORU SZARVASMARHÁK TANULÉKONYSÁGA ÉS EMLÉKEZŐKÉPESSÉGE

A szerzők három kísérletet állítottak be 14 tehénnel és 14 üszővel a szarvasmarhák tanulékonyságának vizsgálatára. Az első kísérletben az állatoknak azt kellett megtanulni és megjegyezni, hogy a takarmány a jobb vagy bal oldali etetőben van-e; a második kísérletben öt különböző színű etető között kellett választaniuk; a harmadik kísérletben meg kellett tanulniuk két etető kinyitását, az egyiknél a tetőt alulról felemelni, a másiknál egy kart megnyomni az etető oldalfalánál. Az első két könnyebb feladatnál az üszők voltak sikeresebbek, nagyobb mozgékonyságuk és kíváncsiságuk következtében. Az öt különböző színű etetővel folytatott kísérlet során a hatodik próbánál az összes üsző egyenesen a takarmánnyal töltött etetőhöz ment, míg 13 tehén csak a 8. próba során. A harmadik kísérletnél, az eszközhasználat tanulásánál a tehenek sokkal eredményesebbek voltak. Türelmesebben, de erősebben bántak az etetőkkel, így kevesebb próbálkozással nagyobb volt a siker valószínűsége. Az összes lehetőség százalékában kifejezve a tehenek 72%-ban, az üszők 51,2%-ban voltak sikeresek.

Authors' address: Research Institute of Animal Production, Nitra Hlohovská Cesta, 2 949 92 Czech and Slovak Rep.
*University of Agr. Sci. 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Introduction

Learning ability is one of important characteristics of farm animals. Animals which can orient themselves in new conditions and situations, can adapt quickly to new conditions and can remember them save much work to the farmer. It is possible to ensure a part of nursing processes by means of selfservice. Clever, intelligent animals if they have the possibility of free movement and decision take an active part in elimination or limitation of the influence of surrounding negative factors. On the other hand animal with poor ability of orientation and with limited ability to learn cannot behave in adequate way in new situations and this fact can influence depressively some physiological functions and efficiency.

It is the task of applied ethology to pay attention to the questions of adaptation process and learning ability of animals and to propose arrangements in line with abilities and possibilities of animals which would make more easy for them the reception of information from the environment, its recording into memory.

We began to deal with the question of learning ability and memory in farm animals in 1982 within the bilateral international cooperation with the team of Prof. *Czakó* from the University of Agriculture in Gödöllő. We elaborated together the frame methods and they were then adapted in Nitra to the research of learning ability in cattle and in Gödöllő for sheep. Results of the research with sheep have been already published in this journal, in this article we want inform about results gained with cattle.

Ability of animals to adapt to new situations, to learn, is connected with the character of environment in which they live. If they have the opportunity to create a supply of sensory percepts and to storage them in memory, they can later orient more quickly in new and entirely different situation, they are more courageous, they learn more easily and they do less mistakes. *Denenberg* and *Morton* (1962) as well as *Schweikert* and *Collins* (1966) gained these results during experiments with rats.

Spontaneous exposure of animals to various changing situations stimulates the animals to test various ways of behaviour until they find the most suitable form. Response to the outer stimuli can be of course differentiated only on the assumption that the sensory equipment of the animal enables it (*Sambraus,* 1978). From the viewpoint of orientation the gratest significance is as a rule, assigned to visual perceptions. Colour effects are often used in experiments as they can be most easily differenciated and measured. However, there was a lot of controversy whether cattle is able to see colours or not. In 1964 *Dobberstein* and *Hoffmann* came on the base of anatomical studies to the conclusion that the structure of cattle's eye creates preconditions for colour vision. *Gere* et al. (1981) found out that cattle is able to distinguish reliably the colours within the spectrum of 500–700 nanometers of wawe length into which the green, yellow and red colours fall. *Laube* (1975) made a very detailed study of colour vision in cattle.

It is beyond dispute that visual perceptions are very important for orientation and for record into the memory of cattle; however, it need not be the colour only also the shape of observed object and its location in space can be of importance. During mutual identification is colour drawing of the whole body for the animals probably more important than the colour proper (*Büchelmann,* quot. *Porzig,* 1969). About the importance of location in space gives evidence the fact that most animals are bound to a specific place. Cows lie down repeatedly into the same box or they choose one within the range of some neighbouring boxes, they lie repeatedly in corridor or in the same place in the pen (*Kovalčik* et al., 1978).

Higher form of learning is the instrumental learning. It is already a more complicated process because in order to change its situation the animal must initiatively perform a certain operation. In farm animals a number of instances can be find, too. Most common is the pressing down various valves in drinkers or feeders lining up of cows when entering the milking room where feed and milking is the reward, manipulation with various fixation equipment in order to release the fixation, or manipulation with closures of doors and pens in order to open them.

More authors agree to the fact that the amount of former experiences is of great importance for the process of learning. From this fact would follow that older animals could be more successful in learning and that they are able to master more complicated tasks as a rule (*Laube,* 1985).

Of course success depends on traits of character and on individual abilities of

animals. *Searle* (quot. *Ewer*, 1976) is of the opinion that results will be more influenced by the fact whether the animal is afraid or not than by its intelligence. The individual which runs excitedly in the labyrinth up and down, or stands at entrance without movement, cannot show its intelligence.

Experiments

In Czechoslovakia as well as in Hungary the experiments were made in three stages:

First experiments was aimed to measure the speed of heifers and cows learning by the method of conditioning and pair choice; the object of training was the feed in right or left feeder in the goal area of the labyrinth.

In second experiment with classical conditioning the animals got the possibility of choice among five alternatives differing in visual effects.

Third experiment was aimed at higher form of learning by means of instrumental conditionin.

Experiment I.

Alternative choice between the feeder on the right and left sides (offprint).

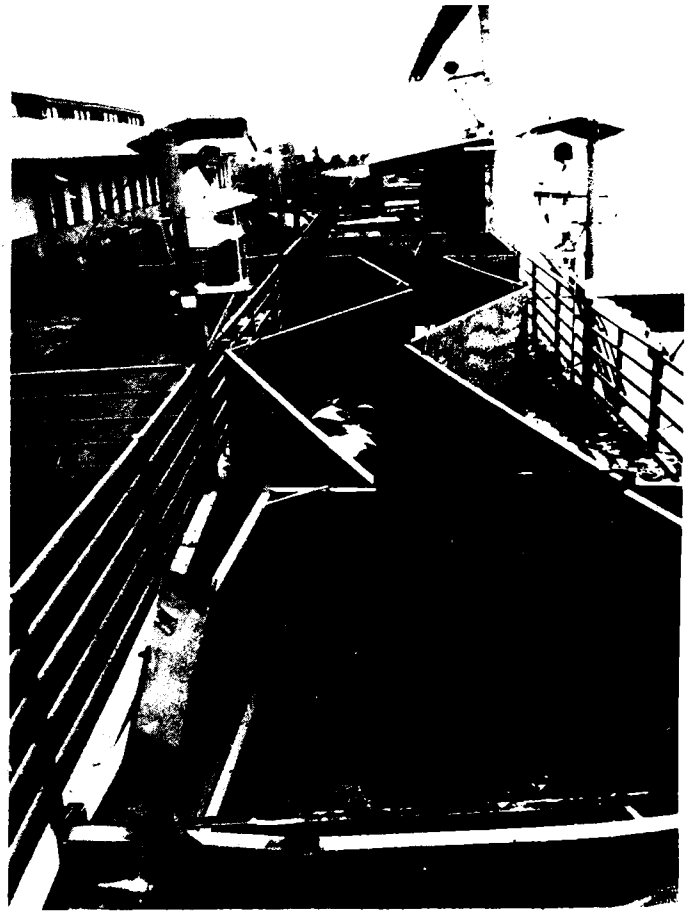
Animals of the Black Spotted breed were divided into 3 groups of 13. The first group consisted of 15-month-old heifers, the second one of primiparas and the third of cows after their 2nd calving.

The experimental apparatus consisted of a starting box 2x2 m, a corridor and a goal area of 3x3 m (*Fig. 1.*). The corridor was of a zig-zag shape with two bends of approximately 120°, which prevented the cattle from seeing beyond the next segment. There were two equal-sized feeders on the wall of the goal area. They were situated in such a way that the animals could not see whether food has been presented in the feeder until they had their heads above it.

The aim of the experiment was to asses in cattles of different ages three phenomena: the process of learning, re-orientation ability, and memory.

The speed of learning and re-orientation ability were studied in the first phase. The animals were subjected to ten 10-min. tests over days. In the first test, 0.25 kg of pelleted concentrate was offered in the left-hand feeder. Food was offered in the same feeder in the subsequent tests until the animal went directly to the feeder on two consecutive occasions and ate the food without any interruption. The task was then considered to be learnt. Scores were obtained for the test number and the exact time at which the animal began eating for the first time, and the test number in which the process of learnning was complete. The scores were used for statistical estimation of inter-group differences (*Table 1.*).

Animals that completed the learning phase were offered food from the feeder on the right. The test number in which the animal re-orientated and went directly to the right-hand feeder on two consecutive occasions was recorded. Scores were obtained as described above.



1. ábra. Kísérleti berendezés két etetővel a célmezőben

Fig. 1. Experimental apparatus with two feeders in the goal area

In the next phase of the experiment, which was conducted 6 weeks later, the animals' memories were assessed. Each animal was offered food from the feeder where it had been presented during the last test 6 weeks ago – i.e. for those still learning the task it was in the left-hand feeder, and for re-orientated animals it was in the right-hand one. The time when the animal chose the correct feeder (with food) was recorded.

The experiment showed that learning ability is significantly better in heifers than in cows. Nine of 13 heifers began eating in the first test; the others in the second. Training for a particular feeder, i.e. for the feeder containing food, was slower, but even in this case the heifers were more successful. During the first four tests, 92% of heifers, 54% of cows after the 2nd calving, but only 23% of primiparas had already learnt the task. Re-orientation for the feeder in the opposite corner of the apparatus was achieved

2. ábra. Karám az öt különböző színű etetővel (fehér, zöld, piros, sárga, szürke)

Fig. 2. The pen with five in colour different (white, green, red, yellow, grey) feeders

Table 1.

Mean trial scores for learning and memory in experimental groups

Index (1)	Group (2)			Significance of differences (6)
	Heifers (3)	Primiparas (4)	Cows[1] (5)	
Training for the feeder finished in test No. (7)	3.3	6.1	4.8	
Scores for learning (8)	32.5	23.7	26.7	1:2^{++}; 1:3^{+}
Scores for re-orienting (9)	25.5	11.7	8.4	1:3^{+}
Total scores for learning (10)	58.0	35.4	35.1	1:2^{++}; 1:3^{++}
Remembering the feeder with food in test No. (11)	1.6	1.3	1.4	
Scores for memory (12)	17.1	17.7	18.0	
Total scores (13)	75.1	53.1	53.1	1:2^{+}; 1:3^{+}

[1] Cows after the 2nd calving (14)

$^{+}P<0.05$

$^{++}P<0.01$

A kísérleti csoportok átlagos pontszáma tanulékonyságra és emlékezőképességre

tulajdonság (1), csoport (2), üsző (3), elsőborjas tehén (4), kifejlett tehén (5), szignifikáns különbség (6), az etető megtanulásához szükséges próbák száma (7), tanulékonysági pontszám (8), pontszám az újra-orientációra (9), tanulékonysági összes pontszám (10), a takarmánnyal megtöltött etető újra megtalálásához szükséges próbák száma (11), emlékezőképesség pontszáma (12), összes pontszám (13), tehenek a 2. borjazás után (14).

by 85% of heifers, 31% of cows after the 2nd calving, and 38% of primiparas after the remainder of the tests.

After 6 weeks, when memory was tested, all the animals went directly to the feeders and ate. During the first test, 77% of cows, but only 46% of heifers chose the feeder with food without any error.

Scores and statistical estimations of differences among groups are given in *Table 1.*

The results of these experiments have shown that learning ability is better in heifers than in cows, but that their memories are less stable. Some of our previous studies have shown that young animals habituate easily to a new environment (*Kovalčik* and *Kovalčik*, 1981), and we recommend that in highly mechanized farms, culled animals should be replaced by late pregnant heifers.

Experiment II.

Second experiment was more complicated. During the record into memory the animals could choose among five in colour different feeders (*Fig. 2.*)

The experiment was realized in the pen at the experimental stall. The area of the pen is 6x11 m and it was convered at a height of with plastic plates of pale yellow colour 180 cm. In the pen the feeders were placed in semi-circle and they were of white, green, red, yellow and grey colours. The red feeder was placed in the middle, the food was given into it and a round grey disk hung above it.

14 heifers at the age of 15–16 months and 14 cows after 1st calving were in the experiment. Animals entered the testing area two times daily in the same order so long until most of them went directly to the red feeder and ate the feed. Duration of one test was 10 minutes.

After the fixation into the memory a change was made. Feeders were arranged in another way; in the place of the red feeder a white one was put, the feed was given into the green one and the disk was displaced above the yellow feeder. It has been observed to which feeder the animals went and according to this movement it should be found out which of the visual effects was fixed into them in connection with the feed; whether location of feeder, its colour, or the disk. 8 tests were evaluated during the fixation of habit, 3 tests after the change.

Data about number of visits of the individual feeders, at which minute the animal began to eat and how much feed it ate were given to the common denominator by means of point system.

The training took place in the groups differently according to temperament and abilities corresponding with the age of the animals. We observed mainly in some of the first tests higher movement activity in heifers. During the first test fell 13.6 visits of feeder to one heifer, 7.6 visits to one cow; during all tests it was 63.9 and 42.1 visits respectively (*Table 2.*).

Greater orientation activity of heifers caused earlier recontiling with the new conditions. During the first test 12 heifers from 14 ones ate already, from cows only 4. From the total number 8x14 tests ate the heifers in 83% of tests, the cows only in 48.2%. Fixation of feeder into memory was also more quick in heifers; most of them went directly to the red feeder during 5th test cows not before 7th test. Animals paid little attention

Table 2.

Activity during tests with colour feeders
(n=14 in both groups)

	group (1)	Σ	$\bar{x}$ per 1 pc in 8 tests (2)	s	v%	t
number of visits to feeders during 8 tests (3)	cows	589	42.07	14.04	33.36	3.121++
	heifers	894	63.86	22.03	34.49	
number of animals which ate (4)	cows	55	3.93	2.07	53.67	4.031++
	heifers	93	6.64	1.55	23.33	
number of bellow (5)	cows	259	18.50	13.88	75.01	4.135++
	heifers	1063	75.93	65.79	65.79	
points for training during 8 tests (6)	cows	1372	98.00	48.01	49.91	2.444++
	heifers	1986	141.86	45.98	32.41	
points number for reorientation – during 3 tests (7)	cows	986	70.43		46.39	1,991
	heifers	700	50.00		40.31	

critical value of t test where (8) P<0.05 = 2.056 (+)
P<0.01 = 2.779 (++)

Színes etetőkkel folytatott kísérletek alatti aktivitás (N=14 mindkét csoportban)
csoport (1), a nyolc kísérlet átlagában (2), a nyolc kísérlet alatt az etetőknél tett látogatások száma (3), a takarmányt fogyasztó állatok száma (4), a bőgések száma (5), tanulékonysági pontszám a 8 kísérlet alatt (6), pontszám az újra-orientációra – 3 kísérletnél (7), a t-próba kritikus értékei (8)

to the disk above the red feeder. It was typical for heifers to manifest nervousness by bellow. Its frequency was four times higher in heifers than in cows.

As soon as an obstacle appeared, in this case it was only a different placement and change of colour of the feeder with feed, heifers became more nervous than cows and it took more time to cope with the change. While most cows went immediately to the right feeder after the feed was shifted during 3rd test already, we had to add one more test for heifers (it was not taken into the comparison).

Location of feeder with feed was decisive for the orientation of animals. 7 cows from 14 set the course for the place where the feed was before, there was a white feeder now. Three cows went to the yellow feeder with disk and only for two of them was determinant the colour and they went to the red feeder. Location of feeder was decisive for heifers, too. Even 9 heifers set the course for white feeder, only one went to the red one but none went to the yellow one with the disk.

However, we want to say that direction was guide for the animals only for a short time. Mainly heifers searched for the colour after the first failure longer and much more

diligently than cows. Location of feeder was then decisive for place orientation in both groups, in the second place was colour of feeder, mainly for heifers, and only small influence can be ascribed to the disk.

Experiment III.

In loose housing self-service activity of animals is usually demanded, in such conditions is instrumental or operation type of learning important.

We had two identical feeders at our disposal. They were of grey colour and had covers made of plexiglass. One could be opened by lifting the cover from below, the second one by pressing a lever at side wall of the feeder (*Fig. 3.*). We used designation "cover" (C) and "lever" (L) for feeders. 0.2 kg pelleted feed mixture was given into the feeders as stimulating factor. The tests lasted 10 minutes in this case, too.

Feeders were first located into the pen, both groups went through 5 tests there. However, the area was too large, and there were some animals which did not approach the feeders at all. Therefore we continued the testing in the goal area of the labyrinth 3x3 m (see *fig. 1.*), where they were forced to stand not far from feeders. Each animal passed through 12 tests there.

We differentiated the activity at feeders (observation, sniffing, licking, giving bang to the feeder, rubbing against the feeder, playing with lever or cover) and gave various number of points to it. We quantified also the whole process of learning by means of point system; we took into account not only the points for activity but also sequence and minute of test when the animal opened the feeder, when it began to eat, the amount of eaten feed, and number of interruptions during eating.

We presumed that the animals did learn to lift the cover first. Manipulation with lever seemed more complicated to us, and the answer was unexpected; the animal pressed the lever from above and the cover jumped up. In spite of our expectations opened one half of cows the lever feeder during the 1st test already, but only one cow opened the feeder with cover; during 5 tests they opened the lever feeder 29 times, the cover feeder only 12 times although they paid more attention to it. We noticed 113 various kinds of activity at the cover feeder and only 92 at the lever one (*Table 3.*).

Heifers were less efficient with opening the feeders than cows. Three of them succeeded in opening both feeder and two opened the cover feeder during the first test, however during the second and third test they became nervous and they did not go to the feeders. Therefore we continued the experiment in the labyrinth.

However, the training in labyrinth went on quite slowly, too, although the animals tried to open the cover. During 12 tests we noticed 254 various activities at the cover feeder, 375 at the lever one; but only during 10th test 13 cows opened the cover feeder and all cows opened the lever one.

Again heifers were less successful during the training. There were 5 animals in the group which opened both feeders during the whole time with certainty, the rest of heifers opened the feeders sporadically and some opened only the lever feeder.

They were even more active at feeders than cows. During 12 tests we noticed 303 various operations at feeder with cover, 434 operations at lever one. However, the attempts were more superficial, less emphatic and less systematic; when they did not

3. ábra. Eltérő nyitószerkezettel működő etető

Fig. 3. Two feeders with different opening mechanism

succeed they stopped trying. While the cows needed 2.1 various activities to one opening of feeder with cover and 3 activities at lever feeder, the heifers needed 3.8 and 4.7 attempts.

Result show that *Laube* (1985) was right as he found out that in instrumental learning, in which certain deduction ability is necessary, the older, more experienced animals are expected to be more successful because of more experiences.

Conclusions

Aim of the experiment was to obtain knowledges about biological possibilities of animal's learning certain task at various age, and in how the farmer could help the animals.

Similarly to the man in animals there is also different ability to learn at various age. This ability corresponds to the degree of maturity of the central nervous system and to the supply of previous experiences. Temperament and behaviour of the individual are changing together with mental and physical growing up. Responses to certain situations are then the resultant of interactions in these phenomena.

Heifers were more successful in the first experiment, in which the animals should remember on which side – right or left – was the feed, as well as in the second experiment, in which they should orientate themselves among five feeders of different colours In these simple tasks in which it is necessary to orientate and differentiate quickly profited the heifers from greater mobility and curiosity though connected with greater emotivity. Decisive guide was the locality of the feed stimus, but it was important mainly for heifers, the different colour of feeders, too.

Table 3.

Main behaviour characteristics in heifers during instrumental learning
(Number of groups 2, number of animals in both groups 14)

	5 tests in pen (1)				12 tests in labyrinth (2)			
	cows (3)		heifers (4)		cows (3)		heifers (4)	
	C	L	C	L	C	L	C	L
Number of animals which opened the feeder (5)	12	29	15	13	118	124	79	93
% of number of possibilities (6)	17.1	41.4	21.4	18.6	70.2	73.8	47.0	55.4
Number of animals which ate (7)	12	22	14	10	118	118	70	83
% of number of opened feeders (8)	100.0	75.9	93.3	76.9	100.0	95.2	88.6	89.2
Number of activities during opening (9)	113	92	90	115	254	375	303	434
average of 1 test (10)	22.6	18.4	18.0	23.0	21.2	31.2	25.2	36.2
Number of bellows (11)	9		373		118		452	
average of 1 test (12)	1.8		74.6		9.8		37.7	
Points for instrumental learning $\bar{x}$	78.4		51.2		398.3		266.4	
(13) s	61.8		55.8		200.4		209.7	
v	78.86		108.92		50.31		78.72	

t value for the difference cows–heifers (14)	1.220	1.702
Total number of activities per 1 animal	cows (3):	heifers (4):
$\bar{x}$ (15)	59.6	67.3
s	11.9	19.0
v	25.87	37.29
t value for the difference. cows – heifers (14)	0.857	
critical value of t test where (16)	P<0.05 = 2.056 P<0.01 = 2.779	

Az üszők főbb viselkedési paraméterei az eszközhasználat tanulásánál (két csoport, 14 állat csoportonként)

öt kísérlet karámban (1), 12 kísérlet labirintusban (2), tehén (3), üsző (4), az etetőt kinyitó állatok száma (5), a lehetőségek százalékában (6), takarmányt fogyasztó állatok száma (7), az etetőt kinyitók százalékában (8), a kinyitás alatt az aktivitás száma (9), egy kísérlet átlagában (10), bőgések száma (11), egy kísérlet átlagában (12), az eszközhasználat tanulékonyságának pontszáma (13), t-érték a tehenek és üszők közötti különbségnél (14), az összes aktivitás száma egy állatra vetítve (15), a t-próba kritikus értékei (16)

In the last experiment tha animals had to manage a more complicated task which required the ability of a certain deduction; they should open two feeders with different opening mechanisms.

In this experiment, too, the heifers were more active, there were more various operations at feeders but they were more superficial, less emphatic and the animals were little diligent. On the contrary the cows tried out all possible ways when they found out that it is possible to get the feed, even by force. So that they had bigger chance to learn the right procedure.

As far as durability of record into memory is concerned, we found out in the first experiment that all the animals went directly towards the feeders after 6 weeks. Most of them went even to that feeder in which had been put last time the feed.

By more chance we could ascertain the durability of record into memory in instrumental learning. Two years after the experiment a short film was made in which was also a part about learning ability in cattle. We took two cows from the herd which could open the feeders during the experiment two years ago. Both went directly to the feeders and opened them without hesitation.

The fact that the animals of different ages are able to learn task only to certain degree of complexity has to be respected in dispositional and technological proposition of stall objects for the individual cattle categories.

Young animals can learn simple tasks very quickly but any complication puts them out of countenance and they manage it with difficulty. Therefore it is necessary to avoid in calf houses and stall barns for young stock more complicated equipment (automatic feeders or drinkers); it is more suitable to make them in form of drinking throughs. It is necessary to respect the principle that the whole equipment should be easily accessible and located in such a way the animals could reach it taking the nearest way. On the basis of results as well as of knowledge from literature it is possible to recommend colour differentiation of the individual serving plants and of various parts of equipment for each cattle categories. It will facilitate mainly younger animals the deposition of perceptions into memory and it will enrich the supply of sensory perceptions which is necessary for further development of exploratory activity and orientation.

REFERENCES

1. *Dobberstein J.–Hoffmann G.* (1964): Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Bd. III. Verlag Hizel, Leipzig.
2. *Ewer R. F.* (1976): Ethologie der Säugetiere. Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg.
3. *Gere T.–Kiss A.–Szilágyi Zs.:* (1981): Untersuchungen des Farbsehvermögens des Rindes. Kommunikationen der Internationalen Konferenz für angewandte Ethologie, Gödöllő.
4. *Kovalčik K.–Kovalčiková M.–Szabová G.* (1978): Time of lying and occupation of boxes by cows in free stabling. Scientific works of the Research Institute of Animal Production at Nitra, XVI. 49–59.
5. *Laube R. B.* (1975): Untersuchungen zum visuellen Wahrnehmungsvermögen der Milchkühe als Voraussetzung zur Entwicklung von Signalsystemen für eine prozessgesteuerte Milchviehanlage. Leipzig, Univ. Diss.
6. *Laube R. B.* (1985): Ethologie landwirtschaftlicher Nutztiere. Manuskript für Hochschulstudium. Karl-Marx-Universität Leipzig.
7. *Porzig E.* (1969): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
8. *Sambraus H. H.* (1978): Nutztierethologie. Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg.

Institute of Animal Husbandry and Behavior Westerau, FRG
(Director: *Prof. Dr. Dr. D. Smidt*)

Behavioral and Physiological Stress Reactions in Cattle Kept in Various Housing Systems

Müller, Christiane–Ulrich Andreae

Összefoglalás

Müller, Christiane–Ulrich Andreae: SZARVASMARHÁK VISELKEDÉSI ÉS FIZIOLÓGIAI STRESSZ REAKCIÓI KÜLÖNBÖZŐ TARTÁSI RENDSZEREKBEN

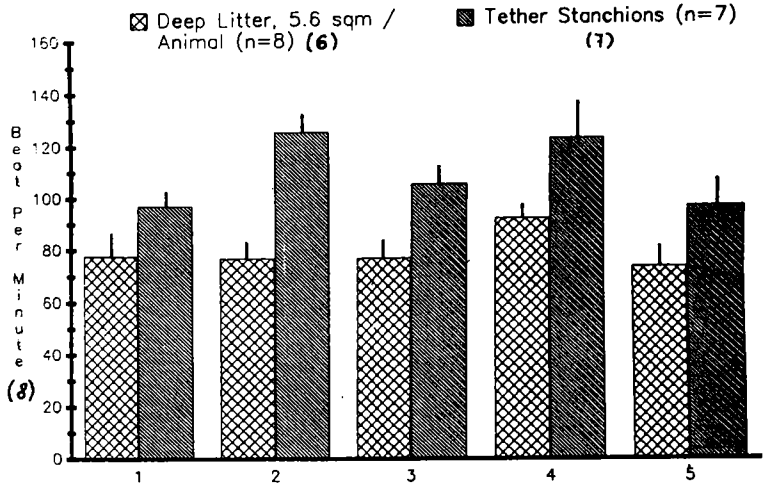
A szerzők irodalmi adatok és saját vizsgálataik alapján adatokat adnak meg a különböző módon tartott üszők viselkedési és fiziológiai stressz reakciójáról.

Authors' address: Institute of Animal Husbandry and Behavior, FAL, Trenthorst, D–2061 Westerau, FRG

The acceptance of various housing conditions should be based on the welfare of the animals kept in the housing systems. The welfare of the animals is evaluated by the absence of behavioral and physiological stress reactions upon housing in the systems due to the adaptative ability of the animals (*Andreae* et al., 1985; *Czakó*, 1975; *Ladewig*, 1984; *Unshelm* et al., 1982). Although the productivity of the animals can support such an evaluation, this factor alone is not sufficient for an acceptance. Depending on the quality and quantity of the stress situation, different kinds of reactions can be expected in line with the classical stress theories (*Cannon*, 1929; *Selye*, 1953; *Mason* et al., 1968; *Henry* and *Stephens*, 1977).

In several studies disturbed resting behavior and various physiological reactions were found in cattle kept in different housing system (*Andreae*, 1977; *Andreae* et al., 1982; *Müller* et al., 1986; *Ladewig* and *Smidt*, 1989). In a recent study resting behavior and heart rate were used to demonstrate the aversiveness of a particular behavioral situation as experienced by the animal and the simultaneous cardiovascular reaction (*Müller* et al., 1989).

Eight heifers were kept tethered in stanchions without straw over a 12-week period. The resting behavior was recorded in the first and the twelfth week and heart rate (MR) in the twelfth week and compared to that of eight control heifers kept in a group on deep straw. Tethered heifers changed body position from standing to lying and vice versa significantly less often, and the frequency of lying intention movements prior to lying down was significantly increased in tethered heifers. Correspondingly, latency between



1. ábra. A szívverések számának alakulása (x ±SD) kérődzésnél (1), az első lefekvési szándéknál (2), előtte (3), alatta (4) és lefekvés után (5), mélyalom, 5,6 m^2/állat (n=8) (6), kötött tartás (n=7) (7), szívverések száma percenként (8)

first intention movement and acutal lying down was markedly increased in tethered heifers. HR was significantly higher in tethered heifers in all situations studied. During the lying procedure, HR increased in all animals so that the difference between the two groups remained unchanged. The biggest difference between groups was measured during the first lying intention, when HR was 125.2 ±9.4 beats per min in tethered heifers and 76.8 ±6.1 beats per min in controls. The results indicate that lying down in tether stanchions is aversive to the heifers and avoided as much as possible.

REFERENCES

1. *Andreae, U.* (1977): Züchtungskunde, Bd. 49. Heft 5. 354–361.
2. *Andreae, U., R. Regier und D. Smidt:* (1982): Tierzüchter *34,* 466, 471–472.
3. *Andreae, U., B. Beneke und D. Smidt* (1985): Berichte zum FAL-Forschungsschwerpunkt Tierschutz in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 75, 58–84.
4. *Cannon, W. B.* (1929): Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage. New York, Appleton
5. *Czakó, J.* (1975): Acta Agron. Acad. Sci. Hung. *24,* 343–358.
6. *Henry, J. P. and P. M. Stephens* (1977): Stress, Health and the Social Environment. New York, Springer.
7. *Ladewig, J.:* In: Unshelm, J. G. van Putten and K. Zeeb (1984): Proc. Int. Congr. on Applied Ethology in Farm Animals, Kiel, KTBL Darmstadt, 339–342.
8. *Ladewig, J. and D. Smidt* (1989): Horm. Behav. *23,* 344–360.
9. *Mason, J. W.* (1968): Psychosom. Med. *30,* 215–225.
10. *Müller, C.–J. Ladewig, M. C. Schlichting –H.-H. Tielscher und D. Smidt* (1986): In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 1985, KTBL-Schrift 311. 37–47.
11. *Müller, C.–J. Ladewig–H.-H. Thielscher and D. Smidt* (1989): Physiol. Behav. *46,* 451–754.
12. *Selye, H.* (1953): Adaptationssyndrom. Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart
13. *Unshelm, J.–U. Andreae und D. Smidt* (1982): Zbl. vet.-Med. Beih. Fortschr. Vet.-Med *35,* 220–225.

Állatorvostudományi Egyetem, Állathigiéniai Tanszék
(Tanszékvezető: *dr. Rafai Pál*)

Egyes környezeti tényezők hatása a növendék sertések humorális és sejtközvetítette immunitására

Rafai Pál

Summary

Rafai P.: EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE HUMORAL AND CELL-MEDIATED IMMUNITY OF GROWING PIGS

The author summarizes and discloses several results of their experiments that had been carried out in order to come closer to better understanding of effects of environmental stressors, vitamin and microelement supplementation and T-2 fusariotoxin contamination of the feed on humorai and cellular immune response of growing pigs. Data of these experiments proved the existence of the secondary immunodeficiency also in the pig. It is remains, however, to be answered if secondary immune deficiencies can and in what way contribute to the clinical manifestation of multifatorial pig disease.

Author's address: University of Veterinary Science, Budapest, Landler Jenő u. 2. H–1078

Bevezetés

A sertés összetett okú betegségeinek kórfejlődése ma még kevésbé ismert, annak ellenére, hogy a közelmúltban ismereteink jelentősen bővültek a környezeti tényezők és a gazdasági haszonállatok védekező mechanizmusai között meglevő összefüggésekről. Úgy tűnik, hogy az összetett okú betegségek kialakulása szempontjából a környezet élőcsíra terhelésének és/vagy a védelmi mechanizmusok örökletes, vagy a nem megfelelő tartással és takarmányozással összefüggő defektusainak van jelentős szerepe.

A szervezet védekező mechanizmusaiban a humorális és a sejtközvetítette immunitásnak meghatározó szerepe van, bár az általuk biztosított védelem nem tekinthető kizárólagosnak. Ha a szervezetet a környezetből fokozott élőcsíra terhelés éri az immunrendszer által biztosított védelem elégtelennek bizonyulhat és klinikai tünetekben is megnyilvánuló betegség alakulhat ki. Ugyanakkor az is bizonyítottnak tekinthető, hogy olyan sertésbetegségek, mint az *E. coli* által okozott hasmenés, a sertésdysenteria, a sertés idült légzőszervi betegség-komplexuma, a torzító orrgyulladás, az MMA szindróma, a malacok streptococcosisa etc. akkor is kialakulhat, ha a szervezet védekező mechanizmusainak a működését az igényektől eltérő tartási és takarmányozási viszonyok által okozott stressz, az elégtelen táplálóanyag-ellátás, vagy a szervezetbe került immunszupresszív anyagok, illetve immunszupresszív hatású élőcsírák akadályozzák.

Tanszékünkön, egyetemünk járványtani tanszékével mintegy évtizede folyó együttműködés keretében, kiterjedten vizsgáljuk a sertéstartásban előforduló stresszorok, egyes vitaminok és mikroelemek, valamint a T-2 mikotoxin immunrendszerre gyakorolt hatását. A következőkben ennek a munkának néhány eredményét foglalom össze *Czakó József* professzor emlékének ezzel is tisztelegve.

A stresszorok hatása a növendék sertések immunrendszerére

Tekintettel arra, hogy az igényektől eltérő környezeti tényezők az agykéreg-hypothalamus-hypophysis-mellékvesekéreg rendszeren keresztül fokozzák a mellékvesekéreg glykokortikoid termelését, kézenfekvőnek látszott, hogy először az ACTH-val (adrenocorticotrop hormonnal) provokált fokozott glykokortikoid szint immunrendszerre gyakorolt hatását tanulmányozzuk.

Az már korábban is ismert volt, hogy a gyógykezelési célból adagolt ACTH a legtöbb háziállatfajban fokozza a fertőzések iránti fogékonyságot, csökkenti a keringő lymphocyták mennyiségét, a vérsavó immunglobulin (sIg) koncentrációját, valamint a fagocyta és baktericid aktivitását. Irodalmi adatok szerint a maximális élettani koncentrációt megközelítő kortikoszteroidok is módosíthatják az immunrendszer működését. In vitro körülmények között a $0{,}4 \times 10^{-6}$ M koritzol (maximális élettani plazmakoncentráció) csökkenti a spelnocyták (lépsejtek) és thymocyták (csecsemőmirigysejtek) túlélését 16, illetve 11%-kal. A kortizol ugyanilyen koncentrációban gátolja a lymphocyták antigén ingerre bekövetkező proliferációját is (*Kelley*, 1984). Arról is beszámoltak, hogy a lymphocyták, monocyták, neutrophil és eosinophil sejtek cytoplasmájában a kortikoszteroidokat megkötő receptorok vannak és az antigénnel, illetve mitogénnel stimulált lymphocyták 2–3-szor több ilyen receptorral rendelkeznek a nem stimulált lymphocytákhoz viszonyítva. Az a tény, hogy a lymphocyták működése követi a kortizol koncentráció napszaki változását, további bizonyíték arra, hogy a kortizol részt vesz a lymphoid sejtek működésének szabályozásában (cit. *Kelley*, 1984). A T-sejtek által termelt IL–2 (interleukin–2) fokozza a természetes ölősejtek szaporodását (*Handa és mtsai*, 1983). *Gillis és mtsai* (1979) bizonyították, hogy a kortikoszteroidok csökkentették patkányokban és az emberekben a lymphocyták IL–2 termelését. A vonatkozó irodalomból az is megállapítható, hogy a fokozódó glykokortikoid termelésre az egyes állatfajok immunrendszere eltérően reagál. A szakírók többsége megegyezik abban, hogy az ember, a majom, a tengerimalac és a sertés sokkal ellenállóbb a glykokortikoidok immunmoduláns hatásának, mint a többi állatfaj. Ezt a megállapítást saját kísérleteink is alátámasztják, mert a 10 napon át, naponta egy alkalommal 30 mikrogramm+testsúly-kg mennyiségű ACTH-val kezelt sertésekben a fokozott kortizol koncentráció hatására bár csökkent a testtömeggyarapodás a lymphocyták nem specifikus mitogénekkel való stimulálhatósága (LST) nem mutatott egyértelmű változást (előbb nőtt, majd csökkent a kontrollhoz viszonyítva), a rozettaképző sejtek aránya (RFC) nem változott és a várakozással ellentétben a juh vörösvértest antigénnel szemben termelt ellenanyagok (a-JVVS ellenanyag) mennyisége az ACTH-val kezelt sertésekben a kezelést követő első két hétben nagyobb volt, mint a nem kezelt kontroll malacokban (*1. táblázat*). Kísérleteink eredményeit kiértékelve azt gondoltuk, hogy a 10 napos kezelés nem volt elegendő ahhoz, hogy az ACTH a sertés lymphoid szöveteit oly mértékben

1. táblázat

ACTH kezelés és különböző klimatikus stresszorok hatása sertések humorális és celluláris immun paramétereire

A kísérlet körülményei (1 1)	Az első antigén kezelést követő nap (2)	Kísérleti és kontroll sertések paraméterei (3)			
		anti-juh vörös vértest ellen-anyag (4)	LST (5)	RFC (6)	kortizol (7)
ACTH kezelés (30 μg/kg/nap) 10 napon át (8)	7	↑P<0,01	↑P<0,01	ns	↑P<0,01
	14	↑P<0,01	ns	ns	ns
	21	ns	↓P<0,01	ns	ns
	28	ns	ns	ns	ns
Átcsoportosítási szociális stressz, hideg stressz (5 °C, 100% rel. páratartalom), és alultáplálás (440 kJ ME/kg^{0,75}/nap) (9)	7	ns	↓P<0,01	ns	↑P<0,01
	14	ns	↓P<0,01	↓P<0,02	↑P<0,01
	21	ns	ns	ns	↑P<0,01
	28	ns	ns	ns	↑P<0,01
Naponta kétszer hidegvizes peretemzés 5 °C-on, 100% rel. páratartalom mellett, valamint alultáplálás (440 kJ ME/kg^{0,75}/nap) (10)	7	ns	↑P<0,01	ns	↑P<0,01
	14	ns	↑P<0,01	↑P<0,01	↑P<0,01
	21	ns	ns	ns	↑P<0,01
	28	ns	ns	ns	↑P<0,01
Hőstressz (34 °C) a hideghez (10 °C) adaptálódott sertések részére (11)	7	ns			
	14	ns			
	21	ns			
	28	↓P<0,01			

károsítsa, amely már érzékelhetően módosítaná a sertések humorális és celluláris immunválaszát. Egy további kísérletünkben ezért arra kerestünk választ, hogy az immunprofil vizsgálatok kezdetéig már 14, illetve 28 napon át napi egyszeri 30 mikrogramm/testsúly-kg mennyiségű ACTH-kezelésben részesített növendék sertésekben módosul-e az immunrendszer működése a kezelés hatására? A vizsgálat eredményei bizonyították, hogy az ACTH kezelés nem hatott a humorális immunválaszra. A fokozott ACTH és kortizol koncentráció ugyanakkor csökkentette a nem specifikus mitogénnel (fitohemaglutinin, PHA) és a specifikus antigénekkel (ló-gamma-globulin-antigén = HGG, juhvörösvértest-antigén = JVVT) indukált blastogenezis mértékét, az intradermális PHA próbával jellemzett késő hiperszenzitív reakciót és az antitestdependens citotoxikus reakciót. Mindezekből az következik, hogy a kortizol természetes körülmények között is előforduló (élettani) koncentrációi a sertésben in vivo is immunmoduláló hatással rendelkeznek, és ez a hatás elsősorban a sejtközvetítette immunitás egyes elemein demonstrálható.

1. táblázat folytatása

A kísérlet körülményei (11)	Az első antigén kezelést követő nap (2)	Kísérleti és kontroll sertések paraméterei (3)			
		anti-juh vörös vértest ellen-anyag (4)	LST (5)	RFC (6)	kortizol (7)
Hidegstressz (10 °C) a meleghez (34 °C) adaptálódott sertések részére (12)	7	ns			
	14	ns			
	21	ns			
	28	↓P<0,01			
Télen választott malacok (kísérleti csoport) és nyáron választott malacok (kontroll csoport) (13)	7	↓P<0,001			
	14	↓P<0,001			
	21	ns			
	28	ns			
Átcsoportosítás és áthelyezés a fűtött utónevelőből a nem fűtött hizlaló épületbe télen (kísérleti sertések) és nyáron (kontroll) (140)	7	↓P<0,01			
	14	↓P<0,001			
	21	↑P<0,01			
	28	ns			

ns: nem szignifikáns különbség (15)
↑ a kontrollénál magasabb érték (16)
↓ a kontrollénál alacsonyabb érték (17)

Effect of ACTH treatment and different climatic stressors on the humoral and cellular immune parameters of pigs

experimental conditions (1), day after 1st antigen administration (2), parameters of the experimental pigs vs. controls (3), a-SRBC (4), LST (5), ERF (6), cortisol (7), daily treatment with ACTH (30 μg/kg/day) for 10 days (8), social stress by re-grouping, cold stress (5° C–100% rel. hum.) and under feeding (440 kJ ME/kg^{0,75}/day) (9), cold water spraying twice-a-day at 5° C and 100% rel. hum. and under feeding (440 kJ ME/kg^{0,75}/day) (10), heat stress (34° C) to cold (10° C) adapted pigs (11), cold stress (10°C) to heat (34° C) adapted pigs (12), weaning in winter (experimental pigs) vs. weaning in summer (controls) (13), regrouping and trasfer from the heated postweaning house to the climatic fattening house in winter (experimental pigs) and in summer (controls) (14), ns: non-significant difference (15), ↑: increase over controls' value (16), ↓: decrease below the controls' value (17)

További kísérleteink azt is bizonyították, hogy az ACTH kezelés immunmoduláns hatása nem hozható összefüggésbe a sertés másodlagos lymphoid szerveiben a kezelés hatására kialakuló csekély mértékű morphológiai változásokkal (*Rafai és mtsai*, 1989), sőt a kezelés hatása rendkívül gyors, már 1–3 óra alatt kimutatható változása tapasztalható a periferiás vér sejtösszetételében, a fagocitáló sejtek működésében és a nem specifikus mitogénekkel indukált blastogenezis mértékében.

Ismert, hogy a környezeti tényezők módosítják a mellékvesekéreg működését. Nem csodálható ezért, hogy számos kísérlet történt az optimálistól eltérő környezeti tényezők immunszupresszív hatásának bizonyítására.

A hideg környezetben megnövekedett hőleadás a legtöbb háziállatban fokozza a fertőzések, így a TGE vírusa (*Shimizu* és mtsai, 1978) és az *E. coli* okozta hasmenés

(*Armstrong* és *Cline*, 1977) iránti fogékonyságot. A hideg stressz fiatal malacokban csökkentette az E. colival kísérletesen fertőzött malacok tüdejéből az E. coli kiürülését (*Curtis*, 1976) és fokozta a kísérletesen nem fertőzött malacokban a hasmenések előfordulási gyakoriságát és súlyosságát (cit. *Kelley*, 1980).

Érdekes, hogy a hideg stressz általában fokozza az ellenanyag-termelést. *Blecha* és *Kelley* (1981) beszámolt arról, hogy a négy napon át 0 °C hőmérsékleten nevelt malacokban a juh vörösvértest antigénnel szemben termelt ellenanyagok mennyisége fokozódott az optimális hőmérsékleten nevelt malacokban mért értékekhez képest. Hasonló megállapítást tett *Shimizu* (1978) is A TGE vírusával szemben termelt ellenanyagok vonatkozásában. A hideg által okozott stressz és a növendék sertések sejtközvetítette immunitása közötti összefüggések ma még alig ismertek.

Ellentmondásosak az optimálisnál magasabb hőmérséklet immunrendszerre gyakorolt hatásának megismerésére vonatkozó kísérletek adatai is. Tudjuk, hogy a hőleadás gátlása csirkékben (*Juszkiewitz és mtsai*, 1967) és nyulakban (*Vaughn és Kluger*, 1977) fokozza egyes fertőző betegségek iránt a fogékonyságot. Más kísérleti adatok ezzel szemben azt bizonyítják, hogy a hipertermia az ellenállóképességet növeli meg, így pl. sertésben a TGE vírusa (*Furuchy* és *Shimizu*, 1976; *Shimizu és mtsai*, 1978), illetve a mycoplasma-tüdőgyulladás (*Gordon*, 1963) ellen. A hőstressz csökkentette baromfiakban a keringő lymphocyták számát (*Regnier* és *Kelley*, 1981), ugyanakkor borjakban a hőstressz hatására nem változott a perifériás vérben a fehérvérsejtek (lymphociták, monocyták, neutrophil- és basophil-sejtek) mennyisége. Rövid időtartamú, de egymást követően többször alkalmazott hőstressz csökkentette a baromfiakban az ellenanyagképződést és annak mennyiségét a perifériás vérben (*Thaxton* és *Siegel*, 1970; *Subba Rao* és *Glick*, 1970). Ezzel ellentétben *Heller és mtsai (1979)* úgy találták, hogy a meleg által okozott stressz baromfiakban elősegítette a juh vörösvértest antigénnel, illetve az E. colival szemben történő ellenanyagképződést.

Az előbbiekben vázlatosan összefoglalt irodalmi adatok is bizonyítják, hogy a környezeti tényezők által okozott stresszállapot és az immunrendszer működése között meglevő összefüggések ma még kevésbé ismertek. Az *1. táblázatban* összefoglalt saját kísérleti adatink sem oldják fel az irodalomban fellelhető ellentmondásokat.

A takarmány szelén, E-vitamin és riboflavin kiegészítésének hatása a növendék sertések immunrendszerére

A növendék sertések immunrendszerének genetikailag determinált működését számos takarmányozási tényező is módosíthatja. A rendkívül összetett és ma már igen terjedelmes irodalommal rendelkező kérdéskörből mi elsősorban a szelén, az E-vitamin és a riboflavin hatását tanulmányoztuk. Ismeretes, hogy a szelén, az E-vitamin és a riboflavin nélkülözhetetlen alkotórésze az intermedier anyagcserében keletkező peroxidok megsemmisítéséért felelős redox rendszernek. Több közleményből ismert az is, hogy a szükségleti értékeken túl adagolt szelén és E-vitamin kedvezően módosítja az immunrendszer egyes elemeinek működését és jelentőségük lehet az összetett okú sertésbetegségek megelőzésében is. Saját vizsgálataink a szelén, az E-vitamin és a riboflavin együttes hatásának megismerésére irányultak. Vizsgálataink (*Rafai* és mtsai, 1988a, b, c) bizonyították, hogy a takarmánnyal többletben etetett szelén, E-vitamin és riboflavin nem módosította a malacok testtömeg-gyarapodását és a mellékvesekéreg működését. A takarmánykiegészítés

hatására fokozódott a ló-gammaglobulin-antigénnel szemben termelt ellenanyagok mennyisége, de a kontrollhoz viszonyított különbség nem volt szignifikáns. A takarmány szelén-, E-vitamin és riboflavin tartalmának növelése a rozettaképző sejtek, illetve a specifikus antigénnel és nem specifikus mitogénekkel kiváltott blasztos átalakulást mutató sejtek arányát fokozta a kontrollcsoportéhoz viszonyítva. Kedvezőbb volt a kísérleti csoportokban a citotoxikus reakció is, de az intradermális fitohemagglutinin próba eredménye nem különbözött a kontrollokétól. Az egyes immunparaméterek kedvező irányú változása mellett kísérleteink azt is igazolták, hogy a sertéstakarmányok szelén, E-vitamin és riboflavin kiegészítésével meg lehetett akadályozni a T. hyodysenteriae-vel kísérletesen fertőzött növendék sertésekben a sertésdysenteria klinikai tünetekben való manifesztációját. Erre a felismerésre alapozva tettünk javaslatot a BCR által forgalmazott DIZENZIN szelénnel, E-vitaminnal és riboflavinnal történő kiegészítésére. Az ideiglenesen DIZENZIN PLUSZ-nak nevezett készítményt félüzemi kísérletekben sikeresen alkalmaztuk a sertésdysenteria megelőzése mellett a kocák MMA (hypogalactia) szindrómájának, valamint a választott malacok kevert, salmonellák, chlamydiák és campylobacterek által okozott hasmenésének prevenciójában is.

A T–2 fuzariotoxin hatása a nvendék sertések immunrendszerére

A sertéshústermelésben jelentőséggel bíró immunszupresszív hatású anyagok és immunszupresszív tulajdonsággal is rendelkező mikroorganizmusok közül a tanszékünkön hosszabb ideje végzünk kísérleteket a T–2 fuzariotoxin hatásainak megismerésére. A különböző gabonamagvakon növő Fusarium gombák 15–16 féle 12,13-epoxitrichotecén toxint termelnek, amelyek gyakran fatális kimenetelű megbetegedést idéznek elő emberben (*Joffe,* 1974), lóban (*Lacza* és *Lázár,* 1977) és szarvasmarhában (*Hsu* és mtsai, 1972). A sertés általában kevésbé érzékeny, mivel a T–2 toxint tartalmazó takarmányt nem vagy csak részben fogyasztja el (*Szathmáry* és *Rafai,* 1978). A trichotecén toxinok súlyosan károsítják a vérképző szöveteket és a lymphoid szerveket (*Ueno* és mtsai, 1973), amelynek következtében leucopenia alakul ki. Saját kísérleteink annak megválaszolására irányultak, hogy számolni kell-e sertésekben a T–2 toxin immunmoduláns hatásával, figyelembevéve azt, hogy a toxin a sertésben takarmányvisszautasítást vált ki.

Ebben a kísérletünkben egy hétnapos megfigyelési időt követően 6 nőivarú, magyar nagyfehér x duroc F1, 28 napos korban választott malacot 25 napon keresztül 5 mg/takarmány-kg mennyiségű T–2 toxint tartalmazó takarmányon neveltünk. A takarmányban foglalt T–2 toxin 49–77%-os takarmányvisszautasítást okozott és ennek következtében is jelentősen csökkent a malacok testtömeg-gyarapodása. A T–2 toxinnal kezelt malacokban csökkent a fehérvérsejtszám, de a kezelés idején nem alakult ki leucopenia. A toxin kezelés hatására szignifikánsan fokozódott a mellékvesekéreg működése, amelyet a perifériás vér kortizol koncentrációjának szignifikáns ($P<0,05$–$P<0,01$) megemelkedése is jelzett.

A blasztos átalakulást mutató sejtek, az immun-rozettaképző sejtek és az sIgG-pozitív sejtek arányának meghatározásával azt lehetett megállapítani, hogy a T–2 toxin ezekre az immunparaméterekre 40–50%-os mértékű szupresszív hatással rendelkezik. A humorális immunválasz is hasonló mértékben csökkent, amelyet abból állapíthattunk

meg, hogy a fertőző elhalásos bélgyulladás elleni vakcinára adott toxinneutralizációs titerértékek a kísérleti malacok vérszérumában szignifikánsan kisebbek voltak, mint a kontrollcsoportában.

A kísérleti és a kontroll sertések egyes lymphoid szerveinek szövettani vizsgálatával megállapítottuk, hogy valamennyi kezelt sertés thymusának kéregállományában a lymphocyták száma jelentősen megkevesebbedett, a velőállományban a Hassal-féle testek a kontrollhoz viszonyítva nagyobb számban fordultak elő. A lépben a fehérpulpa állománya megkevesebbedet, a periarteriolás lymphaticus hüvely keskenyebb, a megszokottnál kevésbé tömött volt. A Malpighi-féle testek átmérője szignifikánsan csökkent. A nyirokcsomókban a tüszők és a velőkötegek – a lymphocyták számának jelentős megfogyása miatt – ugyancsak kisebbek és lazább szerkezetűek voltak.

Az előbbiekben felsorolt adatok bizonyítják, hogy a T–2 toxin 5 mg/takarmány-kg mennyiségben három hét alatt jelentősen csökkenti a növendék sertések sejtközvetítette és humorális immunválasztá és az immunszupresszív hatás már az immunindukció korai szakaszában érvényesül. Az immunszupresszív hatás mellett számolni kell a T–2 toxin hámkárosító hatásával is, amelyet bizonyít az is, hogy a kísérleti etetés befejezését követően kiürtott sertések ajkainak és pofájának nyálkahártyáján, valamint a nyelven kimaródást és hámhiányt észleltünk. Az elváltozott területek szövettani vizsgálatával hyper- és parakeratózist, acanthosist,a chroiumban lymphocyták, neutrophil granulocyták és macrophagok okozta beszűrődést észleltünk. A vesemedencében az urothelium kiterjedt szakaszán a hámsejtekben súlyos fokú vacuolás elfajulást figyeltünk meg. Ujabb kísérleteink további adatokat szolgáltattak a T–2 fuzariotoxin hámkárosító hatásához. Megállapítottuk ugyanis, hogy az 5 mg/takarmány-kg T–2 toxin a növendék sertések gyomornyálkahártyáján olyan jellegű elváltozást okoz, mint amilyen a sertések oesophageális gyomorfekély betegségének kezdeti stádiumában szokott kialakulni.

A teljesség igénye nélkül összefoglalt néhány kísérleti eredményünk bizonyítja, hogy a sertésben is számolni kell a stresszorok, a hibás takarmányozás, valamint az immunszupresszív anyagok és/vagy mikroorganizmusok által létrehozott másolagos immundefektusokkal. További kísérletek szükségesek azonban annak eldöntéséhez, hogy az immunrendszer másodlagosan kialakuló csökkentett működése milyen módon járul hozzá a sertés ún. összetett okú betegségeinek kialakulásához.

IRODALOM

1. *Amstrong, W.D.–Cline, T. R.* J. Anim. Sci., 1977. 45. 1042–1050.
2. *Blecha F.–Kelley, K. W.:* J. Anim. Sci., 1981.
3. *Curtis, S. E.:* Am. J. Vet. Res., 1976. 37. 299–301.
4. *Furuuchi, S.–Shimizu Y.:* Infect. Immun., 1976. 13. 990–992.
5. *Gillis, S.:* J. Immunol., 1979. 123. 1624–1631.
6. *Gordon, W. A.:* Brit. Vet. J. 1963. 119. 307–314.
7. *Handa, K. R.:* J. Immunol. 1983. 130. 988–992.
8. *Haller, E. D. et al.:* Avian Pathol., 1979. 8. 195–203.
9. *Hsu, Ih. Ch. et al.:* Appl. Microbiol., 1972. 24. 684.
10. *Joffe, A. Z.:* In: Mycotoxins. Purchase, I. F. H. (ed.) Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, 1974.
11. *Juszkiewicz, T. et al.:* Pol. Arch. Weter., 1967. 10. 501–614.
12. *Kelley. K. W.:* Ann. Rech. Vet., 1980. 11 (4) 445–478.
13. *Kelley, K. W. et al.:* Ann. Rech. Vet., 1984. 15 (2) 201–204.

14. *Lacza B.–Lázár J.:* Magy. Áo. Lapja, 1977. 32. 247.
15. *Rafai és mtsai:* Magy. Áo. Lapja, 1988. 43. (10) 599–602.
16. *Rafai és mtsai:* Magy Áo. Lapja, 1989. 44. (1.) 37–41.
18. *Rafai és mtsai:* Magy. Áo. Lapja, 1989. 44. (8) 487–492.
19. *Regnier, J. A.–Kelley, K. W.:* Am. J. Vet. Res., 1981. 42. 294–299.
20. *Shimizu, M. et al:* Infect. Immun. 1978. 21. 747–752.
21. *Subba Rao, D. S.–Glick, B.:* Poult. Sci., 1977. 56. 992–996.
22. *Szathmáry Cs.–Rafai P.:* Magy. Áo. Lapja, 1978. 33. 685.
25. *Vaughn, L. K.–Kluger, M. J.:* Federation Prvc., 1977. 46511 (abstract No. 1262)
23. *Thaxton, P.–Siegel, H. S.:* Poult. Sci., 1970. 49. 202–205.
24. *Ueno, Y. et al:* Appl. Microbiol., 1973. 34. 699.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő
(Igazgató: *dr. Fésüs László*)

Egyhasznú húsmarha-állomány egyes életfolyamatainak az alakulása

Enyedi Sándor–Szuromi Antal

Summary

Enyedi S.–Szuromi A.: SOME OF THE PHYSIOLOGICAL PROCESSES OF THE MONO PURPOSE BEEF CATTLE POPULATION

Distribution of some of the main physiological processes of mono purpose beef cattle were examined in March and June in 24 hours observation periods. Events were recorded by 10 minutes intervals, viz. number of the frequencies was 145. In the March and June observation period 240 Hungarian Simmental x Hereford (F2 and R1) cows with 78 calves and 190 Hungarian Simmental cows with 145 calves and 9 Hungarian Simmental bulls were subjected to analysis, respectively. Following life processes were observed in March: feed intake (hay, straw, silage, pasture grass), lying, standing, moving, drinking, process of calving, suckling; in June: feed intake (grazing), lying, standing, moving, drinking, suckling, mating and other ethological characteristics.

Authors' address: Institute of Animal Breeding of the Research Centre for Animal Production, H–2100 Gödöllő, Ganz Ábrahám u. 2.

Bevezetés, célkitűzés

A tejelő hasznosítású szarvasmarha-állomány életfolyamatait, illetve annak megoszlását a kutatók többé-kevésbé már tisztázták. Az ilyen irányú hazai kutatás *Bárczy–Czakó* 1960-ban végzett úttörő jellegű vizsgálatával kezdődött, ahol a nyitott és zárt istállóban tartott tehenek egyes életfolyamatainak a napszaki megoszlását figyelték és elemezték. Hasonló igény jelentkezett a szarvasmarhatartás szakosodása után, hiszen ilyen hazai adatok az egyhasznú húsmarhára vonatkozóan nem voltak. Ennek ellenére *Czakó* már a specializáció korai időszakában (1978) hasznos tanácsokat adott a marhahústermelés technológiai-viselkedésbiológiai kérdéseiben (pl. célszerű olyan genotípust tartani, amelynek tűrőképessége, alkalmazkodási készsége a környezet nyújtotta feltételekre megfelelő; a szakaszos legeltetés a jó; a legelőfű mennyisége befolyásolja a borjak szopási lehetőségét; az állatok lehetőleg folyamatosan jussanak ivóvízhez; a táplálkozási feltételek ne legyenek túlzottan korlátozottak stb.).

Szuromi és mtsai (1976) a húsborjak súlygyarapodására ható tényezőket vizsgálták, *Horváth és Lukács* (1983) pedig a húsmarha legeltetését befolyásoló körülményekre vonatkozó adatokat közöltek. Újabb keletű *Priegerné és mtsai* (1989) közleménye a hús-

hasznú borjak viselkedéséről. Meg kell jegyeznünk, hogy az eltérő körülmények (éghajlat, csapadék, fűfélék, területnagyság stb.) között végzett – borjakra vonatkozó – külföldi megfigyelések eredményeit csak bizonyos fenntartásokkal lehet mértékadónak elfogadni. Az elmondottak talán igazolják azon igyekezetünket, hogy a húsmarhák életfolyamatainak (táplálékfelvétel, fekvés, állás, mozgás, ivás, ellés körülményei, szoptatás, egyéb etológiai jellemzők) a jobb megismerése érdekében vizsgálatokat végeztünk.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer. Egy üzemben (Kiskőrösi ÁG), két alkalommal – III. 17–18., illetve VI. 7–8. – 24–24 órás, folyamatos megfigyelést végeztünk 14 órától 14 óráig, illetve 13 óra harminc perctől 13 óra harminc percig. Mindkét esetben ún. „teleholdas" időszakot választottunk. Az adatokat 10 percenként rögzítettük, így 145–145 a megfigyelések gyakorisága. Az első alkalommal – tavasszal – megfigyelt gulyában 240 magyartarka x hereford keresztezett (F_1 és R_1) tehén és vemhes üsző, továbbá 98 szopós borjú volt. A második – nyári – megfigyelés tárgya 190 magyartarka tehén és vemhes üsző, valamint 145 szopós borjú volt. A gulyában 9 limousin tenyészbika volt. A tehenek tavasszal szénát, szalmát, silókukorica-szilázst kaptak és „lábon hagyott", valamint sarjadó füvet legelhettek. Nyáron a táplálékfelvétel kizárólag fűből történt, a legelő fűhozama közepes volt. Az ivóvizet csőkutakból nyerték vályukba, de a nyári megfigyelés alatt gödrökben összegyűlt esővízből is ihattak, továbbá só és ásványianyag-keverékhez mindkét esetben szabadon juthattak az állatok. Az időjárás márciusban az időszaknak megfelelő volt (nappal 16–18, éjjel 6–7 °C), júniusban a szokásosnál kissé hűvösebb (20–22 °C nappal, 11–13 °C éjjel) és napközben eső, késő este erős zivatar volt.

Vizsgálati eredmények

Tavaszi megfigyelés: Amint már említettük, ebben az időpontban a táplálékfelvételre többféle lehetőség volt. Meghatározó szerepet a *széna* töltött be. A lehetséges 145 esetből 142 esetben ették az állatok és a megfigyelési idő 11,6%-át fordították erre (a takarmányszalmával együtt), tehát szénát – száraz takarmányt – fogyasztó állat gyakorlatilag majdnem mindig volt. A silókukorica *szilázs* evési idejét részben meghatározta, hogy naponta egy adott időpontban kapták (reggel 8 óra). A szilázsevés gyakorisága 75 volt és idejük 6,7%-át fordították erre. *Legelés* 51 esetben volt, a ráfordított idő 4,9%. Összességében idejük 23,2%-át töltötték táplálékfelvétellel a marhák. Sót és ásványianyag-keveréket egyidőben általában 4–5 tehén és 1–2 borjú nyalt. *Fekvés*sel telt el az idő 49%-a, 136 esetben volt fekvő állat. Jóllehet *álló egyedet* 143 alkalommal találtunk, a vele töltött idő csak mintegy fele a fekvésnek, 24%. Kimondott *mozgást* 34-szer regisztráltunk és az idő 3,8%-át tette ki. Feljegyeztük az *ivás* gyakoriságát is – 45 esetben volt – ilyenkor egy vagy több tehén (előfordult 19 is) ivott egyidőben. *Szoptató* tehenet 41 esetben láttunk, szintén egy vagy több tehén szoptatott egyszerre. A közölt adatok az *1. táblázatban* láthatók. Megfigyeltük az *ellés körülmény*eit is. Az elleni készülő tehén az ún. fekvőterület széléhez megy és szalmakupacot keres, majd ott ellik. Normális esetben az

1. táblázat

Az életfolyamatok gyakorisága és megoszlása a húsmarháknál (24 óra alatt)

Megnevezés (1)	Táplálékfelvétel (4)				Fekvés (9)	Állás (10)	Mozgás (11)	Ivás (12)	Szoptatás (13)	Párosodás (14)
	szárazkarmány (széna, szalma) (5)	szilázs (6)	legelés (7)	összesen (8)						
				Tavaszi megfigyelés (15)						
Gyakoriság	142	75	51	–	136	143	34	45	41	–
A megfigyelési idő %-ában (2)	11,6	6,7	4,9	23,2	49,0	24,0	3,8	–	–	–
				Nyári megfigyelés (16)						
Gyakoriság	–	–	101	–	103	119	94	17	65	24
A megfigyelési idő %-ában (3)	–	–	37,2	37,2	27,8	18,6	15,4	–	–	–

Frequency and distribution of life processes in the beef cattle (24 hour observation)
item (1), frequency in % of the observation period (2), frequency in % of the observation period (3), feed intake (4), dry feed (hay and straw) (5), silage (6), grazing (7), all (8), lying (9), standing (10), moving (11), drinking (12), suckling (13), meting (14), observation is spring (15), observation in summer (16)

ellés 10–15 percig tart, kb. 30–40 perc múlva a borjú feláll és mintegy 40–60 perc elteltével kerül sor az első szopásra. Sajnos a hústehenek között is előfordul *kölcsönös szopás* (1–2%). Észrevettünk bizonyos *reflexmegnyilvánulás*okat is, pl. a takarmányszállítás időpontjában a gulya egy jó része a bejárati kapunál gyülekezik, de reagál a kerítés mellett elhaladó szállító járműre, és reflexet vált ki a vízszivattyú motor beindulása is.

Az életfolyamatokban bizonyos *szakaszosság*ot – főbb periódusokat – lehetett megállapítani. A megfigyelési idő sorrendjében a főbb *száraztakarmány-evési periódusok* az alábbiak voltak: 14–18 óra: 10–25%, 23–24 óra: 25–30% (érdekes módon ez volt a legnagyobb arányú), 24–02 óra: 10–15%, 6 óra 10 perc–8 óra: 5–15%, 8 óra 50 perc–11 óra 40 perc: 20–40%. Eszerint 5 fő periódus van: 3 nappal és 2 éjjel. A *szilázsevés*t a szállítási időpont és a behatárolt mennyiség (8–12 kg) befolyásolta. 14–14 óra 40 perc között 10–15% evett szilázst, 8 óra 10 perc–11 óra között: 10–90%, 11–13 óra 20 perc között pedig 10–20%. A többi időszakban 2–8% „szálalta" a maradékot, vagy egyetlen állat sem. A „téli tömbön" ősszel lábon hagyott, és a sarjadó füvet 15 óra 40 perc és 17 óra között az állomány 26–60%-a legelte, 10–14 óra között 5–15%-a. A főbb *fekvési periódus*ok: 14–15 óra: 15–55%, 18 óra 40 perc–05 óra 30 perc: 45–95%, 10 óra 20 perc–14 óra:40–60%. Amint látható 2 nappali (1 rövid, 1 hosszú) és 1 hosszú éjjeli fekvési periódus van. Erőteljes *mozgás* 8–9 óra 20 perc és 21–22 óra között van, a többi időben váratlan, rövid ideig tartók fordulnak elő (15 és 17 óra körül: A borjak 50–60%-a

2. táblázat

Az életfolyamatok sorrendi alakulása a megfigyelési időn belül (tavaszi időszak)

Megnevezés (1)	Időpontok (2)							
	14–15.50	15.50–17 h	17 h–19 h	19 h–5.40	6 h–7.50	8 h–10 h	10 h–11 h	11 h–14 h
Tevékenység (3)	fekvés,(4) állás, (5) száraztak. evés, (6) szoptatás,(8)	legelés, (9) száraztak. evés, (6) fekvés, (4) állás, (5) ivás, (10)	állás, (5) fekvés, (4) száraztak. evés, (6) szoptatás,(8)	fekvés, (4) állás, (5) mozgás, (12) (közben 23–24 h: intenzív száraztak. evés),(7)	állás, (5) száraztak. evés, (6) fekvés, (4) szoptatás, (8)	szilázs evés, (11) száraztak. evés, (6) mozgás, (12) állás, (5) ivás, (10)	száraztak. evés, (6) szilázs evés, (11) fekvés, (4) állás, (5)	fekvés, (4) száraztak. és szilázs evés, (6, 11) legelés, (19) állás, (5) ivás,(10)

Order of life processes within the observation period (spring observation)

item (1), time of observation (2), activity (3), lying (4), standing (5), eating of dry feed (6), intensive eating of dry feed (7), suckling (8), grazing (9), drinking (10), eating of silage, (11), movement (12),

a tehenekkel együtt mozog, a többi szalmacsomókon csoportosan fekszik. *Ivás*ban 3 fő időszakot figyeltünk meg (15.30–16.20; 6.40–9.30; 11.50–12.50), más időben elszórtan ittak a tehenek. *Szopási* csúcs szintén 3 volt (14–15 óra, 17–19 óra, 5.30–7 óra). A borjaknál szopási időreflex-inger működik, ha eljön a szokásos szopás ideje akkor tömegesen bőgnek. Azt, hogy a megfigyelési időn belül elsősorban és ezt követően mikor mit csinálnak a húsmarhák, táblázatosan is bemutatjuk. (*2. táblázat*). Ez természetszerűleg magában foglalja az előbb ismertetett főbb életfolyamat-periódusokat is, azzal a megjegyzéssel, hogy helyenként az időpontok (folyamatok) „összecsúsznak" mert egyidejűleg, illetve egymásba érően többféle tevékenység történik.

Nyári megfigyelés: Júniusban a táplálékfelvétel egyédüli lehetősége a *legelés* volt és a rendelkezésre álló idő 37,2%-át igényelte, ez közeli a *Horváth és Lukács* (1983) által jelzett 34–36%-kal, de nem sok eltérést mutat a juhok számára szükséges legelési időtartamtól sem, amely 6,5–12 óra (*Pelle és mtsai,* 1988).

A legeléssel töltött idő kb. 14%-kal több mint a tavaszi táplálékfelvételi idő, de itt kizárólag fűből kellett biztosítani a szükséges táplálóanyagot. *Fekvés*sel idejük 27,8%-át töltötték, ez 21%-kal kevesebb mint a tavaszi. Ugyancsak rövidebb (18,6%) az *állás*sal töltött idő, mint tavasszal, a különbség 5%. Viszont a *mozgási idő* 11%-kal több (15,4%). A legeléssel (amely félig állandó mozgást jelent), a sok szoptatással, a szaporodással kapcsolatos folyamatokkal együtt kb. 20%-kal több a mozgás, mint márciusban. Ez feltételezi, hogy ilyenkor a létfenntartó táplálóanyag-szükséglet is több. Egyébként legelést 101, fekvést 103, állást 119 és mozgást 94 esetben rögzítettünk.Az *ivás* gyakorisága (17) elmarad a tavaszitól. Ebben két tényező játszik szerepet, egyrészt a zöld fűben nagymennyiségű vegetációs vízhez jutnak az állatok, másrészt gödrökben összegyűlt esővizet is ihattak. A só és ásványi anyag nyalása hasonló volt, mint tavasszal (4–5 tehén és 2–4 borjú egyidőben). Egyidőben egy vagy több borjú *szopás*át 65 esetben figyelhettük meg. Említettük, hogy a gulyában 9 tenyészbika volt behelyezve, így módunk volt a *párosodás*sal (24 eset) kapcsolatos történéseket is észlelni.

Általános jelenség volt, hogy egy ivarzó tehenet a rangsorban elől álló egy idősebb, és nyomában hátrább egy vagy két fiatal tenyészbika követ. Az idősebb bikával történt párosodás után (az elmegy) 10–20 perc múlva minden esetben újabb párosodás történik egy fiatal bikával, tehát az igénybevétel nagyobb, mint azt eddig gondoltuk, és ez a bikák táplálóanyag-ellátása szempontjából is fontos tényező. Ez a jelenség a tehén fajfenntartó ösztönével függhet össze, illetve annak tulajdonítható, hogy így jobban biztosított a vemhesülés, az utód nyerése. A leírtak azt is jelentik, hogy természetes párosodáskor a valóságban kétszer annyi párosodás történik, mint amennyivel a tenyésztők számolnak. Ezt a tényt az egy bikára jutó nőivarú állatok számának a megállapításánál is figyelembe kell venni.

A *szakaszosságot* (a csúcsidőket) most is figyeltük. Intenzív *legelési* periódus nappal 5, este és éjjel pedig 2 volt (időben: 15.30–16.40; 17.20–20.50; 24.20–1.10; 1.40–2.20; 5.20–6.30; 7.30–8.20; 9.20–10.50). *Fekvés*ben 2 nappali és 2 éjjeli csúcsot figyeltünk meg, mindkét esetben 1 hosszút, 1 rövidet és az időpontok ezt jól tükrözik: 13.30–15.20; 22.30–23.10; 2.20–4.50; 6.30–7.30; 12.00–15.20; ez utóbbi a hosszú nappali fekvési időszak. Nagyobb arányú *állás*t (30–80%) 3 esetben rögzítettünk: 13.30–14.50; 21.30–23.00 és 11.40–12.40 között. A *mozgás* főbb időszakai: 16.40–17.20; 20.50–21.30; 23.10–24.20; 1.10–1.30; 11.20–11.40; és eszerint nappal kétszer, éjjel pedig

3. táblázat

Az életfolyamatok sorrendi alakulása a megfigyelési időn belül (nyári időszak)

Megnevezés (1)	Időpontok (2)							
	13.30–14.40	14.40–15.20	15.30–16.40	16.20–17.20	17.20–20.50	20.50–21.30	21.30–22.30	22.30–23.10
Tevékenység (3)	legelés, (9) fekvés, (4) állás, (5) szoptatás, (8) ivás (10)	nagymértékű fekvés (11)	intenzív legelés (12)	mozgás, intenzív szoptatás (13)	int. legelés, szoptatás (14)	állás, mozgás, szoptatás (15)	többségében állás (70–100%) (16)	fekvés, állás (50–50%) (17)
	23.10–24.20	24.00–24.40	24.30–1.10	1.10–1.30	1.40–2.20	2.20–2.40	2.40–4.50	4.50–5.20
	intenzív mozgás (18)	intenzív szoptatás (19)	intenzív legelás (12)	nagyfokú mozgás (20)	intenzív legelés (12)	legelés, fekvés, állás (30–30–30%) (21)	többségében fekvés (60–98%) (22)	legelés, állás, mozgás, szoptatás (23)
	5.20–6.30	6.30–7.30	7.30–8.20	8.20–9.20	9.20–10.50	10.50–12.00	12.00–13.30	
	intenzív legelés és szoptatás (24)	többségében fekvés (45–90%) (25)	legelés, állás, szoptatás, párosodás (26)	fekvés, állás, szoptatás, párosodás (27)	többségében legelés, fekvés, állás, párosodás (28)	állás, mozgás, fekvés, szoptatás (29)	többségében fekvés, állás (30)	

Order of life processes within the observation period (summer observation)

identical with Table 2. (1–10), intensive (11), intensive grazing (12), moving and intensive suckling (13), intensive grazing and suckling (14), standing, moving and suckling (15), standing mostly (70–100%) (16), lying, standing (50–50%) (17), intensive moving (18), intensive suckling (19), moving at great extent (20), grazing, lying, standing (30-30-30%), lying in most of the time (60–98%) (22), grazing, standing, moving, suckling (23), intensive grazing and suckling (24), lying in most of the time (25), grazing, standing, suckling and mating (26), lying, standing, suckling and mating (27), grazing in most of the time, lying, standing and mating (28), standing, moving, lying, suckling (29), lying in most of the time, standing (30)

háromszor mozogtak intenzívebben az állatok. Tömeges *ivást* háromszor konstatáltunk (13.30–14.40; 19.40–21.20; 11.20–12.00); de ezt befolyásolta a már említett egyéb ivási lehetőség. Az intenzív *szopás*ok száma kétszer annyi volt (6), mint tavasszal, nappal négyet, éjjel kettőt figyeltünk meg (időszakai: 13.30–14.40; 16.20–21.30; 24.00–24.40; 5.00–5.50; 7.30–9.20; 10.50–12.00). Az éjfél körüli és a reggel 5 óra utáni volt a legnagyobb arányú, a borjaknak több mint a fele szopott.

A *párosodás* fő időszaka 7.40–11.30 között van, főleg 10 óráig és ezt követi egy mérsékelt délutáni, 17.30–19.30 között. A *3. táblázat*ban szemléltetjük az időrendi főbb történéseket (életfolyamatokat). Ebből látható, hogy júniusban sokkal több a jól elhatárolható történések száma mint márciusban (23, illetve 8). Júniusban a *borjak* már idősebbek, jobban megfigyelhető, elkülönült tevékenységet is folytatnak. Pl. 19–20.30 között 50–70%-uk intenzíven legel, amely részben azonos anyáik nagy hosszú legelési időszakával, ugyanakkor intenzíven szopnak is, más időszakokban szórványosan legelnek. Vizet a borjak főleg a nagy esti legelés közben és után isznak. Fekvésük csúcspontja 13–16 óra és 22–01 óra között van, majdnem szinkronban a tehenekével. A borjak kb. 30–40 m-re távolodnak el a tehenektől, főleg a legelés során. Az állatok kora reggeli kelése után (5–8 óráig) figyelhettük meg a tömeges kölcsönös tisztogatást és a borjak intenzív ápolását.

A leírtakon kívül három lényeges dolgot volt módunkban megfigyelni. Az első *a szélre való reagálás*. Minden esetben, ha élénk szél fújt, a húsmarha mélyedésekbe, gödrökbe feküdt, az erdőszélbe húzódott, hogy a szél átfújjon fölötte. E tekintetben a borjak mindig követték a teheneket. Ugy látszik, hogy a szélvédelem valamilyen formáját a húsmarha igényli. Ezt igazolni látszik az a tény, hogy éjszakázás céljára is mélyedést választottak (nagyarányú fekvés). Sőt, megfigyeltük azt is, hogy ha valamilyen okból mozogni kell, akkor a húsmarha-gulya mindig széllel szemben mozog. A másik megfigyelés szintén az időjárással kapcsolatos: *a vihar hatása*. A megfigyelési nap késő estéjén vihar tört ki, erős villámlással. Jóformán az egész gulya a sátor és a tűz köré gyülekezett, szinte testközelben voltak és nem féltek tőlünk, mintha ilyenkor az ember és a tűz közelsége jelentené a biztonságérzetet, mintegy összekapcsolva ezt. Ha viszont ilyenkor nincs emberi közelség, fennáll az ún. kitörés veszélye, amely az állatok elkóborlásához vezethet vagy balesetet okozhat. A harmadik megfigyelés a *húsmarhák „láthatatlan" hierarchiá*jára (rangsorára) vonatkozik. Sötétedésig a gulya elszórtan legel, áll, fekszik. Egyszer csak 3–4 tehén elkezd bőgni és a gulya kezd gyülekezni, majd tömbbe rendeződik (50–70 m-es körlet). Ezt követően a gyülekezést („összebőgést") előidéző tehenek megindulnak az éjszakázó hely felé, a gulya pedig követi őket. Hasonló bőgési jelzés van a kora reggeli tömeges felkelésnél is. Úgy látszik, hogy a húsmarháknál is kialakul bizonyos rangsor, de ennek – a leírtakon kívül – más megnyilvánulási formáját nem tapasztaltuk. (Megfoghatatlan, hogy ezeknek a teheneknek mi adja a „felhatalmazást", az „utasítást" a gulya vezetésére).

Megfigyeléseink, tapasztalataink leírása után mondunk köszönetet a gazdaság vezetőinek és dolgozóinak, valamint volt kollégáinknak a megfigyelés lehetővé tételéért, illetve az abban való közreműködésükért.

Következtetések

1. A táplálékfelvétel (táplálóanyag-ellátás) módját és lehetőségét téli időszakban az ember által adott takarmányok határozzák meg. Tapasztalataink szerint az evés ilyenkor gyakorlatilag folyamatos, tehát célszerű a takarmánykiosztással ehhez igazodni (valamit mindig ehessenek).

2. Nyáron, amikor csak legelhetnek a hústehenek, átlagosan napi 8–9 óra szükséges a táplálékfelvételre (közepes fűtermés esetén), ezt elsősorban munkaszervezési szempontból indokolt figyelembe venni.

3. A legelési időszakban a mozgás mintegy 20%-kal több, mint télen. A több mozgás nagyobb létfenntartó táplálóanyag-szükségletet jelent. A fűhozam és a szakasznagyság ismeretében erre gondolnunk kell (eltartóképesség).

4. A húsmarhák vízfogyasztásában (ivásában) csúcsokat figyelhettünk meg. Ahol a vízivási lehetőség nem folyamatos – és a legtöbb helyen nem az – erre ügyelni kell, azaz ilyenkor tele legyenek az itatóvályúk és elegendő itatófelület is rendelkezésre álljon.

5. Az általunk tapasztalt kétszeri párosodást az egy tenyészbikára megállapított (beosztott) nőivarú állatok számánál figyelembe kell venni.

6. Az előzőből következően a bikák igénybevétele nagyobb, mint azt eddig gondoltuk (nem véletlenül lehet a párosodási idényben sok sovány tenyészbikát látni). Ez felhívja a figyelmet a bikák gondos táplálóanyag-ellátásának és napközbeni etetésének a szükségességére.

7. Az ellést követő első szopás megtörténtét (immunitás) a gondozónak figyelni kell, szükség esetén pedig segíteni (nem minden tehén fogadja el rögtön a borját).

8. A kölcsönösen szopó teheneket ki kell szűrni és selejtezni, mert ellenkező esetben két borjúnak nem lesz mit szopni.

9. A húsmarha élénk szél esetén – ha csak teheti – szélvédett helyen tartózkodik (árok, gödör, erdőszél, fasor), kivéve a legelési (táplálékfelvételi) időt, ezért számára valamilyen szélvédelmi lehetőségről gondoskodni kell.

10. Vihar, villámlás esetén – a kitörés megakadályozása érdekében – a gondozó feltétlenül legyen a gulya mellett (zseblámpával – fényforrás), hogy az állatoknak biztonságérzetet nyújtson.

11. A munkaszervezést (a gulya kezelését), a gondozói érdekeltséget az 1–10. pontban leírtakhoz kell igazítani (pl. ne fő szoptatási időszakban hajtsák át a gulyát más legelőszakaszra stb.).

IRODALOM

1. *Bárczy G.–Czakó J.* (1962): Adatok a nyitott és zárt istállóban tartott tehenek egyes életfolyamatainak napszaki megoszlására. Állattenyésztés 11:1.
2. *Czakó J.* (1978): A marhahústermelés technológiájának viselkedésbiológiai kérdései. TAURINA Híradó 4. sz.
3. *Horváth R.–Lukács E.* (1983): A húsmarha legeltetését befolyásoló tényezőkre vonatkozó újabb adatok. Az ÁTK Közleményei
4. *Pelle E.–Enyedi S.–Mucsi I.–Borsi J.* (1988): Az anyajuhokkal legeltetett fűmennyiség mérése és néhány adat az ősgyepek hasznosítására. Állattenyésztés és Takarmányozás. 37:5.
5. *Prieger K.-né–Jezierski T.–Dóra J.* (1989): Adatok a húshasznú borjak viselkedéséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás. 80:3
6. *Szuromi A.–Enyedi S.–Bölcskey K.–Lányi I.-né* (1976): Néhány tényező hatása a „húsborjak" súlygyarapodására. Állattenyésztés, 25:6

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő
(Igazgató: *dr. Fésűs László*)

A hasított test összetétele különböző ivarú és genotípusú vágómarháknál

Bozó Sándor–Sárdi János–Kollár Nándor

Summary

Bozó S.–Sárdi J.–Kollár N.: CARCASE COMPOSITION OF SLAUGHTER CATTLE OF DIFFERENT SEX, WEIGHT AND GENOTYPE

The author analysed the slaughter data of 602 bulls, 338 heifers and 589cows of different breed and genotype. Examinations included the hot carcase weight, killing-out percentage (proportion of the carcases), % of perirenal fat, % of lean meat, % of suet after boning-out, % of the bones and (with exception of bulls) the proportion of the 4 lengs (cut off at the carpal and tarsal joint) as compared to the cold carcase weight.

It was concluded that carcase weight hardly correlated with lean meat percentage. The slight correlation was positive in the bulls of all three breeds (Hungarian Simmental, Hungarian Simmental x Holstein Friesian, Hereford) tested in contrast with heifers and cows, where the correlation was negative. Suet percentage correlated positively with the carcase weight in all breeds and sexes. The actual figure of the correlation was less than 0.1 in bulls, however it was 0.3–0.4 and 0.53 in case of heifers and both breeds of cows, respectively. The effect of the breed and sex on the four parameters tested were shown highly significant ($P<0.001$) by analysis of variance. In respect of suet percentage no considerable breed x sex interaction was seen.

Authors' address: Institute of Animal Breeding of the Research Centre for Animal Production, H–2100 Gödöllő, Ganz Ábrahám u. 2.

Bevezetés

Racionális árviszonyokat feltételezve a termelő (tenyésztő) és a húsipar egyöntetű érdeke a szarvasmarha vágóértékének javítása. *Augustini és Temisan* (1988) a vágóérték új fogalom meghatározását javasolja egy séma formájában. (*1. táblázat*). Ez mindazon ismertetőjegy-komplexumokat és jegyeket tartalmazza, amelyek a vágóértéket jellemzik, és lehetővé teszi a fogalmak elhatárolását.

A szarvasmarha húsipari értékét döntően a hasított test értéke határozza meg olyannyira, hogy pl. *Weniger* (1966) a vágóértéket és a hasított test értékét azonos fogalomként használja.

1. táblázat

A vágóérték meghatározásának sémája*

Vágóérték (1)

Vágási hozam (vágáskori kitermelési érték) (2)	Vágott testminőség (3)	Hús- és faggyúminőség (4)
– vágott testtömeg (5) – vágott testnagyság (6) – vágóállat értékesíthető hulladéka (7) – részek a felhasználás célja szerint (sütni való, feldolgozni való hús) (8) – izomzat fejlettség (9) – faggyúsodás és a faggyúsodás eloszlása a vágott testben (10)	– részdarabok (11) – szöveti részek és szöveti arányok (12) – értékes részek aránya (pisztolycomb) (13) – technológiai tulajdonságok (14) – higiéniai tulajdonságok (15)	– táplálkozásfiziológiai sajátságok (16) – érzékszervi tulajdonságok (17)

**Augustini és Temisan* (1988)

Scheme of determination of the slaughter value

slaughter value (1), killing-out percentage (2), quality of the carcase (3), quality of lean and suet (4), weight of the carcase (5), size of the carcase (6), saleable by-product (7), parts of the carcase according to use (for roasting, for cooking, for further processing) (8), musculature (9), amount and distribution of suet in the carcase (10), pieces (11), parts and proportion of tissues (12), proportion of the valuable parts (13), technological characteristics (14), hygienic characteristics (15), nutritional characteristics (16), organoleptic characteristics) (17)

2. táblázat

A testösszetétel variációja az Egyesült Királyság vágómarha populációjának adatai alapján

Osztály (1)	1	2	3	4L	4H	5L	5H
% hús (2)	67,6	66,7	63,0	60,2	58,5	55,8	51,6
Megoszlás, % (3)							
Tinó (4)		2,6	19,7	49,2	24,8	3,5	0,2
Üsző (5)		2,4	16,8	44,3	28,7	6,6	1,2
Bika (6)		13,3	51,4	31,9	3,2	0,2	–

Kempster et al. (1986)

Variance of body composition on base of data of beef cattle population of the United Kingdom

class (1), meat (2), distribution (3), castrated male calves (4), heifers (5), bulls (6)

A hasított test minőségét lényegében a fontosabb szöveti összetétel: a hús, a faggyú és a csont határozza meg (*Pirchner és El-Hakim*, 1980; *Schwark és Beckert*, 1988; *Küchenmeister et al.*, 1990 stb.). Két azonos tömegű és ivarú, közel azonos korú állatból származó hasított test közül az az értékesebb, amelyik kevesebb csontot, több színhúst és optimális faggyúmennyiséget tartalmaz.

A szerzők abban megegyeznek, hogy a hasított testen belül a minimumra kell törekedni a csontarány tekintetében.A faggyúsodás megítélésében viszont meglehetősen eltérőek a vélemények és az igények. *Fussetti* et al. (1980) az olasz piac követelményeit ismerteti. Eszerint a 18 hónapnál fiatalabb marhák szolgáltatnak jó minőségű és színű (rózsaszín) húst. A hús legyen gyengén márványozott, még akkor is, ha ezáltal íze és lédússága csökken. *Fewson* (1983) viszont megállapítja, hogy az erősen faggyús marha húsa igen magas minőségi követelményeket elégít ki, az iránta megnyilvánuló kereslet azonban gyenge. Az USA-ban is olyan felfogás alakult ki, amely szerint a túlfaggyúsodás a jó minőség előfeltétele (*Alvi és Lüdden*, 1980). Mindezek egybevágnak *Lencsepeti* régóta hangoztatott és a hazai „gourmand"-ok által is osztott nézetével, aki szerint: „a legjobb ízű hús egy kövér állatból egy sovány darab".

Temisan és Augustini (1986) rámutatnak, hogy a nagyobb intramuszkuláris faggyúlerakodás következtében az aroma a lédússág és a puhaság fokozódik. Ez esetben azonban jobban elfaggyúsodik a vese, és az ágyék tájéka, nő a zsírszövetek százalékos aránya, különösen a bőr alatti intramuszkuláris zsírszöveteké. Ha a vágott test átlagos faggyútartalma eléri a 19%-ot, akkor a feldolgozásra kerülő részdarabok, mint pl. a szegy, a csontos oldalas és a puha hátszín zsírszövetaránya 30–40% lesz. Az ilyen húst elutasítják mind a feldolgozók, mind a frisshús-kereskedelem, mind pedig a fogyasztók, még akkor is, ha ebből a hús ízletesebb voltára lehet következtetni. Összegezve és értékelve a faggyútartalommal kapcsolatos pro és kontra érveket *Ender és Grosse* (1986) annak optimumát 7 és 12% közé teszi.

Számos vizsgálat igazolta – így hazánkban is többek között *Szuromi és Sárdi* (1978), *Szuromi és Enyedi* (1983), *Sárdi* (1983), *Csukly et al.* (1986), *Bozó et al.* (1989) –, hogy a színhús, csont és a faggyú aránya a féltestekben genotípusonként változó, de ugyanígy ismert az ivar, az életkor és a takarmányozás intenzitásának befolyásoló szerepe. Az ivar hatását jól szemlélteti a *2. táblázat*, amely az Egyesült Királyság adatai alapján mutatja az eltéréseket az egyes minőségi osztályokba kerülést, illetve húsarányt illetően (*Kempster et al.*, 1986). *Ladegast* (1989) 40 irodalmi forrásmunka tanulmányozásából, amelyek a vágott test minőségét befolyásoló különböző tényezőket vizsgálták, az alábbi következtetéseket vonta le:

– A vágott test tömegének növekedésével számolni kell a vágott test faggyúarányának és a bőr alatti faggyú arányának emelkedésével.

– A takarmányozás intenzitása nagyobb mértékben befolyásolja a vágott test minőségét a faggyúsodás vonatkozásában, mint az életkor. A takarmányozás szintjének emelkedésével progresszíven fejlődik a faggyútartalom.

– A hús:csont és hús:faggyú arány tekintetében a bikák kedvezőbb eredményt érnek el, mint a tehenek és az üszők, ezért szükséges a kategóriánként differenciált besorolás.

– A faggyútartalmat lényeges mértékben befolyásolják a fajtabeli eltérések. Mindenekelőtt a tejelő típusú nőivarú egyedek faggyúsodnak erősen, jobban mint a tejelő tí-

3. táblázat

A vizsgált genotípusok egyes mért tulajdonságainak átlaga és szórása

Tulajdonság (4)	m.e. (14)	Bika (1)			Üsző (2)			Tehén (3)	
		mt (15)	mtxhf (16)	he (17)	mt (15)	mtxhf (16)	mtxli (18)	mt (15)	mtxhf (16)
Egyedszám (5)		204	137	261	175	97	66	206	329
Élőtömeg (12)	kg	550	498	455	458	445	406	548	549
	s	48,6	53,6	40,5	52,0	73,5	42,7	84,9	92,6
Hasított test (13)	kg	327	290	269	254	248	243	292	297
	s	33,2	36,5	29,5	33,8	44,0	26,5	55,7	58,5
Vágási % (9)	%	59,6	58,2	58,9	55,4	55,8	59,8	53,0	53,6
	s	2,5	2,5	2,1	2,7	3,1	1,5	3,9	3,7
Vesefaggyú (10)	%	2,3	2,2	2,7	3,4	3,4	3,2	2,2	2,7
	s	0,9	0,8	1,2	1,5	1,3	0,9	1,4	1,4
4 láb (11)	%	–	–	–	3,2	3,1	2,9	3,4	3,1
	s	–	–	–	0,4	0,4	0,3	0,6	0,5
Színhús (6)	%	73,8	71,7	71,9	70,2	69,4	69,9	70,4	68,7
	s	3,4	2,6	4,6	3,6	3,4	3,2	4,0	4,4
Faggyú (7)	%	9,0	8,6	12,2	11,8	12,1	14,9	10,1	11,3
	s	3,1	3,4	4,8	4,2	3,7	3,3	5,0	4,7
Csont (8)	%	16,6	19,2	15,1	17,4	17,9	15,3	19,0	19,5
	s	1,3	2,0	1,4	1,9	2,4	1,2	3,0	3,3

Average and standard deviation of the caracteristics tested in the genotypes

bulls (1), heifers (2), cows (3), characteristics (4), number of individuals (5), lean (6), suet (7), bone (8), killing-out percentage (9), perirenal suet (10), four legs (11), live weight (12), carcase weight (13), unit of measure (14), Hungarian Simmental (15), Hungarian Simmental x Holstein Friesian (16), Hereford (17), Hungarian Simmental x Limousine (18)

pusú vagy a húskeresztezésekből származó bikák. Ezért a fajta, illetve a genotípus figyelembevételétől az osztályozásnál a bírálati pontosság javulása várható.

– A vágott testben a csontarány a tejelő típusoknál nagyobb, mint a hústípusú fajtáknál. Azonban a növendék bikák csontaránya a vágott testben kedvezőbb, mint a teheneké és az üszőké, éppen ezért ez esetben is szükség van a kategóriánként differenciált bírálatra a fajtasajátosságok figyelembevételével.

– A csont aránya a vágott test tömegével és faggyúsodásával ellentétesen alakul, a vágott test tömegéből egymagában nem lehet következtetni a csonttartalomra.

Mindezeket figyelembe véve, végeztük jelenlegi vizsgálatainkat annak érdekében, hogy további adatokat kapjunk a hazánkban leggyakrabban előforduló fajták, illetve keresztezési konstrukciók optimális vágási tömegéről, illetve a köztük levő valóságos különbségekről. Az adatok egyúttal adalékul szolgálnak a minőségi vágómarha előállítását célzó kutatási programunkhoz, amelynek része egyúttal az új vágómarha-minősítési rendszer kifejlesztése.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer. Az elemzéseket 602 bika, 338 üsző és 589 tehén adatai alapján végeztük. A fajtamegoszlást tekintve mindehárom kategóriában szerepelt magyartarka (mt) és magyartarka x holsteinfríz (mt x hf) csoport. Ezt kiegészítette a bikáknál egy hereford (he) és az üszők esetében egy magyartarka x limousin (mt x li) keresztezett állomány. Az állatok különböző üzemekből származtak és az ország 10 vágóhídján kerültek előzetes válogatás nélkül kísérleti vágásra és csontozásra. Az anyag tehát jól reprezentálja a magyarországi átlagot.

A vizsgálatok a következőkre terjedtek ki:

– A genotípusok mért tulajdonságainak átlaga és szórása;

– Korrelációs összefüggések megállapítása, genotípusonként külön-külön bikákra, üszőkre és tehenekre vonatkozóan a különböző vágási és csontozási mutatók között;

– Különböző fajtájú növendék bikák és üszők egyes húsipari értékmérő tulajdonságainak alakulása a hasított testek tömege szerint;

– Magyartarka és magyartarka x holstein-fríz tehenek vágóértékének alakulása különböző hasított testtömeg-kategóriákban;

– Magyartarka és magyartarka x holstein-fríz keresztezett bikák, valamint üszők vágóértékének összehasonlítása különböző hasított testtömeg-kategóriákban.

A bikák esetében a 4 láb %-os aránya csak hiányosan állt rendelkezésre, ezért ebben a kategóriában ezt kihagytuk az értékelésből. Az adatokat statisztikailag értékeltük. A varianciaanalízist a legkisebb négyzetek módszerével végeztük *Harvey* (1964) alapján az alábbi lineáris modellt feltételezve:

$$y_{ijk} = u + A_i + B_j + AB_{ij} + b(X-\bar{X}) + e_{ijk},$$

ahol

y_{ijk} = színhús%, faggyú%, csont%, illetve vesefaggyú%,
u = átlag
A_i = fajtahatás

4. táblázat

A különböző vágási és csontozási mutatók közötti korrelációs összefüggések genotípusonként

Tulajdonság (4)	Bikák (1)			Üszők (2)			Tehenek (3)	
	mt (15)	mtxhf (16)	he (17)	mt (15)	mtxhf (16)	mtxli (18)	mt (17)	mtxhf (16)
Egyedszám (5)	204	137	261	175	97	66	260	329
Fél testek tömege (13)								
Vágási % (9)	0,46	0,57	0,58	0,59	0,33	0,28	0,62	0,58
Vesefaggyú % (10)	0,11	0,43	0,16	0,33	0,41	0,06	0,53	0,53
4 láb % (11)	–	–	–	–0,54	0,58	–0,67	0,67	–0,76
Színhús % (6)	0,12	0,06	0,07	–0,16	–0,03	–0,25	–0,16	0,07
Faggyú % (7)	0,09	0,03	0,06	0,40	0,39	0,31	0,53	0,53
Csont % (8)	–0,56	–0,17	–0,32	–0,53	–0,52	0,01	–0,55	–0,64
Vágási % (9)								
Vesefaggyú % (10)	–0,05	0,03	–0,04	0,15	0,16	–0,25	0,44	0,25
4 láb % (11)	–	–	–	–0,43	–0,56	–0,35	–0,63	–0,57
Színhús % (6)	0,12	0,15	0,07	0,15	0,37	0,37	–0,04	0,11
Faggyú % (7)	0,02	–0,14	0,06	0,10	–0,04	–0,24	0,39	0,28
Csont % (8)	–0,34	–0,09	–0,32	–0,47	–0,48	–0,28	–0,55	–0,53
Vesefaggyú % (10)								
4 láb % (11)	–		–	–0,47	–0,47	–0,09	–0,56	–0,55
Színhús % (6)	–0,37	0,01	–0,36	–0,38	–0,39	–0,28	–0,17	–0,24
Faggyú % (7)	0,44	0,11	0,39	+0,47	0,66	0,31	0,49	0,54
Csont % (8)	–0,10	–0,13	–0,35	–0,32	–0,44	–0,09	–0,54	–0,44
4 láb % (11)								
Színhús % (6)	–	–	–	0,25	–0,10	–0,14	0,16	0,06
Faggyú % (7)	–	–	–	–0,51	–0,39	–0,10	–0,56	–0,52
Csont % (8)	–	–	–	0,65	0,75	0,53	0,65	0,65
Színhús % (6)								
Faggyú % (7)	–0,92	–0,67	–0,89	–0,87	–0,77	–0,95	–0,79	–0,74
Csont % (8)	–0,35	–0,43	0,12	0,07	–0,24	–0,24	–0,03	–0,25
Faggyú % (7)								
Csont % (8)	–0,01	–0,36	–0,38	–0,51	–0,41	0,01	–0,53	–0,44

Correlations among slaughter and boning-out parameters according to genotypes
identical with Table 3. (1–18)

B_j = ivarhatás
AB_{ij} = fajta x ivar kölcsönhatás
b = regressziós koefficiens
X = meleg hasított tömeg, mint független változó és
e_{ijk} = hiba.

Vizsgálati eredmények

A *4. táblázat* a vizsgálatba vont genotípusok egyes mért tulajdonságainak átlagait és azok szórását adja. Az adatok – kivéve a mt x li üszők vágáskori testtömegét, amely némileg az országos átlag alatt van – igazolják, hogy valamennyi csoport összességében megfelelően reprezentálja genotípusát.

Az átlagadatokat szemlélve megállapítható, hogy a vizsgált nyolc csoport közül a vágási %-ban (hasított test arány) a legkedvezőbb eredményt a mt x li üszők (59,8%), illetve a mt bikák (59,6%), míg a legkedvezőtlenebbet a tehéncsoportok (mt: 53,0, mt x hf: 53,6%) érték el.

A hasított testben levő színhús tekintetében a mezőny – a legjobbnak bizonyult mt bikákat kivéve – meglepően kiegyenlített képet mutat. A faggyú- és a csontarányban viszont genotípusonként és ivaronként már nagyok a különbségek, s a két tulajdonság gyakorlatilag ellentétes tendenciát mutat. A legtöbb csontot a két tehéncsoport (mt: 19, mt x hf: 19,5%) és a mt x hf bikák (19,2%) hasított testéből mutattuk ki, míg a legkevesebb faggyút (8,6%) ugyancsak a mt x hf bikák féltestei tartalmazták. A mt x li üszők csak két gazdaságból származnak. Ezért az esetünkben kimutatott 14,9%-os faggyúarány, amely a hét csoport közül a legmagasabb, nem tekinthető jellemzőnek fajtatulajdonságként, hanem az valószínűleg a hizlalási technológiára vezethető vissza.

A korrelációs vizsgálatokból (*4. táblázat*) megállapítható, hogy a féltestek tömege a színhús%-kal alig mutat összefüggést. Ez a bikáknál mindhárom genotípusban pozitív irányú, míg az üszőknél és teheneknél kivétel nélkül negatív előjelű. A legnagyobb korrelációs koefficienst a mt x li üszőknél tapasztaltuk (–0,25), ahol a csont %-os aránya 0 értékű korrelációt adott a hasított test tömegével. Ez az összes többi csoport esetében negatív előjelűnek bizonyult –0,17 és –0,64 értékek között. Ezzel ellentétes tendenciát mutatott a faggyú%, amely kivétel nélkül pozitívan korrelált a hasított testtömeggel. Ez az összefüggés a bikák esetében nem érte el a 0,1 értéket, míg az üszőknél a korrelációs koefficiens 0,3–0,4, a teheneknél mindkét fajtában 0,53-nak bizonyult. A vesefaggyú % a színhús %-kal (a mt x hf bikák kivételével) minden esetben gyenge közepes (0,2–0,4) negatív korrelációt adott, s ennek megfelelően, de valamivel magasabb értékű (0,3–0,6) viszonosságot mutatott a csontozási faggyú arányával, ami teljesen egybeesik a világirodalmi adatokkal. A csont%-kal és az ezt jól jellemző 4 láb %-os arányával minden esetben negatív volt az összefüggése, s ugyanez a tendencia érvényesült a faggyú% és a csont% között is.

A legkifejezettebb negatív összefüggést (–0,67 – –0,95) a színhús% és a faggyú% között találtuk. Ez igazolja azt a tételt, hogy a hasított testen belül az állandó összetevő a csont, míg a hús, illetve a faggyú aránya egymás rovására változik. A féltestek tömege és az összetétel közötti korrelációs vizsgálatokkal megállapított összefüggéseket alátá-

5. táblázat

Különböző fajtájú növendék bikák értékmérő tulajdonságainak alakulása a hasított féltestek nagysága szerint

Osztályköz (1)	Fajta (2)	Egyed-szám (3)	Vágási % (4)	Vesefaggyú % (5)	4 láb % (6)	Hús % (7)	Faggyú % (8)	Csont % (9)
250 kg-ig	mt (10)	–	–	–	–	–	–	–
	mtxhf (11)	22	55,4	1,8	–	70,8	8,4	20,4
	he (12)	78	57,4	2,3	–	73,5	9,9	16,6
251–300 kg	mt (10)	42	58,0	2,0	–	73,7	8,1	17,8
	mtxhf (11)	62	57,9	2,1	–	72,0	8,5	18,8
	he (12)	155	59,3	3,0	–	71,5	13,1	14,7
301–350 kg	mt (10)	108	59,5	2,3	–	73,4	9,5	16,5
	mtxhf (11)	47	59,5	2,4	–	71,7	8,5	18,2
	he (12)	24	60,7	2,3	–	70,1	12,9	14,9
351 kg-tól	mt (10)	54	61,0	2,3	–	74,7	8,9	15,7
	mtxhf (11)	6	60,4	3,5	–	71,5	8,8	18,8
	he (12)	4	61,0	3,3	–	69,2	16,6	13,8
$\bar{x}$ 327,4	mt (10)	204	59,6	2,3	–	73,8	9,3	16,6
290,0	mtxhf (11)	137	58,2	2,2	–	71,7	8,6	19,2
268,5	he (12)	261	58,9	2,7	–	71,9	12,2	15,1

Parameters of slaughter merit according to size of the carcase of bulls of different genotypes

range (1), breed (2), number of individuals (3), killing-out percentage (4), perirenal suet (59, 4 legs (6), lean % (7), suet % (8), bone % (9), Hungarian Simmental (10), Hungarian Simmental x Holstein Friesian (11), Hereford (12)

6. táblázat

Különböző fajtájú üszők értékmérő tulajdonságainak alakulása a hasított féltestek nagysága szerint

Osztályköz (1)	Fajta (2)	Egyed-szám (3)	Vágási % (4)	Vesefaggyú % (5)	4 láb % (6)	Hús % (7)	Faggyú % 8)	Csont % (9)
200 kg-ig	mt (10)	8	50,4	1,7	3,7	72,2	6,7	20,3
	mtxhf (11)	5	52,7	1,6	3,7	69,2	8,1	21,8
	mtxli (12)	4	59,3	2,5	3,0	73,5	10,9	15,7
201–250 kg	mt (10)	77	54,6	3,1	3,3	70,5	11,0	18,0
	mtxhf (11)	53	55,2	3,3	3,2	69,5	11,6	18,3
	mtxli (12)	39	59,5	3,3	3,0	69,6	15,1	15,3
251–300 kg	mt (10)	75	56,3	3,8	3,0	69,9	12,7	16,9
	mtxhf (11)	29	56,8	3,5	2,9	69,6	12,7	17,3
	mtxli (12)	23	60,5	2,9	2,8	69,8	15,3	15,2
301–350 kg	mt (10)	12	57,6	3,9	2,9	69,5	14,4	15,9
	mtxhf (11)	7	56,9	4,3	2,8	67,9	15,0	16,8
	mtxli (12)							
351-től	mt (10)	3	60,5	5,7	2,7	67,2	17,3	15,3
	mtxhf (11)	3	57,5	5,0	2,4	69,7	16,5	13,6
	mtxli (12)							
$\bar{x}$ 253,9	mt (10)	175	55,4	3,4	3,2	70,2	11,8	17,4
248,4	mtxhf (11)	97	55,8	3,4	3,1	69,4	12,1	17,9
242,7	mtxli (12)	66	59,8	3,2	2,9	69,9	14,9	15,3

Parameters of slaughter merit according to size of the carcase of heifers of different genotypes identical with Table 5. (1–11), Hungarian Simmental x Limousine (12)

7. táblázat

Az mt és mtxhf tehenek értékmérő tulajdonságainak alakulása a hasított féltestek nagysága szerint

Osztályköz (1)	Fajta (2)	Egyed-szám (3)	Vágási % (4)	Vesefaggyú % (5)	4 láb % (6)	Hús % (7)	Faggyú % (8)	Csont % (9)
200 kg-ig	mt (10)	11	49,0	0,8	4,4	69,8	5,4	22,8
	mtxhf (11)	15	47,1	1,3	4,2	69,0	5,5	24,9
201–250 kg	mt (10)	48	49,8	1,5	3,8	70,2	7,7	21,3
	mtxhf (11)	57	51,4	1,8	3,6	68,4	9,2	21,9
251–300 kg	mt (10)	95	52,2	1,9	3,5	71,5	8,8	19,2
	mtxhf (11)	109	53,2	2,4	3,2	69,6	9,8	20,0
301–350 kg	mt (10)	70	54,9	2,8	3,1	70,3	11,7	17,6
	mtxhf (11)	96	54,9	3,1	2,9	67,7	13,6	18,3
351–400 kg	mt (10)	29	57,0	3,3	2,8	68,4	15,2	16,4
	mtxhf (11)	34	56,0	3,8	2,7	69,2	13,8	16,6
401-től	mt (10)	7	57,4	4,0	2,6	68,8	14,0	18,2
	mtxhf (11)	18	57,5	4,3	2,5	67,8	15,8	16,4
$\bar{x}$ 291,9	mt (10)	260	53,0	2,2	3,4	70,4	10,1	19,0
295,6	mtxhf (11)	329	53,6	2,7	3,1	68,7	11,3	19,5

Parameters of slaughter merit according to size of the carcase of Hungarian Simmental and Hungarian Simmental x Holstein Friesian cows identical with Table 5. (1–11.)

masztják a súlykategóriánként mért átlagadatok is. Ezek számszerűen a növendék bikákra vonatkozóan az *5. táblázatban*, az üszőké a *6. táblázatban* találhatók. A táblázatokból kiderül, hogy a hasított test tömegének növekedésével javul ugyan a vágási %, ellenben a színhús aránya gyakorlatilag változatlan marad.

Ami a különböző genotípusokat illeti, a bikák közül a kistestű húsmarhákat képviselő herefordnak legkedvezőbb testösszetétele a 250 kg alatti hasított-testtömeg kategóriában volt. Ebben a kategóriában szinte teljesen ugyanolyan hús-, faggyú-, és csont%-ot ért el, mint az összes csoport között legjobbnak bizonyult mt bikák átlaga. A nagyobb kategóriákban faggyúsodása már erősen meghaladta a kívánatos szintet.

Az üszők között, a szintén hústípusú mt x li csoport szintén ebben a testtömegkategóriában érte el a legjobb mutatókat, megelőzve ezzel a másik két fajta bármely más kategóriában elért eredményét.

Mind az mt, mind pedig az mt x hf keresztezettek testösszetétele csak csekély mértékben függött a hasított test tömegétől, jóllehet jelentősen különbözött a testösszetételük. A faggyú%-ban alig volt némi különbség a két genotípus között, ellenben a magyartarkákban konzekvensen minden kategóriában mintegy 2 abszolút %-kal több volt a színhús és kevesebb a csont. Az üszőknél a testösszetételben az mt és az mt x hf keresztezettek között csak a nagyobb hasított-testtömeg kategóriában (301–305 kg) jelentkezett érdemi fölény az mt javára. (*7. táblázat*)

A tehenek a legkülönfélébb okok miatt és a legkülönbözőbb előzmények után kerültek vágóra, ezért ez a csoport a legkiegyenlítetlenebb, amit igazolnak a legtöbb tulajdonságban a bikákét és az üszókét lényegesen meghaladó szórásértékek. A két összehasonlításra került fajta, illetve keresztezési konstrukció az mt és az mt x hf élőtömege teljesen azonosnak (548, illetve 549 kg) bizonyult. Mivel a vágási %-uk is közel állt egymáshoz (53,0, illetve 53,6%), ezért a hasított test tömegében is csaknem megegyeztek (291,9, illetve 295,6 kg). A legnagyobb különbség a színhús%-ban volt, amely az mt tehenek esetében 70,4-, az mt x hf teheneknél pedig 68,7%-nak bizonyult. A faggyú- és a csonthányad különbsége – mindkettő az mt x hf-eknél volt kedvezőtlenebb – nem érte el azt a szintet, amely minőségileg más kategóriába sorolhatná a két genotípust.

Mindkét genotípusban a testtömeggel azonos arányban változtak a különböző tulajdonságok mért értékei, így a csoportok közötti minőségi eltérések azonosak maradtak.

Az ivar hatását is vizsgáltuk az mt és az mt x hf keresztezett növendékekre vonatkozóan. Az mt esetében a bikák élősúlya 20-, míg a hasított tömege 29%-kal múlta felül az üszőkét, az mt x hf-eknél ez a különbség 12-, illetve 17% volt a bikák javára. Mindkét genotípusban a bikák hasított teste valamennyi kategóriában lényegesen több színhúst és kevesebb faggyút tartalmazott (*8. táblázat*), és a különbségek a nagyobb testtömeg csoportokban fokozódtak.

Érdekes fajtakülönbség jelentkezett a csontarány alakulásában. E téren a két ivar között az mt-nál a testtömeg-kategóriáktól függetlenül alig volt különbség, míg az mt x hf bikák féltesteiből valamennyi kategóriában lényegesen több csontot termeltek ki.

A fajta, az ivar, a meleg hasított testtömeg, valamint a fajta és az ivar kölcsönhatásainak mértékét varianciaanalízissel is megvizsgáltuk. A *9. táblázat* a meleg hasított testtömegre korrigált átlagokat, valamint az átlagoktól való eltérést tartalmazza. Ebből is megállapítható, hogy a színhús% esetében a meleg hasított tömeg, mint független válto-

8. táblázat

Üszők és bikák különböző értékmérő tulajdonságainak alakulása a hasított féltestek tömege szerint

Osztályköz (1)		Ivar (14)	Egyed-szám (3)	Vágási % (4)	Vese-faggyú % (5)	Szín-hús % (7)	Faggyú % (8)	Csont % (9)
1. Magyartarka (12)								
251–300 kg		Bika (10)	42	58,0	2,0	73,7	8,1	17,8
		Üsző (11)	75	56,3	3,5	69,9	12,7	17,3
301–350 kg		Bika (10)	108	59,5	2,3	73,4	9,5	16,5
		Üsző (11)	12	57,6	3,9	69,5	14,4	15,9
351-től		Bika (10)	54	61,0	2,3	74,7	8,9	15,7
		Üsző (11)	3	60,5	5,7	67,2	17,3	15,3
$\bar{x}$	327,4	Bika (10)	204	59,6	2,3	73,8	9,0	16,6
	253,9	Üsző (11)	175	55,4	3,4	70,2	11,8	17,4
2. Magyartarka x holstein-fríz (13)								
250 kg-ig		Bika (10)	22	55,4	1,8	70,8	8,4	20,4
		Üsző (11)	53	55,2	3,3	69,5	11,6	18,3
251–300 kg		Bika (10)	62	57,9	2,1	72,0	8,5	18,8
		Üsző (11)	29	56,8	3,5	69,6	12,7	17,3
301–350 kg		Bika (10)	47	59,5	2,4	71,7	8,5	18,2
		Üsző (11)	7	56,9	4,3	67,9	15,0	16,8
351-től		Bika (10)	6	60,4	3,5	71,5	8,8	18,8
		Üsző (11)	3	57,5	5,0	69,7	16,5	13,6
$\bar{x}$	290,0	Bika (10)	137	58,2	2,2	71,7	8,6	19,2
	248,4	Üsző (11)	97	55,8	3,4	69,4	12,1	17,9

Parameters of slaughter merit of heifers and bulls according to size of the carcase
identical with Table 5. (1–9), bulls (10), heifers (11), Hungarian Simmental (12), Hungarian Simmental x Holstein Friesian (13), sex

zó statisztikailag nem jelentős tényező, míg a másik három tulajdonság esetében $P<0.001$ szinten szignifikáns.

A fajta és ivar hatását $P<0,001$ szinten igen erősnek találtuk mind a négy tulajdonságnál. A faggyú% és a vesefaggyú% esetében nincs jelentős fajta x ivar kölcsönhatás, míg a színhús%-nál ez $P<0,05$ szinten, a csont%-nál magasan szignifikáns.

Talán érdemes megjegyezni, hogy a vizsgált 1529 egyed 86,8%-a a 201–350 kg-os meleg hasított testtömeg-kategóriába esik. A legkisebb hasított tömeg 142 kg, míg a legnagyobb 474 kg volt. A meleg hasított tömeg mint tényező erősen szignifikáns. A vizsgált négy tulajdonság átlagait és az attól való eltéréseket – testtömeg-kategóriánként – a *10. táblázatban* foglaljuk össze.

9. táblázat

Átlagok és eltérések a vizsgált tulajdonságokra vonatkozóan

	Színhús % (1)	Faggyú % (2)	Csont % (3)	Vesefaggyú % (4)
$\bar{x}$	70,74	10,98	17,73	2,66
mt (5)	1,04	–1,46	0,39	–0,31
mt x li (6)	0,29	2,23	–1,86	–0,32
mt x hf (7)	–0,70	–0,50	1,22	0,01
he (8)	–1,06	4,01	–3,09	0,80
Bika (9)	2,13	–2,21	0,01	–0,58
Üsző (10)	–1,49	3,31	–1,73	1,31
Tehén (11)	–1,27	0,32	0,98	–0,17

Average and deviations in the characteristics tested
lean % (1), suet % (2), bone % (3), perirenal suet % (4), Hungarian Simmental (5), Hungarian Simmental x Limousine (6), Hungarian Simmental x Holstein Friesian (7), Hereford (8), bulls (9), heifers (10), cows (11)

10. táblázat

A vizsgált tulajdonságokra vonatkozó átlagok, valamint eltérések

Hasított test kg (5)	Színhús % (1)	Faggyú % (2)	Csont % (3)	Vesefaggyú % (4)
$\bar{x}$	70,74	10,98	17,73	2,66
142–200 kg	+0,85	–5,36	+4,03	–1,48
201–250 kg	+0,36	–1,90	+1,52	–0,57
251–300 kg	+0,21	–0,28	+0,11	–0,07
301–350 kg	–0,69	+1,76	–1,15	+0,44
351–400 kg	–0,33	+2,94	–2,50	+0,94
401–474 kg	+0,49	+4,00	–2,87	+1,53

Averages and deviations in the characteristics tested according to weight ranges
identical with Table 9. (1–4), carcase weight, kg (5)

zések miatt erősen kétséges. Marad tehát mint járható út, a fajtaösszetétel változtatása. A fajtaváltást és a fajtaösszetétel alakulását azonban piaci erők irányítják. Figyelembe kell venni azt is, hogy hazánkban a tejelő (holstein) típusú állomány domináns marad, s ez szakmailag sem kérdőjelezhető meg (*ÁTK Összegező Munkabizottság*, 1983). Ugyanakkor változatlanul érvényesek azok a korábbi megállapítások, amelyek szerint a hazai gyepek ésszerű hasznosításával és a rendelkezésre álló, nagy tömegű, hasznosítatlan melléktermékre alapozva lehetőség kínálkozna többszázezres (akár 5–600 ezres) húshasznú tehénállomány kialakítására. Ennek indokoltságát az export piacok egyre fokozódó követelményein túl az 1995-ös Világkiállítás során várhatóan idelátogató milliók megfelelő ellátásának szükségessége teszi vitathatatlanná.

Következtetések

Összességében megállapítható, hogy a vágómarhák hasított testének összetétele nagymértékben függ a fajtától, ivartól és a testtömegtől. Annak érdekében, hogy az optimális összetételt (maximális színhúsmennyiség, optimális zsírtartalom, minimális csonthányad) megközelítsük, további, nagy létszámú állományokon nyugvó, alapos vizsgálatsorozatra van szükség, továbbá egy olyan objektív minősítő rendszerre, amely a tényleges vágóértéket honorálja. Ebből a minősítő rendszerből ki kell hagyni minden olyan tényezőt – mint pl. a mai hivatalos magyarországi vágómarha-átvételi rendszer alapját képező vágási %-ot – amely nincs összefüggésben a hasított test tényleges minőségével. Az üsző, a bika, a tinó, valamint a fiatal, egyszer ellett tehén vágóára között csak olyan mértékű különbséget kell tenni, mint amennyi a testösszetételük különbözősége alapján indokolt.

Egyetértve *Fisher* (1990) megállapításaival, jó lehetőségek vannak a hasított test összetételének javítására – elsősorban „biológiai" úton. Bár erre nem terjedtek ki vizsgálataink, mégis érdemes megjegyeznünk azon véleményét, miszerint a testösszetétel nagyobb változásai takarmányozási módszerektől a jövőben sem remélhetők. A hormonális beavatkozás ugyan sikerrel kecsegtet, de jövőbeni használata a fogyasztói ellenér-

IRODALOM

1. *Alvi, A. S.–Lüdden, B.* (1980). Tierzüchter, Hannover, 32. 3. 84–86. p.
2. *ÁTK Összegező Munkabizottság* (1983): A szarvasmarha-tenyésztés fejlesztése. ÁTK, Gödöllő. Soksz. anyag
3. *Augustini, C.–Temisan, V.* (1989): Fleischwirtschaft, Frankfurt/M. 68. 11. 1375–1387. p.
4. *Bozó S.–Kovács I.–Kollár N.–Rada K.:* (1989): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 38. évf. 6. sz. 503–510. p.
5. *Csukly J.–Szűcs E.–Ács I.–Csiba A.–Ugry K.* (1986): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 36. évf. 3. sz. 255–266. p.
6. *Ender, K.–Grosse, F.* (1986): Tierzucht, Berlin, 40. 11. 505–507. p.
7. *Fewson, D.* (1983): Züchtungskunde, Stuttgart, 55. 6. 408–423. p.
8. *Fisher, A. V.* (1990): A review of factors affecting composition in cattle. Ann. Mett. of EAAP, Toulouse, C. 3a. 1.
9. *Fussetti, G.–Casati, D.–Cantoni, C.* (1980): Arch. Vet., Ital., Roma, 31. 2. 29–33. p.
10. *Harvey, W. R.* (1964): Computing procedures for a generalized least squares analysis program. Analysis of Variance, Colorado state Univ.
11. *Kempster, A. J.–Cook, G. L.–Grantley–Smith M.* (1986): Meat Sci., Essex, 17. 107–138. p.
12. *Küchenmeister, U.–Ladegast, H.–Ender, K.* (1990: Schlachtkörperbewertung und Klassifizierung bei Schwein und Rind. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. 28. 2. Akad. Landw. der DDR. Berlin
13. *Ladegast, H.* (1989): Möglichkeiten zur Beurteilung der Zusammensetzung unzerlegter Schlachtkörper von Mastbullen für die Qualitätseinstufung nach der Schlachtung. Diss., FZ der DLA, Dummerstorf–Rostock.
14. *Pirchner, F.–El-Hakim, A.* (1980): Beitrag zur Lebendbeurteilung von Schlachtrindern. Ann. Meat. of EAAP. München,
15. *Sárdi J.* (1983): ÁTK Közl., Gödöllő 141–146. p.
16. *Schwark, H. J.–Beckert, H. G.* (1988): Tierzucht, Berlin, 42. 3. 129–132. p.
17. *Szuromi A.–Enyedi S.* (1983): ÁTK Közl. Gödöllő, 181–187. p.
18. *Szuromi A.–Sárdi J.* (1978): ÁKI Közl., Herceghalom, 67–71. p.
19. *Temisan, V.–Augustini, C.* (1986): Jahresber. Bundesanstalt Fleischforsch., Kulmbach
20. *Weniger, J. H.* (1966): Z. Tierz. Zücht.-Biol., Hamburg, Berlin (W), 82. 199–217. p.

Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Főiskolai Kara, Mezőtúr
(Főigazgató: *dr. Lengyel Lajos*)

Tartástechnológia a tehenészeti telepeken

Patkós István

Summary

Patkós I.: MANAGEMENT TECHNOLOGIES IN DAIRY UNITS

The increase of the output of animal production requires also clarification and systematization of concepts commonly used by agricultural experts. This is especially important in case of notions like e.g. the management technology.

A part from the foregoings clarification of relation of management technology to related fields is also important.

Author's address: Agricultural College of the Gödöllő University of Agricultural Sciences, H–5400 Mezőtúr

Bevezetés

A tartástechnológia, mint fogalom, a közelmúltban került főleg a nagyüzemi állattartással foglalkozó szakemberek gyakran használt fogalmai közé. (Az értelmező szótárakban még nem is szerepel.) Mint az állattartás műszaki-ökonómiai kérdéseivel több évtizede foglalkozók egyike, gyakran tapasztalom, hogy a technológia kifejezést, valamint annak összefüggéseit a kapcsolódó szakterületek más fogalmaival többféle értelemben, következésképpen zavaróan használják. (A Magyar Értelmező Kéziszótár (Bp., 1978. Akadémiai Kiadó) szerint a technológia „a gyártási folyamat elmélete és gyakorlata". A mezőgazdasági Lexikon (Bp., 1982. Mezőgazdasági Kiadó) szerint a technológia „a termékek előállításának módja". Használata a mezőgazdasági termelésben a 70-es években kezdődött meg az „iparszerű mezőgazdasági termelés" fogalommal együtt. Az, hogy a korszerű és rentábilis mezőgazdasági termelés az iparszerű-e egyben – miért igen, miért nem – az bővebb kifejtést kívánna.) Célszerűnek tartom ezért ennek pontosítását, és véleményem szerint az alábbiak szerint determinálható:

A *tartástechnológia* a telepi (üzemi) termeléstechnológia része, amely *meghatározza az állatok rendszeren belüli helyzetét és életfeltételeit úgy, hogy egyidejűleg hatással van a telepi munkahelyek minőségére is.*

Ismert, hogy az állattartás eredményességét meghatározó termelési tényezők közül az alábbiakat szoktuk kiemelni.:

1. az állatok biológiai jellemzői, hangsúlyozva a termelési kapacitásukat és a környezet iránti igényességüket,

2. a takarmánnyal és ivóvízzel való ellátás,
3. a termelési környezet (az állatok tartási körülményei).

A tartástechnológia a harmadik kérdéskörrel foglalkozik, de természetesen nem függetlenül az első két kérdéskörtől. A termelési célú állattartással kapcsolatos emberi tevékenységek igen sokrétűek. Ezek mindegyikének – a rövid ideig tartó részfeladatok végrehajtásának éppúgy, mint a tartósan végzett átfogó feladatok elvégzésének – van rendszerszerű módja, azaz technológiája.

A legátfogóbb fogalom a telepi teljes tevékenységi (termelési) célt meghatározó *termeléstechnológia.* A telepeken belüli valamennyi emberi tevékenység ennek részét képezi, s mint résztevékenységeknek megvan a maguk technológiája is. A résztechnológiák között, mint legfontosabbakat, meg szoktuk különböztetni:

– a címben szereplő tartástechnológiát,
– a takarmányozás technológiát (milyen rendszer szerint vannak takarmánnyal és ivóvízzel ellátva az állatok),
– az üzemeltetéstechnológiát (az elvégzendő telepi munkák milyen rendszer szerint kerülnek végrehajtásra),
– állatkezelési technológiát stb.

Ha most arra a kérdésre kívánunk választ adni, hogy melyik a jó technológia, akkor erre a következő válasz adható: *az, amelyik a legkisebb üzemeltetési költséggel terheli a termelést és indokolatlan tűrést nem igényel sem az állattól, sem az embertől.* Ez a követelmény értelem szerint vonatkozik a termeléstechnológia egészére és annak egyes részeire is.

Visszatérve a tejtermeléssel kapcsolatos tartástechnológiához, azt az alábbi tényezők figyelembevételével tervezhetjük, illetve vizsgálhatjuk:

a) elhelyezési tényezők
– az istállók mikroklímája (pl. zárt, illetve részben zárt istállók)
– az állatok mozgásszabadsága (pl. kötött, kötetlen tartás)
– kötetlen tartás esetén a csoportok létszáma,
– a padozat az állatok tartózkodási és közlekedési helyein (beton, döngölt agyag, mélyalom stb.)
– fekvőhely kiképzés módjai (almozott, almozatlan),
– terelőkorlátok kialakítása.

b) ellátási tényezők
– az etetés (takarmánykiosztás) módja,
– az itatás módja,
– a fejés módja,
– az ivarzó és kezelésre szorulók kiválasztásának módja.

(A takarmányok tárolásának és a tej kezelésének korszerű megoldásai kiemelten fontos részei a telepek tervezésének és üzemeltetésének, de szorosan véve a tartástechnológiát értelmezésem szerint nem tartoznak ahhoz.)

c) üzemfenntartási tényezők
– a telepi gépek és berendezések állapotának folyamatos megfigyelhetősége, illetve ellenőrizhetősége,
– a helyben elvégzendő üzemfenntartási feladatok feltételei (műhely, szerszám, műszer stb.),

d) a telepi munkahelyek minőségét befolyásoló tényezők
- egészségre nem káros és balesetveszélytől mentes munkahelyek kialakítása,
- normális fizikai és szellemi igénybevételt kívánó munkahelyek tervezése,
- normális szociális igények kielégítése (pl. tisztálkodás, étkezés, munkaszüneti pihenés)

e) gondozási tényezők
- a klímaszabályozás minősége,
- a padozati állapotok,
- a fekvőhely állapotok,
- az etetés módja és higiéniája,
- az itatás módja és higiéniája,
- a fejés minősége és higiéniája,
- az inszeminálás és a kezelés minősége

f) általános tartástechnológiai tényezők
- a munkaerő szakképzettsége,
- a személyes érdekeltség a termelés eredményeinek fokozásában
- a telepi rend és fegyelem biztosítottsága,
- anyag, alkatrész és részegység ellátás,
- általános környezetvédelem és környezetkultúra.

A felsorolt hat csoportba tartozó, összesen 27 tartástechnológiai tényező mindegyikével kapcsolatban ma már igen sok tapasztalattal, illetve ismerettel rendelkezünk. Ezen ismeretek részletes kifejtésére természetesen egy cikk keretében nincs lehetőség. Erre az alkalomra csupán azt tűztem ki célul, hogy rendszerezésüket mutassam be és tisztázzak néhány tartástechnológiai fogalmat (egy-egy szakma, illetve tudományterület fejlődésének lényeges feltétele, hogy az általa használt fogalmakat pontosítsa és rendszerezze). Azt azonban még kiemelem, hogy a tartástechnológiai kérdések tekintetében a tervezés van primer helyzetben. Az első négy csoportba tartozó kérdések mindegyike a tervezés, illetve a tervdokumentációknak megfelelő kivitelezés során dől el.

Az utolsó két csoportba tartozó ellátási és üzemfenntartási tényezők a tulajdonképpeni üzemeltetés színvonalát határozzák meg. Mivel a termelő eszközként szereplő állat környezetét (életfeltételeit) a konkrét klíma, fekvőhely, fejési mód stb. határozza meg, s a tehén számára közömbös, hogy a környezetét milyen mértékben határozza meg a terv szerinti kialakítás, illetve milyen mértékben a gondos vagy hanyag üzemeltetés, ezért ezeknek a tényezőknek nincs kisebb szerepe mint az előzőeknek. Sőt szükség esetén a gondozási és üzemfenntartási tényezők jó minőségű kielégítésével ellensúlyozni lehet a hibás tervezést, illetve kivitelezést is.

E rendszerezes után célszerű röviden áttekinteni azt is, hogy a tartástechnológia milyen szakterületekkel (tudományterületekkel) van kapcsolatban, s közöttük milyen eddig ismert fontosabb összefüggések vannak.

A közvetlenül kapcsolódó szakterületek:
- alkalmazott etológia
- alkalmazott ergonómia,
- ökonómia,
- mezőgazdasági építés,

– épületgépészet,
– mezőgazdasági gépesítés,
– üzemszervezés,
– munkaszervezés,
– környezetvédelem.

Az alkalmazott etológia a tartástechnológia számára közvetíti a kapcsolódó állattenyésztési, állategészségügyi, takarmányozási és szervezési ismereteket. Az utóbbi időben kibontakozott alkalmazott etológiai tudományterület (hazánkban főleg prof. dr. *Czakó* munkája nyomán) olyan új felismeréseket eredményezett, amelyek lényegesen megváltoztatták a korábbi szakmai felfogást, elsősorban az alkalmazható tartástechnológiák, valamint a gazdasági állatoknak az épülethez való viszonyát illetően (a csoportos tartás, az optimális környezeti hőmérséklet stb.). Kiderült, hogy egy sor, korábban az állatok igényeinek tulajdonított megoldás elvesztette létjogosultságát, illetve új biológiai igények kerültek előtérbe.

Az ergonómia tekintetében lényegében fordított helyzettel állunk szemben, mint az etológiánál. Itt új felismerésekre nincs vagy alig van szükség, viszont a teleptervezési követelmények közé fel kell venni a telepi munkahelyek ergonómiailag megfelelő tervezését is. Ez azért fontos a tartástechnológia szempontjából, mert annak a napi megfelelőségét (lásd a gondozási tényezőket) csak egy jólképzett, stabil telepi dolgozói állomány biztosíthatja.

Az ökonómiával fennálló kapcsolat, illetve összefüggés a tartástechnológiai alternatívák kapcsán kíván kiemelést.

A mezőgazdasági építés, épületgépészet és gépesítés, mint a termelés műszaki feltételrendszerét meghatározó szakterületek, lényegében megtestesítői a tartási és üzemeltetési technológiákra vonatkozó tervezői elképzeléseknek. Egyben az e szakterületekhez tartozó különféle műszaki megoldások összehangolt rendszerei teszik lehetővé a tartástechnológiai alternatívák kidolgozását.

Az üzem- és munkaszervezéssel fennálló szoros kapcsolat érzékeltetésére egyrészt a telepirányítás korszerűségét (ma már számítógépekkel) másrészt a szakszerű és fegyelmezett munkavégzés tartástechnológiai konzekvenciáit emelem ki. Egyébként a műszaki és munkaszervezési megoldásokat az üzemeltetéstechnológia foglalja rendszerbe.

A környezetvédelem az állattartó telepek esetében – lévén azok sok esetben környezetszennyezők – az utóbbi időben került előtérbe. Tartástechnológiai konzekvenciái bővebb kifejtést nem igényelnek.

IRODALOM

1. *Patkós I.–Munkácsi L.–Tóth L.* (1983): A nagyüzemi szarvasmarhatartás műszaki feltételrendszere. Kézirat. MTA–MÉM Agrárműszaki Bizottság
2. *Patkós I.* (1984): Die Technishce Umgebung der Milchproduktion. Proc. of CIGR Ann. Meating, Budapest
3. *Guba S.* (1985): A szarvasmarhatenyésztés. Mg. Kiadó, Budapest.
4. *Patkós I.–Munkácsi L.–Réti J.–Velez D.* (1986): A nagyüzemi állattartó telepek rekonstrukciós programjainak értékelése. Kézirat. MTA–MÉM Agrárműszaki Bizottság
5. *Patkós I.* (1988): Gondolatok a nagyüzemi állattartó telepek rekonstrukciójával kapcsolatban. Állattenyésztés és Takarmányozás. Budapest. 37. évf. 2. sz.

Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mg. Gépészmérnöki Kar,
Mezőgazdasági Tanszék
(Tanszékvezető: *dr. Husti István*)

A vonulásrend vizsgálata különböző fajtájú anyajuhoknál

Keszthelyi Tibor–Maros Katalin

Summary

Keszthelyi T.–Miss Maros K.: EXAMINATION OF THE MARCHING ORDER OF EWES

The authors examined the place of ewes of different genotype while marching to the milking parlour in small groups. The results were evaluated by methods of biometry.

Results indicated the formation of a marching order in the small groups of milking ewes. There were both leading ewes and followers and these preserved their position at repetition of the experiment.

Authors' address: University of Agricultural Science, 2100–Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Bevezetés

A haszonállatok társas viszonyainak elemzése eltérő méretű üzemekben, ahol a termelési színvonalnak, a termelési célnak, adott technológiának megfelelő létszámú csoportokat alakítanak ki, fontos adatokkal szolgálhat a biológiai igényre alapozott állat és emberközpontú munkaszervezési formák kialakításához.

A különböző egyedszámú állatcsoportokat számos olyan technológiai impulzus éri, ami idegen az állat genetikai programjában kódolt – veleszületett – viselkedési formáitól.

A juhokat üzemi viszonyok között általában kényszerítjük a helyváltoztatásra kutyázással, tereléssel, a karámrendszereken, oltófolyosókon való áthajtáskor, a fejőgépre történő fel- és lehajtáskor stb. Egy üzemben az állatok „önkéntes" helyváltoztatási lehetősége igen korlátozott. Az előbbiek alapján a haszonállatok vonulási módjait két csoportba sorolhatjuk: az egyik a „kényszerített", a másik pedig az ún. „önkéntes" vonulás. A vonulásrendet általában úgy vizsgálják, hogy feljegyzik a nyáj vagy a csorda mozgó állatainak egymás utáni sorrendjét. A kényszerre bekövetkező vonuláskor a vizsgálatok folyamán az állatokat végighajtják egy behatárolt területen, a második esetben pedig a megfigyelő természetes körülmények között kialakuló mozgásmintázatokat jegyez fel (*Syme* és *Syme*, 1979). A vonulásrendet eddig főként kisebb egyedszámú csoportoknál vizsgálták (5–20 állat).

Dove és mtsai (1974) nem találtak következetes vonulási rendet önként vonuló juhoknál, bár ugyanezen állatoknál tereléskor a vonulásrend megbízhatóan ismétlődött.

Megvizsgálva a juh-csoport társas viszonyait is, az eredmények szerint a csoport domináns egyedei leggyakrabban a vonulási sor közepső részein helyezkedtek el, az embertől lehetőleg minél távolabb. Amennyiben a csoportban több domináns állat is volt, azok a sorban egymástól viszonylag távol vonultak. Más szerzők e témában végzett vizsgálatai különböző eredményeket hoztak. *Ewbank* (1973) legelő juhoknál (tehát önkéntesen vonulóknál) szintén nem talált megbízható vonulásrendet, míg *Syme* és *Syme* (1975), illetve *Syme* (1981) juhok hajtott vonulásakor is megbízható sorrendet állapítottak meg. Az utóbbi szerző úgy találta, hogy a vonulásrend herélt kosoknál megbízhatóbb, mint az anyajuhok esetében. *Sherwin* (1989) viszont viszonylag nagy egyedszámú (39 állat) juhcsoportot vizsgálva mind a kétféle vonulási módot jól megismételhetőnek találta, de az önkéntes, illetve a kényszer hatására bekövetkező vonulási sorrendek nem korreláltak egymással. Ez azt jelenti, hogy a juhok különböző helyeken tartózkodtak a soron belül a kétféle kísérleti elrendezéskor.

Feltehetőleg az elfoglalt pozíció szempontjából egyáltalán nem mindegy az, hogy az állatokat terelik-e vagy sem, és ha igen akkor hogyan és milyen irányokból hajtják őket, illetve hova – pl. egy mérlegre vagy egy kapun át a mezőre – kell-e menniük. Ha pl. a mérlegre terelik őket, ami feltehetőleg egy kellemetlen ingerforrást jelent az állatok számára, a domináns egyedek megpróbálhatnak a sor közbülső részein tartózkodni, ami viszonylagos védelmet jelent részükre. Ez a természetben is megfigyelhető viselkedési forma a nyájállatok egyedeinek jelent védelmet a ragadozókkal szemben (*Broom*, 1981). Amennyiben viszont pl. egy táplálékforrás felé terelik az állatokat, annak minél hamarabbi elérése előnyt jelenthet az egyednek, így ilyenkor a domináns állatok haladnak a sor elején (*Sherwin*, 1989).

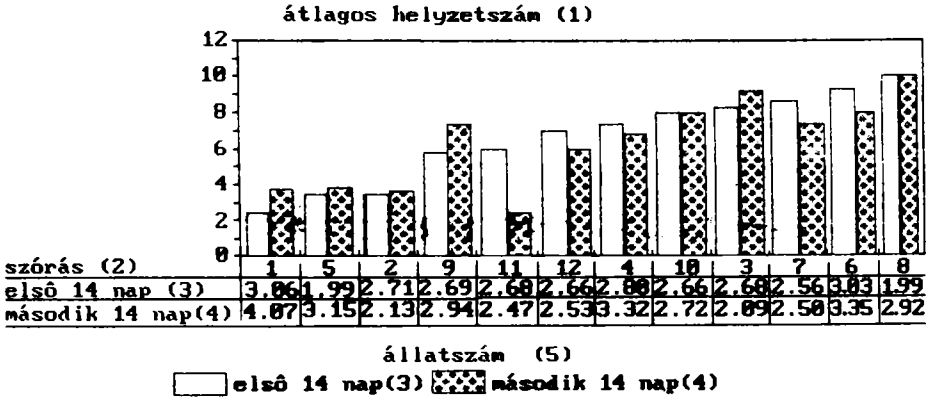
Gadbury (1975) szarvasmarhák fejőházba történő vonulását vizsgálva úgy tapasztalta, hogy az állatoknak mindössze 15–18%-a vonul megbízhatóan azonos helyen. *Donaldson* és mtsai (1967) statisztikailag szignifikáns korrelációt találtak a vonulásrend és a tejhozam között, kecskéknél.

Saját vizsgálatok

Célkitűzés. Kísérleteinkben azt kívántuk megállapítani, hogy tejelő anyajuhok csoportjaiban a fejőállásra való felmenetelkor kialakul-e vonulási sorrend, és ha igen, akkor az az idő múlásával megváltozik-e. Ennek eldöntésére 3 juhfajta csoportjainak vonulási rendjét vizsgáltuk.

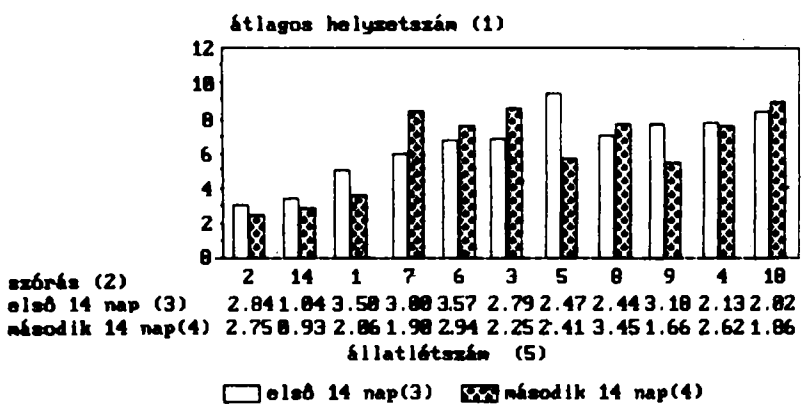
Állatok és módszerek. 29, 2–3 éves anyajuhot állítottunk kísérletbe. A fejések kezdete előtt két héttel helyeztük az anyákat bárányaikkal azokba a karámokba, ahol a fejési időszakban is tartottuk őket. Három csoportot alakítottunk ki, különböző fajtájú állatokból. Az „awassi" csoportba 12-, a „langhe" csoportba 8- és „cigája" csoportba 9 cigája és 2 awassi anyajuhot helyeztünk. A fejőállás 12 férőhelyes volt. Az állatok oldalára számokat festettünk az egyedi azonosítás céljából.

A fejés kezdetétől számított 8. napon kezdtük el a vonulásrendek feljegyzését. Ezzel elkerültük azt, hogy a kezdeti fejőállásra szoktatáskor előforduló problémák (pl. az állatok visszafordulnak a fejőállás bejáratától stb.) befolyásolják a mérési eredményeket, másrészt az első héten dőlt el a csoportok végleges összetétele. Azokat az anyajuhokat, amelyek csak kevés tejet adtak, vagy a tőgyük érzékenyen reagált a gépi fejésre



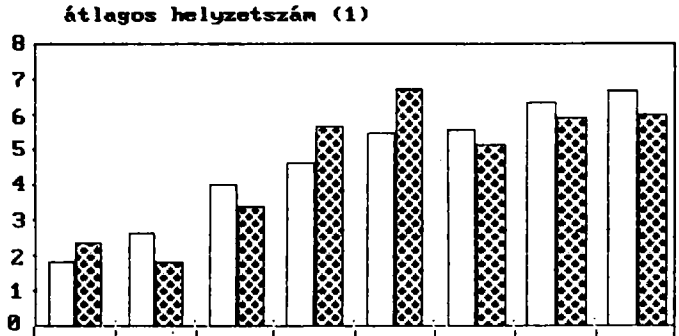
1. ábra. Az awass csoport juhainak átlagos helyzetszáma a fejőálláshoz történő vonuláskor

Fig. 1. Average position number of the Awass group in marching to the milking parlour av. position number (1), deviation (2), the 1st 14 days (3) the 2nd 14 days (4), number of animals (5)



2. ábra. A cigája csoport juhainak átlagos helyzetszáma a fejőálláshoz történő vonuláskor

Fig. 2. Average position number of the Tsigaia ewes in marching to the milking parlour. Identical with



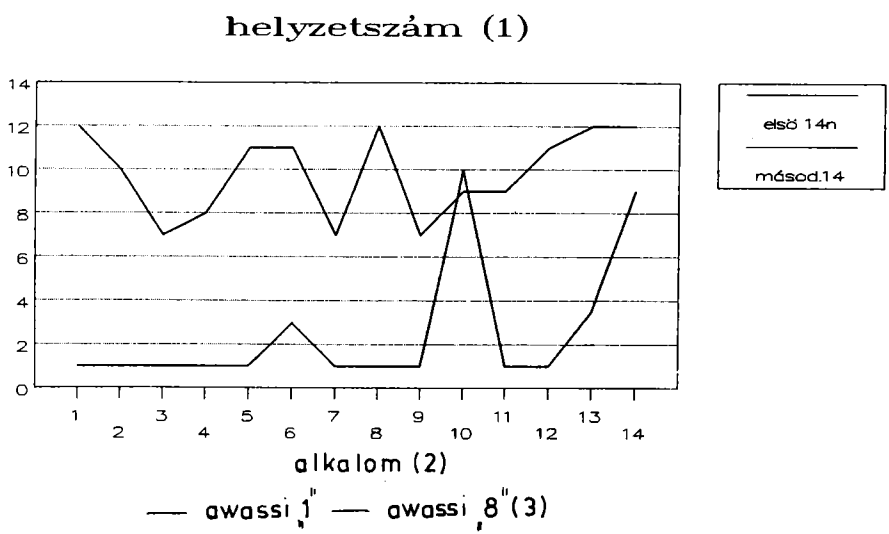
szőrás (2)	10	8	15	2	1	3	5	7
első 14 nap(3)	0.93	1.56	2.20	1.98	1.64	1.79	1.87	1.22
második 14 nap(4)	0.95	1.20	2.13	1.90	1.09	1.49	1.73	1.74

állatlétszám (5)

□ első 14 nap(3) ▨ második 14 nap(4)

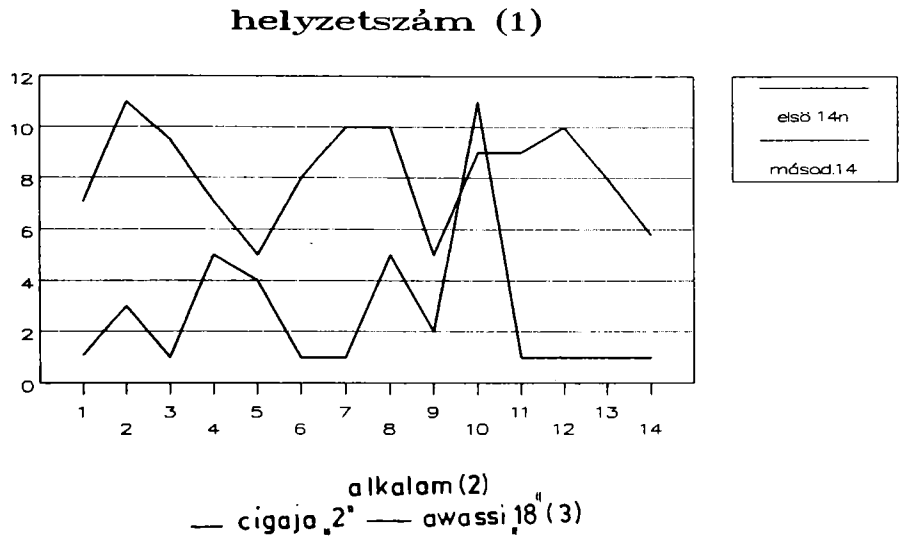
3. ábra. A langhe csoport juhainak átlagos helyzetszáma a fejőálláshoz történő vonuláskor

Fig. 3. Average position number of the Lánghe ewes in marching to the milking parlour. Identical with the Fig. 1.



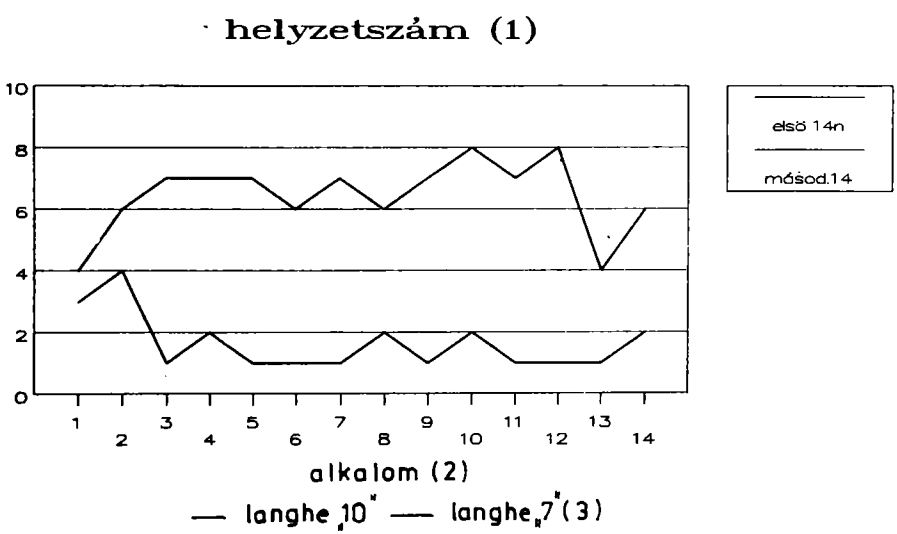
4. ábra. Az awassi csoport vezető és követő (utolsó) juhainak alkalmanként elfoglalt vonulási helyei (első 14 alkalom)

Fig. 4. Places of leader and follower (the last) in the Awass group while marching to the milking parlour (first 14 ocassion). Position number (1), occasion (2), group and the number of animal (3)



5. ábra. A cigája csoport vezető és követő (utolsó) juhainak alkalmanként elfoglalt vonulási helyei (első 14 alkalom)

Fig. 5. Places of leader and follower (the last) in the Tsigaia group while marching to milking parlour (first 14 ocassion). Identical with Fig. 4.



6. ábra. A langhe csoport vezető és követő (utolsó) juhainak alkalmanként elfoglalt vonulási helyei (első 14 alkalom)

Fig. 6. Places of leader and follower (the last) of the Langhe ewes while marching to the milking parlour (first 14 occasion). Identical with Fig. 4.

kivettük a fejős állatok közül. Reggel 6 órakor és este 6 órakor fejtük az állatokat. A megfigyeléseket fejés 8–15. napja között, összesen 14 alkalommal, majd egy hét kihagyásával a 22–29. nap között újabb 14 alkalommal végeztük el. Az állatoknak a karámjuktól a fejőállásig 25 méteres úton kellett végighaladniuk, melyet mobil karámelemekből alakítottunk ki. A sorrendeket minden alkalommal a mobil karámelemeknek a tartózkodási helytől 20 méterre levő pontján jegyeztük fel, 1-es számot adva a sorban elsőként vonuló állatnak, 2-es számot a másodiknak stb. A 3 csoportot alkalmanként váltakozó sorrendben engedtük fel a fejőállásra a szisztematikus hibák elkerülése céljából. Az állatok a fejés második napján már önként vonultak a fejőállásra, nem kellett sem csalogatni, sem hajtani őket, így vonulásuk önkéntesnek nevezhető.

Eredmények

Az *1., 2. és 3. ábrákon* az első 14 alkalommal és a második 14 alkalommal kapott egyedi, megfigyelésenkénti vonulási helyzetszámokból kiszámított átlagos helyzetszámokat mutatjuk be a három csoport esetében. Látható, hogy az első 14 alkalommal mért és a második 14 alkalommal mért sorrendek átlagaiban nincs lényeges különbség. A korrelációs értékek a következők voltak:

awassi csoport: $r = 0{,}774$ $P<0{,}01$
cigája csoport: $r = 0{,}636$ $P<0{,}05$
langhe csoport: $r = 0{,}755$ $P<0{,}05$

Főként a sor elején, illetve végén levő állatok tartották meg eredeti helyüket, habár 1–2 állat közti helycsere itt is előfordult.

A *4., 5., 6. ábrákon* minden csoportból az első 14 megfigyelés vezető és követő (utolsó) állatának alkalmankénti eredményeit láthatjuk. Mindhárom csoport esetében jól elkülönül egymástól a vezető és a követő állat. A langhe csoport vezető és követő juhai esetében volt a legkisebb az ingadozás (szórás) az alkalmanként elfoglalt vonulási helyek között. Az awassi és a cigája csoportok esetében ezek a szórásértékek 2-szer, 3-szor nagyobbak voltak, ami valószínűleg a nagyobb csoportméretből adódott (12–11 egyed).

Következtetések

Megállapítható, hogy az anyajuhok 8–12 egyedes csoportjainak vonulásakor kialakult egyfajta vonulásrend a csoporton belül. Ez az általunk vizsgált mindhárom fajtáról elmondható. A csoportokban találtunk mind vezető (általában a sor elején haladó) mind pedig követő (általában a sor végén haladó) anyajuhokat. Ezek az állatok egy hét elteltével is megtartották sorbeli helyzetüket. A sor köztes részein vonuló állatok már inkább váltogatták a vonulási sorban elfoglalt helyüket. Ezek az eredmények jól összeegyeztethetőek korábbi megfigyeléseinkkel is (*Czakó* és mtsai, 1989). Valószínűsíthető, hogy a csoport élén, illetve annak végén való haladás olyan egyedi tulajdonságok eredménye, ami egy ilyen kislétszámú anyajuh csoport esetében csak néhány állatra jellemző. A vezetési hajlamnak több magyarázata is lehet. Egyrészt lehetnek vezetők a leg-

függetlenebb állatok, amelyeknek nincs olyan nagy szükségük társaikra, mint a többieknek, amint ezt *Arnold* (1977) kimutatta. Másrészt a vezetővé válás összefügghet az állatok emberhez, vagy pl. a különféle technológiai elemekhez való viszonyával, a technológiai tűrőképességével is. A „barátkozóbb", kevésbé félénk, gyorsabban alkalmazkodó juhok számára kevésbé fontos, hogy odavezessék őket egy-egy számukra ismeretlen vagy nem feltétlenül kellemes ingert jelentő helyre, mint a többi, félénkebb juhnak, amelyeknek szükségük van egy vagy több vezetőre. A sor végén haladó állatok sok esetben a csoportban fennálló dominancia hierarchia végén álló egyedek (*Dove*, 1974). Ezek a juhok csak akkor indulnak el egy új, esetleg veszéllyel fenyegtő hely irányába, ha már mindenki más elment és a „nyájszellem" őket is magával ragadja. A rangsor alján álló állatok általában megpróbálnak távol maradni társaiktól, ha lehet elkerülnek minden konfliktust, ami szintén azt eredményezheti, hogy csak akkor jönnek ki, pl. egy karámajtón, ha a többiek már elmentek. A vonulási sorban elfoglalt pozíció mindezek mellett lehet egyszerű megszokás, tanulás eredménye is, vagyis az állat megszokja, hogy általában a sor egy adott részén menjen vagy esetleg mindig egy bizonyos társát kövesse.

IRODALOM

1. *Arnold, G. W.* (1977): An analysis of spatial leadership in a small field in a small flock of sheep. Appl. Anim. Ethol., 3: 263–270. p.
2. *Broom, D. M.* (1981): Biology of behaviour: mechanisms, functions and applications. Cambridge University Press, Cambridge.
3. *Czakó, J.–Keszthelyi, T.–Terenyei, J.* (1989): Adatok a juhok fejőállásban való viselkedéséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás, Tom. 39. No. 5.
4. *Donaldson, S. L.–Albright, J. I.–Black, W. C.–Ross, M. A. and Barth, K. M.* (1976): Relationship between entrance order and social dominance in diary goats. Am. Zool., 7: 807. p.
5. *Dove, H.–Beilharz, R. G. and Black J. L.* (1974): Dominance patterns and positional behaviour of sheep in yards. Anim. Prod., 19: 157–168. p.
6. *Ewbank, R.* (1973): Preliminary observations on the apparent lack of dominance and leadership hierarchies in fattening sheep. Br. Vet. J., 129:501–502.
7. *Gadbury, J. C.* (1975): Some preliminary field observations on order of entry of cows into herringbone parlours. Appl. Anim. Ethol., 1:274–282. p.
8. *Sherwin, C. M.* (1989): Priority of access to limited feed, butting hierarchy and movement order in large group of sheep. Appl. Anim. Behav. Sci., 24. p.
9. *Syme, G. J. and Syme, L. A.* (1975): The concept of spatial leadership in farm animals: an experiment with sheep. Anim. Behav., 20:921–925. p.
10. *Syme, G. J. and Syme, L. A.* (1979): Social structure in farm animals. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam–Oxford–New York
11. *Syme, L. A.* (1981): Social disruption and forced movement orders in sheep. Anim. Behav., 29:283–288. p.

A takarmányfoszfátok hatékonysága a kérődzők takarmányozásában

A foszforkiegészítés mértéke a takarmányadag összetételétől, a termelés irányától és intenzitásától, valamint a foszfor vegyület formájától függ. Ökonómiai és okológiai szempontok arra ösztönöznek, hogy az ásványianyag kiegészítést az állatok szükségletéhez igazítsuk mind mennyiségi, mind a minőségi feltételek figyelembevétele mellett. A mennyiségi követelményekhez való igazodás okozza a legkevesebb problémát, annak ellenére, hogy a tömegtakarmányok ásványianyag-tartalma csak durván becsülhető. A takarmányfoszfátok minősége szempontjából több probléma merülhet fel. Korábban az a vélemény uralkodott, hogy a kérődzők takarmányozásában az egyes foszforkiegészítők között minőségi különbség nincsen. Számos nemzetközi szinten végzett kísérlet azonban ezt a nézetet megcáfolta, úgy a mikrobiális mint az intermedier hasznosulás eltérően alakul a különböző foszforforrások esetében.

Kísérleti körülmények között vizsgálták a dikalciumfoszfát (DCP), a monokalciumfoszfát (MCP) és a Ca-Na-foszfát (Ca-Na-P) hatékonyságát a növendékbika-hizlalásban. A hizlalás során – amely 200–600 kg élőtömeg között folyt – mindhárom csoportban azonos volt a Ca:P arány (2,2:1) és a szükségletnek megfelelő az ellátás. A kísérlet befejezésekor a vágásra került állatok (10–10 állat csoportonként) hátsó bal lábának csontmineralizációját vizsgálták. Az eredmények szerint a P és Ca értékesülés a MCP-nél volt a legkedvezőbb, ezt követte a Ca-Na-P-t és a legkisebb hatásfokot a DCP mutatott. Az egész hizlalási időszakot tekintve bár szignifikáns, de csekély az eltérés a három foszforforrás értékesülését tekintve. A testtömeggyarapodás és takarmányértékesülés szerint hízóbikák 200–400 kg testtömeg közötti időszakában lehet az eltérő P-forrásból származó hatást a legjobban mérni, abban az esetben, ha a teljes P-szükségletnek több mint 25%-a származik a kiegészítést képező foszforkészítményből.

Ha csekély eltérés van is a teljes hizlalás időszakában az egyes foszforforrások értékesülését tekintve, a vizsgált csontminták hamu, Ca- és P-tartalma szignifikáns eltérést, mutat, úgy a hamu- a Ca- és a P-tartalom az MCP-kiegészítéses csoportban a legnagyobb, ezt követi a Ca-Na-P kiegészítéses csoport, majd a DCP-t fogyasztó csoport állatai. A Rükana-foszfát néven forgalomban levő Ca-Na-P-ból a Ca- és P-értékesülés annak ellenére, hogy a második helyen áll, igen kedvező és jól alkalmazható a gyakorlati takarmányozásban.

BIBL.: *Günther K–D.* (1989) Zur Wirksamkeit von Futterphosphaten in der Wiederkäuerfutterung, Kraftfutter, 2. 49–51.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
Kaposvár
Sertés és Kisállattenyésztési Intézet
(Igazgató: *dr. Horn Péter*)

A röntgen komputeres tomográfia (RCT) alapelvei és a gyakorlati alkalmazás feltételei az állatnemesítésben

Horn Péter

Summary

Horn P.: THE BASIC PRINCIPALS OF X-RAY COMPUTERIZED TOMOGRAPHY AND THE SPECIAL REQUIREMENTS OF ITS PRACTICAL APPLICATION IN ANIMAL SELECTION PROGRAMS

The author describes the basic principals of X-ray computerized tomography (XCT). The practical application of XCT systems in animal selection programs necessitates special conditions to be met both technical, operational and infrastructural in nature.

For the efficient use of XCT systems in animal selection special technical modifications are necessary compared to XCT systems used in human diagnostic centres; the most important are: special changeable "patient" tables to reduce scanning time of animals, easily manageable containers for individual transportation of animals, isolated units to be able to keep groups of animals of the same herds together, very effective desinfecting system throughout all facilities.

The XCT system – to be economical – should have a large scale breeding program to serve (pig, sheep, or other species), and it is profitable – having the necessary infrastructure – to use the facilities for several breeding programs, even rotating the various species in time according to the actual needs. It is of great economical and technological advantage if performance testing stations are located close to the XCT centre for several meat animal species.

A new XCT biological center started its operation at the Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Kaposvár in 1990, meeting the special conditions described.

Author's address: University of Agricultural Science, H–7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

Bevezetés

A számítógépes (komputeres) röntgen tomográfok (rövidítés: RCT) megjelenése az embergyógyászatban számos területen forradalmasították az orvosi diagnosztikát az elmúlt évtizedben szerte a világon.

Az RCT rendszer elméleti alapjainak kidolgozásáért *A. M. Cormack* és *G. N. Hounsfield* orvosi Nobel-díjban részesültek 1979-ben.

Az RCT rendszerek működési alapelvei

Az élő szervezetek különböző szövetei eltérő mértékben nyelik el a röntgensugarakat, az eltérés mértéke a szövetek kémiai. vegyi összetételének függvénye.

A hagyományos röntgenfelvételeknél a kapott képi információ diagnosztikai értékét két tényező csökkenti. Az első limitáló tényező az, hogy a röntgenfelvétel képét rögzítő film nem képes az adott szövetnek vagy testrésznek az X sugárelnyelő képességéről számszerű (kvantifikálható) információt adni. A másik korlátozó tényező, hogy a röntgensugárral besugárzott testrész röntgenképe csupán a különböző összetételű (sűrűségű) szövetek ún. halmozott X sugárelnyelő képességét mutatja (*1. ábra*).

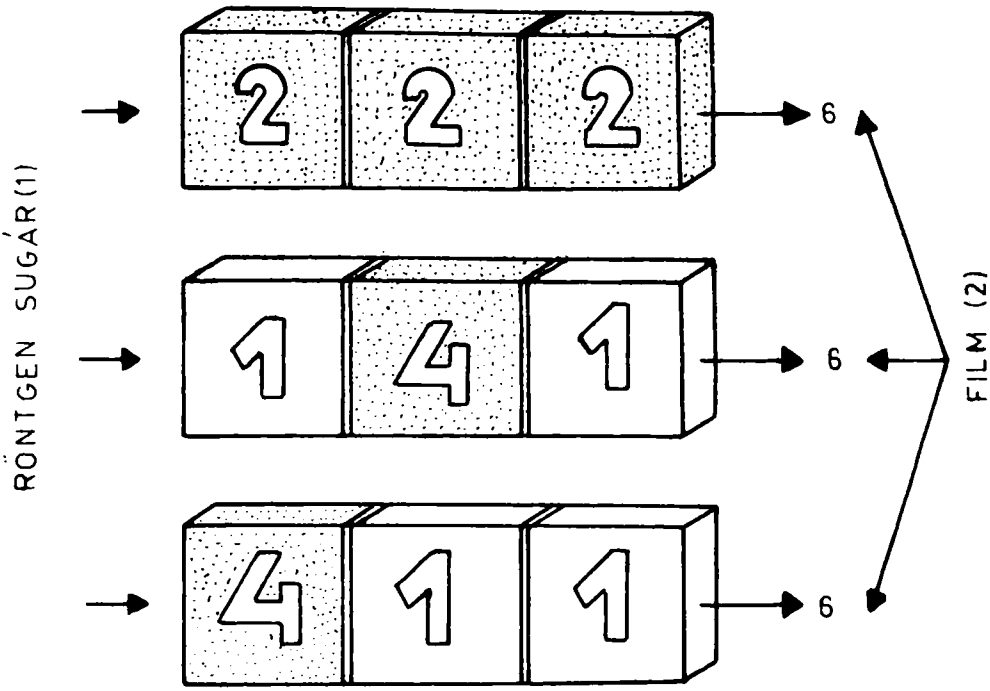
A röntgendiagnosztika fejlődése, és az eszközrendszerek fejlesztése során ezeket a korlátozó tényezőket először az ún. rétegfelvételezési megoldással igyekeztek kiküszöbölni. A háromdimenziós vizsgálandó test kiválasztott síkjának metszeti képét úgy állították elő, hogy az adott metszet síkjával párhuzamosan elhelyezett filmet állandó sebességgel mozgatták a röntgensugár-forrással (mozgatásával) ellentétes irányban. Ily módon a metszeti sík pontjain áthaladó X sugarak a filmet mindig azonos pontban érik, s ebből következően a metszet képe sokkal élesebben, kontrasztosabban rajzolódik ki a régi röntgentechnikához viszonyítva. Ennél a módszernél azonban a metszet alatt és fölött levő szövetek képe – amelyeket szinte csak „súrol" a röntgensugár, elmosódottan jelennek meg.

A számítógépek kifejlesztésével felmerült a lehetőség a képalkotó eljárások tökéletesítésére. A *Radon, J.* osztrák matematikus által 1917-ben felállított tétel „Egy háromdimenziós test matematikai rekonstrukciója végtelen sok pont összegzéséből lehetséges" alapján kínálkozott a lehetőség arra, hogy számítógép segítségével megvalósuljon a képalkotás. Technikai értelemben „csupán" azt kellett kidolgozni, hogy mi módon lehet egy háromdimenziós test összes térbeli pontjának sugárelnyelő értékeit meghatározni. létrehozva így egy „sugárabszorpciós térképet", amely a különböző szövetek eltérő X sugárelnyelő sajátossága alapján pontos információt ad a test belsejéről. Végül is, az elméleti matematikai megoldástól a gyakorlati megvalósulásig jelentős kutatómunkára volt szükség, ennek részeredményei segítették G. N. *Hounsfield*-et az első felvétel elkészítésében, ami egy fantomfelvétel volt. Az exponálási idő 9 nap volt, és a számítógép 2,5 óra alatt rekonstruálta a képet. Az első betegről 1972-ben készült egy koponyafelvétel.

Az első generációs RCT készülékek egy folyamatos X sugárnyalábot kibocsátó röntgencsőből és egyetlen detektorból álltak. Ezeknél először a vizsgálandó test felszínével párhuzamosan mozgott a röntgencső, majd 1–2 fokot elmozdulva, egyenes irányú mozgás és adatgyűjtés következett. Ez így folytatódott a teljes testszelvény „feltérképezéséig". Egyetlen metszet elkészítéséhez 4–8 percre volt szükség, a mért adatok feldolgozásához a számítógépnek további 1–2 percre volt szüksége. A 128x128 pontból álló kép esetében a felbontás 3–5 mm^2 volt.

A második generációs RCT berendezéseknél már legyezőszerűen szétterülő folyamatos sugárnyalábbal szemben több érzékelőt helyeztek el. Egy kép megalkotásához szükséges idő 2–4 percre csökkent, ugyanakkor javult (2–4 mm^2) a felbontóképesség is.

A harmadik generációs RCT rendszerek 1977-ben jelentek meg a világon, és terjedtek el széles körben. Ezeknél a berendezéseknél a röntgencső már változtatható vastagságú sugárnyalábot bocsát ki, és vele szemben a testen áthaladó sugár intenzitását 500–



1. ábra. Hagyományos röntgenfelvételnél mindhárom objektum azonos felvételt eredményez (Cormack és Hounsfield előadása, 1980) (1, 2 és 4-gyel jelzettek a különböző sűrűségű részei az adott objektumnak)

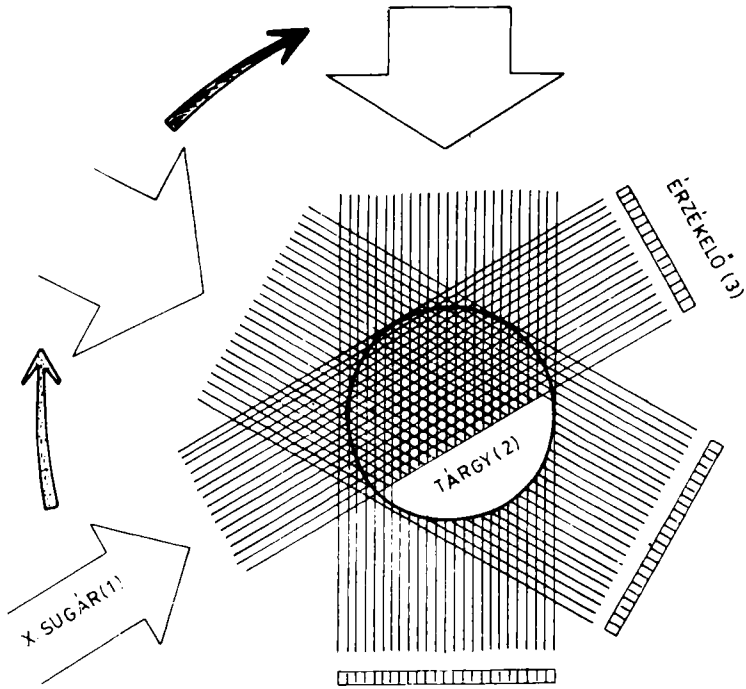
Fig. 1. Traditional X-ray examinations yields identical pictures of all three objects (Lecture by Cormack and Hounsfield, 1980). (Parts denoted by 1, 2 and 4 represent different density of the object) X-ray (1), film (2)

800 detektor érzékeli. Ezek a berendezések akár 1 mm^2 – vagy még kisebb – felbontásra is képesek, és egy teljes metszet felvételének ideje 1–5 sec mindösszesen.

A mai RCT rendszerekben (Siemens, General Electric, Toshiba stb.) a röntgensugarat kibocsátó röntgencső a vizsgálandó tárgy (beteg) körül elfordítható, miközben 360 különböző szögből X sugarat bocsát ki, illetve át a páciens testének megadott 1–5 mm vastag keresztmetszeti síkján, egyetlen körforgás (rotáció) során (*2. ábra*).

A röntgencső által minden egyes szögállásból kibocsátott X sugár mennyiségét az ellenkező oldalon szinkronban mozgó több száz detektor érzékeli, miután az X-sugarak áthatoltak a vizsgálandó tárgyon vagy páciensen. Korszerű RCT rendszerekben legalább 500 érzékelő képezi a detektort, így egyetlen körforgás alatt 360x500 = 180 000 ún. X-sugár átbocsátási részadathoz jutunk, adott keresztmetszeti síkra vonatkozóan. Egy-egy felvétel ideje mindössze 1–2 sec.

A százezres nagyságrendű mérési adatból a nagy teljesítményű számítógép tomogramot (képet) szerkeszt adott keresztmetszeti területre vonatkozóan, ez leggyakrabban 256x256 elemből álló mátrix. A mátrix minden egyes elemére a keresztmetszeti terület vagy sík egy-egy pici négyzetének (pixel) X-sugárelnyelő képessége jellemző.



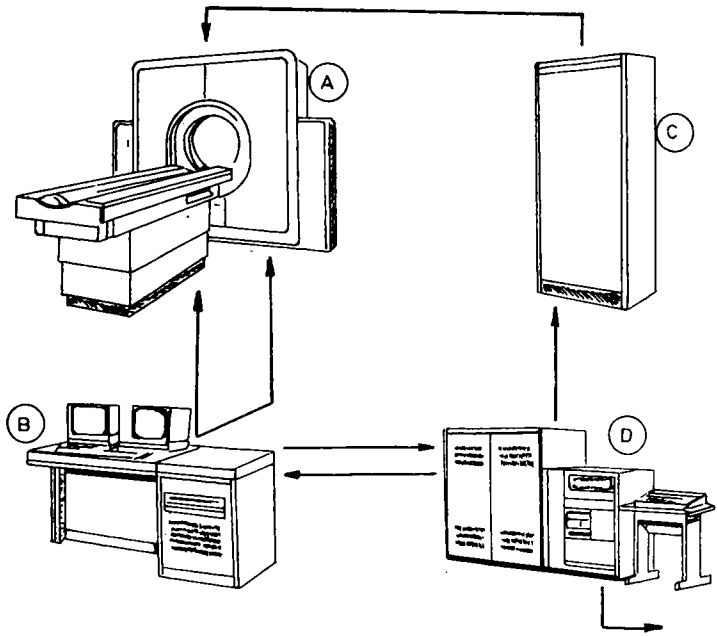
2. ábra. A képalkotás elvi alapja. Központban a vizsgálandó tárgy, melyet körülpásztáz az X-sugárforrás, vele szemben az érzékelő detektorok

Fig. 2. Theoretical base of picture formation. In the centre is the object to be examined which is scanned by X-ray, opposite position are the detectors. X-ray (1), object (2), detector (3)

Az RCT rendszerek működésének előbbiekben ismertetett alapelveit hasznosítják ma az embergyógyászatban, leképezve, vizuálisan megjelenítve a legkülönbözőbb – korábban rejtve maradt – elváltozásokat. Egy mai RCT rendszer főbb egységeit mutatjuk be a *3. ábrán.* A különböző anyagok röntgensugár elnyelő képessége széles határok között változik, de nagyon jellemző az egyes vegyi szempontból eltérő anyagokra is. Az X-sugárelnyelő képességet CT egységben (vagy Hounsfield, Hu egység) mérik. A teljes skála –1023 (nincs elnyelés)-tól +1024 (teljes abszorpció) CT egységig terjed.

Norvég kutatók közöltek először (*Skjervold és mtsai,* 1981) adatokat arra vonatkozóan, hogy RCT berendezések alkalmasak arra is, hogy segítségükkel élő szervezetek (sertés) testösszetételére vonatkozóan minden korábbinál pontosabb információk nyerhetők. *Skjervold* és mtsai 1981-ben az Ullevaal Kórházban 23 db 58 kg-os sertést tomografáltak. 1982-ben a Norvég Agráregyetem (Ås) kísérleti telepén egy Siemens Somatom 2-es típusú RCT-ot állítottak fel.

Azóta a norvég „iskola" számos kísérletsorozatban igazolta, hogy haszonállataink különböző szövetére egymástól nagyon határozottan különböző CT vagy Hu értéktartományok jellemzőek, és ezek között az alapvető szövetek között gyakorlatilag nincs átfedés a CT vagy Hu értékeket illetően (*Skejrvold és mtsai,* 1981; *Vangen és Kolstad,* 1986; *Vangen és Allen,* 1989; *Sehested,* 1985, 1986; *Bentsen és Katle,* 1984; *Bentsen és*



3. ábra. Az RCT rendszer legfontosabb szerkezeti egységei
a) vizsgálórendszer a vizsgálóasztallal, b) diagnosztikai konzol és vezérlőpult, c) nagyfeszültségű generátor, d) számítógépegység a képalkotó rendszerrel

Fig. 3. Most important parts of the RCT system are as follows:
a) examination system with the test table, b) diagnostic console and control board, c) generator of high voltage, d) computer unit with the picture forming unit

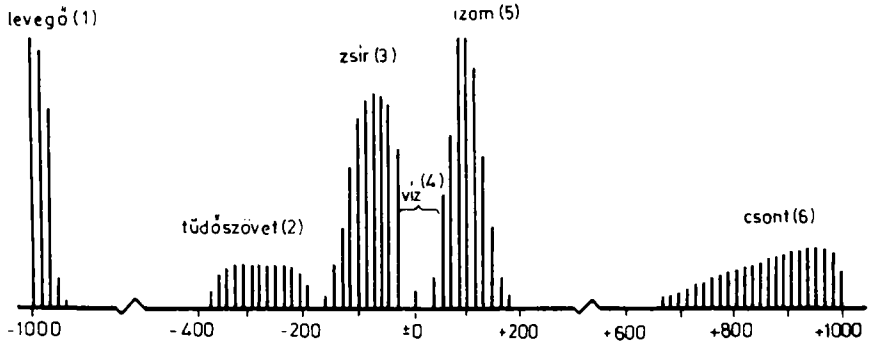
Sehested, 1989). A norvég iskola alapkutatásai igazolták, hogy az RCT technika lehetővé teszi az „in vivo" testanalízist minden korábbi módszernél sokkalta nagyobb pontossággal. Az egyes szövetekre jellemző X-sugárelnyelő képességet (CT-érték) a *4. ábrán* szemléltetjük.

*Skjervold és munkatársai*nak első közleményeit követően – felismeve az RCT rendszerek alkalmazásában rejlő állatnemesítési lehetőségeket – 1985-ben megkezdtük egy fejlesztési program előkészítését világbanki együttműködéssel (*Horn,* 1985).

Az RCT rendszerek alkalmazásának előfeltételei az állatnemesítésben

Régi vágya volt az az állatnemesítőknek, hogy a hústermelés céljából tartott állatfajok tenyészállat-jelöltjeinek testösszetételét – sajátteljesítmény alapján nagy pontossággal élő állapotban (in vivo) az egyed legcsekélyebb károsodása nélkül meghatározhassák.

Az élőállat bírálatoktól az ultrahangos készülékek és scannerek különböző változatainak elterjedéséig hosszú idő telt el és több-kevesebb pontossággal vált becsülhetővé – in vivo – az adott egyed vágóértékét meghatározó testösszetétel.



4. ábra. A test különböző szöveteire egymástól nagymértékben eltérő CZ számtartományok jellemzőek

Fig. 4. Different tissues of the organism can be characterised by highly different CZ character ranges air (1), lung (2), fat (3), water (4) muscle (5), bone (8), CT value (7)

A röntgen komputeres tomográfok új generációjának kifejlesztése a humándiagnosztika céljaira, és ezen eszközrendszer továbbfejlesztése és alkalmassá tétele hústípusú állatok értékelésére minden korábbinál nagyobb lehetőséget kínál a szelekciós döntések megbízhatóságának növelésében. Lehetővé válik az, hogy nagy pontossággal in vivo állapítsuk meg a tenyészállat-jelöltek vágóértéket meghatározó testösszetételét minden káros következmény nélkül (pl. sertés, juh, gímszarvas, baromfifajok stb.), egészen 200 kg-os élőtömeghatárig.

Az RCT géprendszer telepítése viszonylag költséges, és nem nélkülözheti a megfelelő infrastruktúrát sem. Az RCT géprendszer nem mozgatható, ezért az RCT központba kell a vizsgálandó tenyészállat-jelölteket szállítani.

Annak érdekében, hogy az RCT berendezéseket az állatnemesítés gyakorlatában alkalmazni lehessen, számos műszaki fejlesztési, technikai és infrastrukturális, sőt jogi követelménynek kell az alkalmazónak megfelelnie (*Horn,* 1985, 1987, 1989).

Műszaki-fejlesztési és technikai követelmények

A hústípusú állatfajok (pl. sertés) nemesítése érdekében csak olyan RCT típusok jöhetnek számításba, amelyek legalább 700 mm-es áteresztő nyílásúak (gantry), biztosítva legalább 100, de adott esetben 200 kg-os állatok vizsgálatát is.

Az RCT rendszerhez gyorsan váltható, cserélhető – és számítógéppel irányítható – vizsgálóasztalokat kell kifejleszteni annak érdekében, hogy az alapberendezés teljesítményét jelentősen növelni lehessen – akár 4–5-szörösre is – a humándiagnosztikában megszokotthoz viszonyítva (kb. 30 perc páciensenként).

Állategészségügyi és állatkezelési megfontolásokból ki kell fejleszteni olyan egyedi állatszállító konténereket, amelyekben a tenyészállat-jelöltek a tenyésztelepről az RCT központba átrakás nélkül oda- és visszaszállíthatók, abban könnyen kezelhetők, moshatók, sőt fertőtleníthetőek és mérlegelhetőek is.

Lényeges, hogy az RCT rendszert lehetőleg több állatfajra kiterjedő tenyésztési programban használhassuk, megfelelő időrendi rotációban, például: sertés, juh, baromfi és mások. Ezáltal lehetőség van az ebben rejlő ökonómiai előnyök kihasználására (*Horn*, 1987, 1989).

Az RCT központ telepítése szempontjából előnyös, ha a közelben jelentős kapacitású teljesítményvizsgáló állomások működnek, mert így csekély szállítási távolságokkal kell számolni (*Horn*, 1987).

Természetes követelmény, hogy az RCT központtal szorosan együttműködve célszerű üzemelnie egy egzakt vizsgálatokra alkalmas vágóhídnak és egy megfelelően felszerelt húslaboratóriumnak. Utóbbiak megléte nélkül nem képzelhető el az RCT szoftwer fejlesztés, valamint az RCT műszerrendszer időszakonkénti és szúrópróbaszerű kontrollja sem.

Különleges lehetőségek az RCT rendszer hasznosításában

Amennyiben az előbb ismertetett technikai és infrastrukturális követelmények maradéktalanul teljesíthetők, lehetőség van arra is, hogy egy röntgen komputeres tomográfrendszer egyidejűleg szolgálja az állatnemesítés és szabad kapacitásban – akár több műszakban – az embergyógyászat és -kutatás céljait. Utóbbi lehetőség néhány olyan technikai és építészeti megoldást kíván, amelyekkel magas színvonalon és maradéktalanul eleget tehetünk a kétirányú munka követelményének.

Az RCT központban izolálható állatvárakozókat célszerű kialakítani, ahol egy-egy tenyésztelepről a konténerekben érkező állatok elkülönítetten helyezhetőek el.

Az RCT központ minden helyisége és eszköze gyorsan és tökéletes biztonsággal legyen fertőtleníthető.

Infrastrukturális és szervezeti követelmények

Figyelembe véve a műszerrendszer és a vázolt technikai feltételrendszer beruházásigényét, az RCT technológia alkalmazására elsősorban olyan tenyésztő vállalatok (intézmények) vállalkozhatnak, amelyek jelentős állatnemesítési háttérrel rendelkeznek nemzeti vagy nemzetközi vonatkozásban (*Horn*, 1985, 1987, 1989; *Webb*, 1986; *Kanis*, 1986; *Toro és Silio*, 1990; *Simm et al.*, 1990; *Piper*, 1990).

A kettős hasznosítás egyik alapfeltétele a váltható asztalrendszer kialakítása, a ventilációs és fertőtlenítési rendszer megoldása, valamint az emberi és az állati „bemeneti" rendszerek megfelelő építészeti és épületgépészeti kialakítása.

Az előbbiekben vázolt komplex technikai-műszaki feltételrendszer megteremtése, az építészeti megoldások megvalósítása és az infrastrukturális követelmények együttes megléte biztosította azt, hogy részben világbanki hitelből megépüljön Kaposvárott – a világon elsőként – az az RCT Biológiai Központ, amelyet az állatnemesítés szolgálatába állítottunk 1990. második felében, egyeidejűleg lehetőséget adva humándiagnosztikai vizsgálatokra is.

A Siemens által gyártott harmadik generációs SOMATOM DR nagy teljesítményű komputeres tomográf kvantitatív alap software-jeinek kifejlesztése különböző állatfajokra (pl. sertés, juh, lúd, gímszarvas) várhatóan 1991. közepéig – legalább is első szakaszában lezárul – és a rutinszerű tenyészállat-vizsgálatokat ettől kezdve indítjuk.

IRODALOM

1. *Bentsen, H. B.–Katle, J.* (1984): The Use of Computerized Tomography in Poultry Breeding and Science. Proc. XVII. Worlds Poultry Conf. 145–146. p. Helsinki.
2. *Bentsen, H. B.–Sehested, E.* (1989): Computerised Tomography of Chickens. Br. Poultry Sci. 30. 575–589. p.
3. *Horn, P.* (1985): Computerized Tomography in Animal Selection. Project Proposal to the World Bank. 1–12. p. Kaposvár.
4. *Horn, P.* (1987): The Use of Computerized Tomography in Large Scale Animal Selection Programs. Approved Project of the World Bank Washington. 1–18. p. Kaposvár.
5. *Horn, P.* (1989): Die Anwendung der Computertomografie zur Ermittlung der Schlachtkörperqualität. Int. Symp. K. M. U. Leipzig. 1–7. p.
6. *Kanis, E.* (1986): Developments in estimating body composition and consequences for breeding programmes. In: Exploiting New Technologies in Animal Breeding. 81–90. p. Oxford University Press.
7. *Piper, L. R.* (1990): Sheep Breeding-Progress and Prospects. Proc. 4th World Congr. Genet. Livestock Prod. Vol. XV. 3–6. p. Edinburgh.
8. *Sehested, E.* (1985): Evaluation of carcass composition of live lambs based on CT. Proc. 36th Ann. Meeting of EAAP. Thessaloniki 1–9. p.
9. *Sehested, E.* (1986): In vivo prediction of lamb carcass composition by computerized tomography. PhD Thesis. 1–81. p. Ås. NLH.
10. *Simm, G.–Dingwall, W. S.–Murphy, S. V.–Fitzsimons, J.* (1990): Selection for improved carcass composition in Suffolk sheep. Proc. 4th World Congr. Genet. Livestock Prod. Vol. XV. 100–103. p. Edinburgh.
11. *Skjervold, H.–Grønseth, K.–Vangen, O.–Evensen, A.* (1981): In vivo estimation of body composition by computerized tomography. Z. Tierz. Züchtungsbiol. 98. 77–79. p.
12. *Toro, M. A.–Silio, L.* (1990): Selection for lean meat production in sheep: a simulation study. 4th World Congr. Genet. Appl. Livestock Prod. Vol. XV. 96–99. p. Edinburgh.
13. *Vangen, O.* (1988): Experience from several years of using computerized tomography (CT) in animal breeding research. VI. World Conf. Animal Prod. 1–12. p. Helsinki.
14. *Vangen, O.–Kolstad, N.* (1986): Genetic control of growth, composition, appetite and feed utilization in pigs and poultry. 3rd World Congr. on Genet. appl. Livestock. Prod. Vol. XI. 367–380. p. Lincoln, Nebraska.
15. *Webb, A. J.* (1986): Genetic control of growth, composition, appetite and feed utilization. Non ruminants. Option for genetic change. 3rd World Congr. on Genet. appl. Livestock. Prod. Vol. XI. 337–344. p. Lincoln, Nebraska.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Takarmányozási Kutatóintézete, Herceghalom
(Igazgató: *Gundel János*)

A mikroklíma hatása a sertésre
3. Mikroklíma hatások a hízósertésekre

Ádám Tamás–Sárváry János–Richter Jörg

Summary

Ádám T.–Sárváry J.–Richter J.: THE EFFECT OF MICROCLIMATE ON THE PIGS. 3RD THE EFFECT OF THE MICROCLIMATE ON THE FATTENING PIGS

The authors studied the microclimate of 4 identical fattening houses and the performance of the fattening pigs through 4 seasons. In the experiment 5 central pens and 5 lateral (near-to-door) pens were involved.

Results of the measurements indicated the occurence of hot and cold stressors. In the summer the temperature frequently rose above 30° C and in the winter the temperature dropped down to around the freezing point (–2 – +3.5° C). Daily fluctuation of the temperature varied between 8 and 15° C. Due to water-flush manure handling the realtive humidity frequently rose to 100%. In the lateral pens the air velocity was sometimes 1–2 m/s, while in the central pen the air movement always was below 0.5 m/s.

In the average of the 4 seasons pigs kept in the lateral pens produced 2.1% less weight gain and they used 1.1% more feed for 1 kg weight production. Similar tendency was found in respect of mortality (lateral pens: 5.6%, central pens: 3.7%).

In order to improve the performance of the pigs the authors suggest the multilateral analysis of the breeding, keeping, feeding and veterinary technology and the synthesis of the results.

Authors' address: Research Centre for Animal Production, 2053 Herceghalom

Bevezetés

A környezeti tényezők közül a klimatikus tényezőknek jelentős szerepe van gazdasági állataink egészségében és ezáltal termelésében. Ez az újszülött, növekedésben lévő és tenyész-, valamint hízóállatokra egyaránt vonatkozik. Bár a kérdést már eddig is sokan és sokat vizsgálták, még adódnak „fehér foltok", amelyeknek kiderítésére szükség van. Ezek felderítésére évekkel ezelőtt komplex vizsgálatokat kezdtünk, hogy négy évszakon keresztül egy mezőgazdasági kombinát sertéstelepének fiaztatóiban vizsgáljuk, hogyan alakul az év folyamán a mikroklíma és annak mi a kapcsolata a szopósmalacokkal, majd elválasztás után a malacokkal a hízóbaállításig. 1989-ben egy dolgozat jelent meg (*Ádám T. és mtsai*), amelyben két fiaztatóban (egy előtérrel ellátottban (Fe) és egy előtér nélküliben (F) a mikroklíma alakulását a védett (középen elhelyezett (K) és az exponált helyen (ajtó melletti (SZ) kutricákban ismertettük. Ugyanakkor a szopósmalacok bio-

fizikai reakcióit és teljesítményük alakulását is közöltük. Nyáron az exponált, télen a védettebb kutricák malacai fejlődtek jobban. A vizsgált két fiaztató szopósmalacok tartására alkalmasnak bizonyult. Ezt követően az átlagosan 29 napos korban elválasztott malacok teljesítmény adatait hízóbaállításig kísértük figyelemmel négy malacutónevelő istállóban az év négy évszakában. Az elválasztott malacokat ebben az esetben is az istállók exponált (szélső, SZ) vagy védett (középső K) ketreceiben helyeztük el. A malacutónevelő klímája nyár kivételével, amikor a felső kritikus hőmérsékletnél magasabb volt a léghőmérséklet, megfelelően alakult. A SZ ketrecek malacainak testtömeggyarapodása tavasszal és nyáron 1%-kal volt több a védettebb ketrecekben tartottakénál, ősszel és télen viszont a K malacok gyarapodtak 2,4%-kal jobban a Sz ketrecekben nevelt társaiknál. A takarmányértékesítésben is hasonló volt a tendencia. A mostani dolgozatban a mikroklíma és a hízósertések teljesítménye közötti kapcsolatról adunk számot.

Anyag és módszer

A bevezetésben ismertetettek szerint a téli, a tavaszi, a nyári és az őszi szoptatási periódust a tavaszi, nyári, őszi és téli választott malacnevelési időszak követte. A malacokat 90–100 napos korban állították hízóba és a hizlaldák középső (K) és szélső (SZ) rekeszeiben helyezték el. A négy hizlalási periódus a következőképpen alakult:

Nyári hizlalás V. 21.–IX. 24. (1. hizlalda), IV. 24.–VIII. 25. (2. hizlalda),
Őszi hizlalás VIII. 11.–XII. 2. (3. hizlalda), VIII. 11.–XII. 15. (4. hizlalda),
Téli hizlalás X. 23.–III. 1. (1. hizlalda), X. 13.–II. 12. (2. hizlalda),
Tavaszi hizlalás II. 19.–VII. 27. (3. hizlalda), II. 8.–VII. 19. (4. hizlalda).

Hizlaló épületek

A hizlaldák azonos berendezésűek és méretűek voltak. Egy-egy épület 450 sertés befogadására alkalmas. Rekeszenként 17 sertést helyeztek el. Az épületek téglából épültek. Két istálló fala 40 cm, kettőé 30 vastagságú volt. Tető: hullámpala, alatta hungarocell szigetelés, padlás nincs. Ventiláció: NSA-rendszerű, gerincszellőzés. A padozat alul beton, felette aszfalt réteg. Szalmával almoztak. A rekeszajtók 1 m magasak, 70 cm szélesek. Középen központi folyosó. Gépi etetést alkalmaztak. A sertések kelyhes önitatókból ittak. A rekeszek között keményfa válaszfal volt. Izzókkal világítottak. Éjszaka sötét volt. Fajta: nagyfehér kocák és lacombe és belga nagyfehér kanok keresztezett utódai. A levegő hőmérsékletét és relatív páratartalmát folyamatosan mérték az épületek szélső (ajtó melletti, Sz) és középen elhelyezett (K) rekeszeiben a hízósertések magasságában, valamint időnként a légsebességet is. A sertéseket hízóbaállításkor és a hizlalás utolsó napján egyedileg lemérték. Az elfogyasztott takarmányok mennyiségét és minőségét (a tápok összetételét) feljegyezték. Az adatokat matematikai-statisztikai módszerrel értékeltük.

1. táblázat

A hizlalók klímája

Hizlalási periódus (1)	Középső rekesz (2)					Széső rekesz (3)					Szabadban (4)						
	°C					°C					°C						
Tavasz–nyár (7)	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	Csap. mm.	Napsüt. óra
	1. hizlalda (5)																
V. 21.–IX. 24.	23,5	29,1	33,5	16,2	11,0	22,8	29,3	33,5	14,9	11,5	18,5	29,4	34,0	9,4	4,0	200	954
	%					%											
	68	94	100	51	47	62	86	93	41	37							
	2. hizlalda (6)																
IV. 24.–VIII. 25.	21,7	27,3	33,0	14,3	10,0	17,8	24,4	31,0	10,9	8,0	17,8	29,0	34,0	8,1	4,0	251	992
	%					%											
	72	94	100	62	45	79	97	100	59	50							

Microclimate of the fattening houses

fattening period (1), central pen (2), lateral pen (3), outdoor (4), 1st fattening house (5), 2nd fattening house (6), spring–summer (7)

2. táblázat

A hizlaldák klímája

Hizlalási periódus (1)	Középső rekesz (2)					Szélső rekesz (3)					Szabadban (4)						
	°C					°C					°C						
Ősz (7)	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	Csap. mm	Napsüt. óra
	3. hizlalda (5)																
VIII. 11.–XII. 2.	19,8	24,1	28,0	16,3	11,0	20,2	24,1	30,0	16,6	13,0	12,5	23,5	32,0	0,7	–5,0	86	465
	%					%											
	71	88	98	51	40	75	86	97	60	50							
	4. hizlalda (6)																
VIII. 11.–XII. 15.	14,0	20,9	30,0	8,1	0,0	14,7	22,2	28,0	7,2	–2,0	10,4	20,6	32,0	–1,6	–11,0	78	428
	%					%											
	74	96	100	57	48	71	96	100	52	37							

Microclimate of the fattening houses
identical with Table 1. (1–4), 3rd fattening house (5), 4th fattening house (6), autumn (7)

3. táblázat

A hizlaldák klímája

Hizlalási periódus (1)	Középső rekesz (2)					Szélső rekesz (3)					Szabadban (4)						
	°C					°C					°C						
Ősz–tél (7)	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$.	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	Csap. mm	Napsüt. óra
	1. hizlalda (5)																
X. 23.–III. 1.	12,5	17,5	18,0	7,3	3,5	13,3	18,5	21,5	9,7	2,0	3,6	12,5	16,0	–5,1	–11,1	206	279
	%					%											
	91	99	100	74	65	89	97	100	76	63							
	2. hizlalda (6)																
X. 13.–II. 12.	10,3	16,3	20,0	2,4	0,5	12,4	17,1	21,0	5,2	1,5	4,4	14,6	24,0	-4,5	–11,0	106	272
	%					%											
	89	94	100	77	72	92	100	100	74	65							

Microclimate of the fattening houses
identical with Table 1. (1–7), autumn–winter (7)

Eredmények és következtetések

Környezet

Nyári hizlalás. A téli szoptatási és tavaszi malacnevelési időszakot nyári hizlalás követte. Ez két hizlaló épületben (1. és 2.) folyt: V. 21.–IX. 24. (1. hizlalda) és IV. 24.–VIII. 25. (2. hizlalda). A klímaelemeket a jobb áttekinthetőség és helytakarékosság miatt az *1. táblázatban* összevontan ismertetjük. Minthogy a hizlalás a tavasz második felében és nyáron folyt, ezért a hőmérsékleten jól kifjezésre jut az évszak, hiszen a külső átlagos hőmérsékletek is megközelítették a 20 °C-t, az abszolút maximumok pedig elérték a 34 °C-t. az 1. hizlaldában a középső rekeszekben, valamivel magasabb volt az átlagos hőmérséklet (0,7 °C-kal), a relatív páratartalom azonban 6%-kal lépte túl a szélső rekeszek értékeit. Ugyanez vonatkozik a maximumokra és a minimumokra is. A 2. hizlaldában a középső rekeszekben 4 °C-kal volt magasabb a hőmérséklet ($\bar{x}$: 21,7 °C), mint szélső rekeszekben ($\bar{x}$: 17,8 °C). A légnedvesség azonban a szélső rekeszekben volt magasabb, ami a sokszor nedves padozat következménye. Abszolút nedvességet tekintve azonban ez az érték kevesebb, minthogy a hőmérséklet alacsonyabb volt.

Őszi hizlalás. A tavaszi szoptatási periódust nyári malacnevelési időszak és azt őszi hizlalás követte: VIII. 11.–XII. 2. (3. hizlalda) és VIII. 11.–XII. 15. (4. hizlalda). A klímaadatokat itt is összevontan a *2. táblázatban* ismertetjük. Minthogy a hizlalás nyár végén és ősszel folyt, ez különösen a 4. hizlaló istállóban jutott kifejezésre. Ez a hizlalási periódus a 3. épületnél 13 nappal később fejeződött be, és így jobban belenyúlt a télbe. Mindkét hizlaldában a szélső és a középső rekeszek hőmérsékletei között néhány tized fokos volt a különbség. Amíg az első hizlalás alatt –5 °C volt a makroklíma abszolút minimuma, addig a második alatt –11 °C. Ez is rányomta a hatását előbbi két hizlalda hőmérsékletének alakulására. Az augusztusban, átmenetileg észlelt magas maximális hőmérsékletek (30° és 28 °C) hízósertések számára hőterhelő hatásúak. A szélső és a középső rekeszek légnedvességei között a különbségek csekélyek voltak.

Téli hizlalás. A nyári szoptatási időszakot az őszi malacnevelési periódus követte. Ezután az őszvégi–téli hizlalás időszak következett: X. 23.–III. 1. (1. hizlalda) és X. 13.–II. 12. (2. hizlalda). A klímaelemeket a *3. táblázatban* összesítve ismertetjük. A zömmel téli évszak hatása mindkét hizlalda klímáján jól látható. Ezt tanúsítják a 10,3–13,3 °C közötti átlagok és a fagypontot alig meghaladó abszolút minimumok, –11 °C külső minimumnál. A szélső rekeszekben a középsőknél 1–2 °C-kal magasabb értékek azt bizonyítják, hogy ezeken az ajtókon csak ritkán közlekedtek, és ha igen akkor is csak rövid ideig hagyták azokat nyitva. Ugyanakkor az istálló ezen részén nem volt léghuzat. A légnedvesség ekkor érte el a maximális értékeket. A 90% körüli átlagok a takarításokkor felhasznált nagymennyiségű víz párolgásával vannak összefüggésben. Ezen célszerű lenne változtatni ugy, hogy a légnedvesség legalább 5–10%-kal alacsonyabb legyen.

Tavaszi hizlalás. Az őszi szoptatási periódust a téli malacnevelés és ezt a télvégi-tavaszi hizlalási időszak követte: II. 19.–VII. 27. (3. hizlalda) és II. 8.–VII. 19. (4. hizlalda). A klímaadatokat a *4. táblázatban* összevontan ismertetjük. A 3. hizlalda klímája a maximális hőmérsékletet kivéve, megfelelő, hiszen a 20,1 °C átlag nem terhelő hatású a 30 és 90 kg testtömeg határok közötti hízósertésekre. Kifogásolható a magas abszolút maximum (33 °C), bár ez több alkalommal csak órákon át tartott és alacsony légned-

4. táblázat

A hizlaldák klímája

Hizlalási periódus (1)	Középső rekesz (2)					Szélső rekesz (3)					Szabadban (4)						
	°C					°C					°C						
Tél–tavasz–nyár (7)	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$.	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	$\bar{x}$	max. $\bar{x}$	absz. max.	min. $\bar{x}$	absz. min.	Csap. mm	Napsüt. óra
	3. hizlalda (5)																
II. 19.–VII. 27.	20,1	26,2	33,0	13,1	9,5	18,5	24,4	31,0	11,2	3,5	11,9	21,2	33,0	1,9	–6,0	264	1024
	%					%											
	73	90	95	55	40	70	88	92	51	32							
	4. hizlalda (6)																
II. 8.–VII. 19.	15,9	21,7	31,5	9,7	3,5	17,9	25,0	32,0	10,8	2,0	11,4	20,7	33,0	1,5	–6,0	287	1076
	%					%											
	75	91	95	55	50	75	91	98	52	40							

Microclimate of the fattening houses
identical with Table 2. (1–6), winter–spring–summer (7)

5. táblázat

A hizlaldákban mért napi átlagos hőmérsékletingadozások (°C)

Évszak (1)	Szélső (10)	Középső (11)	Szélső (10)	Középső (11)
	rekesz		rekesz	
	1. istálló (6)		*2. istálló* (7)	
Nyár (2)	14,1	13,1	14,2	12,9
	3. istálló (8)		*4. istálló* (9)	
Ősz (3)	8,8	7,8	15,0	11,3
	1. istálló (6)		*2. istálló* (7)	
Tél (4)	12,4	10,2	11,6	13,9
	3. istálló (8)		*4. istálló* (9)	
Tavasz (5)	13,4	13,2	14,2	12,0

Daily temperature fluctuations in the fattening houses
season (1), summer (2), autumn (3), winter (4), spring (5), respective fattening houses (6–9), lateral pen (10), central pen (11)

vességgel volt kapcsolatos. Minthogy a hizlalás első néhány hetes időszaka még a télre esett, az alacsony abszolút minimumokat az Sz rekeszekben, ezzel magyarázni lehet. Ha figyelembe vesszük, hogy a hízósertések ekkor 30 kg körüli testtömegűek voltak, így ezek az értékek az alsó kritikus hőmérséklet alatt vannak, amelyen a szervezetnek fokozott hőterheléssel kellett a hőleadást kompenzálnia. Ez pedig plusz energiafelhasználást jelentett. A relatív páratartalmak jók, amit a 92% és 95%-os maximumok is jeleznek. A 4. hizlalda átlagos hőmérséklete a középső rekeszekben 2 °C-kal alacsonyabb volt (15,9 °C) a szélsőkénél (17,9 °C). Ez a különbség a maximumok és minimumok átlagán is kifejezésre jutott. Magyarázat: a szélső rekeszek menti ajtón nem közlekedtek, a középső rekeszekben jelentősen nagyobb volt a légmozgás, mint a szélsőkben. A relatív páratartalmak közel azonosan alakultak. Csupán a minimális légnedvességben mértünk egyszer 10%-kal alacsonyabb értéket a szélső rekeszben (40%-ot). A hizlalda mikroklímája ebben a hizlalási periódusban megfelelt a hízósertések igényének.

Élettani szempontból igen jelentős a napi hőmérsékletingadozás, hiszen ez terhelheti a fiatal és a hízó állatok hőszabályozását. Ezért állítottuk össze az *5. táblázatban* a hizlaldák évszakonkénti napi átlagos hőmérsékletingadozásait a szélső és középső rekeszekben. Az esetek túlnyomó többségében a szélső rekeszekben nagyobbak voltak az értékek (átlagosan 1,5 °C-kal), csupán az egyik hizlaldában mértünk télen a középső rekeszben többet.

A klímaadatokból *összefoglalóan megállapítható,* hogy

1. A nyári hizlaláskor az istállók hőmérséklete a hízósertések felső kritikus hőmérséklete felett volt. Ezt mutatják a 31 °C és 33,5 °C-os abszolút maximumok is. Külö-

nösen a 2. hizlaldában volt magas a levegő relatív páratartalma, és itt is a szélső rekeszben, amit a maximumok 97%-os átlaga jól demonstrál.

2. Az őszi hizlalási periódusban a vizsgált két istálló között jelentős a különbség, amely a hőmérsékletek közötti különbségben jutott elsősorban kifejezésre. A 4. épületben a sertések számára erős hidegek is előfordultak (a középső rekeszben 0,0 °C, míg a szélső rekeszben –2,0 °C). Ugyanakkor a hizlalás nyári időszakában 30 °C maximumot is mértünk.

3. Télen a külső klímának megfelelően alakultak a belső értékek. A két hizlalda közül a 2. épület bizonyult hidegebbnek ($\bar{x}$: 10,3 °C), amit az alig fagypont feletti abszolút minimumok is igazolnak (Sz: 1,5 °C; K: 0,5 °C). Magasak voltak a realtív páratartalmak is: 90% körüliek. Mindez a hizlalás számára klimatikus szempontból nem jelentett ideális környezetet.

4. A tavaszi hizlalási időszak igen hosszú volt, mert a tél egy részét, az egész tavaszt és a nyár egy részét is felölelte. Ezért fordult elő 2,0 °C abszolút minimum és 33,0 °C abszolút maximum. Előbbi értékek a hízóbaállítás után, utóbbiak a hizlalás befejező szakaszában, tehát mindkét esetben nem megfelelő időpontban. Az alacsony hőmérséklet a 30 kg körüli testtömegű sertések alsó kritikus hőmérséklete alatt, utóbbi viszont a hizlalás befejezése előtt álló hízók felső kritikus hőmérséklete felett volt. A légnedvességek megfelelően alakultak. A hizlalás szempontjából a hőmérsékletnek teljesítményt korlátozó hatása volt.

5. A napi átlagos hőmérsékletingadozások (*5. táblázat*) 7,8 °C és 15,0 °C között ingadoztak. Utóbbi értékek, minthogy ezek főképpen nyáron voltak gyakoriak, elfogadhatóbbak, mint a téliek, hiszen előbbi esetben egy magas érték csökkenése az állatra nehezedő melegstressz csökkenését jelentette, ami kívánatos is. Az alacsony hőmérséklet esetében azonban a csökkenés már az alsó kritikus hőmérséklet alatti értékre süllyedést jelenti, ami fokozott hőtermelést és ezáltal energiafogyasztást eredményezett, az állatot hűléses megbetegedésekre hajlamosítja, aminek teljesítménycsökkenés a következménye.

Takarmányozás. A hízósertések takarmányai a következők voltak:

Malactáp II.: szárazanyag 87,36%, DEs 13,7 MJ, MEs 13,2 MJ, nyers fehérje 19,15%, nyers rost 4,00%, nyers zsír 2,70%, Ca 0,94%, P 0,71%, lizin 0,95%, met.+cisztin 0,60%, triptofán 0,23%.

Süldőtáp: szárazanyag 87,51%, DEs 13,7 MJ, MEs 13,2 MJ, nyers fehérje 16,50%, nyers rost 4,00%, nyers zsír 3,43%, Ca 1,09%, P 0,70%, lizin 0,80%, met.+cisztin 0,50%, triptofán 0,23%.

Hízótáp I.: előkeverék (ebből 70%): szárazanyag 87,58%, DEs 13,7 MJ, MEs 13,2 MJ, nyers fehérje 12,00%, nyers rost 4,00%, nyers zsír 4,07%, Ca 1,00%, P0,66%, lizin 0,50%, met.+cisztin 0,45%, triptofán 0,16%.

Húspép (ebből 30%): szárazanyag-tartalom 32,5%, víztartalom 67,5%, nyers hamu 1,40%, nyers fehérje 12,4%, nyers zsír 18,8%, emészthető nyers fehérje 11,2%.

Teljesítmény. Technikai okok miatt a 3. hizlalda tavaszi adatait a számításokban nem vettük figyelembe.

Napi átlagos testtömeggyarapodás. Ennek a teljesítményi paraméternek hizlaldánkénti és azon belül rekeszenkénti (szélső és középső rekeszekben elhelyezett sertések) alakulását a *6. táblázatban* foglaltuk össze. Ugyanitt szerepelnek a szélső és a középső rekeszek sertései és az évszakonkénti értékek szignifikancia szintjei is. Ezekből az alábbi következtetések vonhatók le:

6. táblázat

Hízósertések teljesítménye
(napi átlagos testtömeggyarapodás g/nap)

Évszak			(Téli ellés) Nyári hizlalás (6)				(Tavaszi ellés) Őszi hizlalás (8)				(Nyári ellés) Téli hizlalás (9)				(Őszi ellés) Tavaszi hizlalás (10)			
	Hizlalda (7)		1.		2.		3.		4.		1.		2.		3.		4.	
		Kutrica	SZ	K	SZ	K	SZ	K	SZ	K	SZ	K	SZ	K	SZ	K	SZ	K
Hizlalás (1)	$\bar{x}$		551,2	591,6	551,0	593,0	585,0	601,4	522,9	514,6	502,8	466,6	502,8	504,6	–	–	520,2	493,8
	x±		139,27	122,16	172,25	125,04	200,99	154,14	188,78	206,62	127,38	143,13	166,85	144,36	–	–	53,67	69,64
	n		31	35	46	47	32	33	33	25	30	30	28	33	–	–	52	51
Nyár (2)	1.	SZ		–	–	–	–	–	–	–	–	5,0	–	–	–	–	–	5,0
		K			–	–	–	–	10,0	10,0	1,0	0,1	1,0	1,0	–	–	1,0	0,1
	2.	SZ				–	–	–	–	–	–	5,0	–	–	–	–	–	5,0
		K					–	–	5,0	5,0	1,0	0,1	1,0	1,0	–	–	0,1	0,1
Ősz (3)	3.	SZ						–	–	–	5,0	1,0	10,0	5,0	–	–	10,0	5,0
		K							5,0	5,0	1,0	0,1	5,0	1,0	–	–	1,0	0,1
	4.	SZ								–	–	–	–	–	–	–	–	–
		K									–	–	–	–	–	–	–	–

Tél (4)	1	SZ									–	–	–	–	–	–	–
		K										–	–	–	–	5,0	–
	2.	SZ											–	–	–	–	–
		K												–	–	–	–
Tavasz (5)	3.	SZ													–	1,0	5,0
		K														0,1	0,1
	4.	SZ															5,0
		K															

SZ: szélső rekesz (11)
K: középső rekesz (12)
szignifikancia szint (13)

Average daily weight gain of the fattening pigs, g/day

season (1), summer (2), autumn (3), winter (4), spring (5), winter farrowing – summer fattening (6), respective fattening houses (7), spring farrowing – autumn fattening (8), summer farrowing – winter fattening (9), autumn farrowing – spring fattening (10), SZ: lateral pen (11), K: central pen (12) level of significance (13)

7. táblázat

1 kg testtömeggyarapodásra felhasznált táp (kg) a hizlalás alatt

Rekeszek (1)	Nyári (2)	Őszi (3)	Téli (4)	Tavaszi (5)
	hizlalás (6)			
	1. hizlalda (7)	*3. hizlalda* (9)	*1. hizlalda* (7)	*3. hizlalda* (9)
Sz[1]	4,36 103,3%	4,10 102,7%	4,77 92,8%	– –
K[2]	4,22 100,0%	3,99 100,0%	5,14 100,0%	– –
	2. hizlalda (8)	*4. hizlalda (10)*	*2. hizlalda* (8)	*4. hizlalda* (10)
Sz	4,79 118,2%	4,59 98,5%	4,77 100,2%	4,05 92,7%
K	4,05 100,0%	4,66 100,0%	4,76 100,0%	4,37 100,0%

1. szélső rekeszek (ajtó melletiek) (11) 2. középső rekeszek (az istálló közepén) (2)

Feed conversion efficiency in the fattening period, kg/kg

pens (1), summer (2), autumn (3), winter (4), spring (5), respective fattening houses (7–10), lateral pens near to door (11), central pens (12)

1. Az évszakok összehasonlításakor, az őszi ($\bar{x}$: 556 g/nap) és a nyári hizlalási periódus ($\bar{x}$: 559 g/nap) voltak a jobbak, mint a téli ($\bar{x}$: 494 g/nap) és a tavaszi időszak ($\bar{x}$: 507 g/nap). Az őszi hizlalási periódust a klímahatással meg lehet indokolni, de a nyárit nem, hiszen ekkor a hőmérsékletek a legtöbb esetben a hízósertések felső kritikus hőmérséklete felett voltak. Végeredményben az egész kísérletre vonatkoztatva a középső rekeszekben hizlalt sertések napi átlagos testtömeggyarapodása (538 g/nap) 2,1%-kal volt nagyobb a szélső rekeszben hizlaltakénál (526,6 g/nap). Ez a különbség nem jelentős és abban a mikroklímának minden bizonnyal befolyása volt, minthogy a szélső rekeszekben mindig nagyobb volt a napi hőmérsékletingadozás és a szúrópróbaszerűen végzett légsebességmérések szerint is itt magasabb értékeket kaptunk.

2. A szélső és középső rekeszek sertéseinek napi testtömeggyarapodása között a különbségek eltérőek voltak. 100 g körüli különbséget a nyári hizlaláskor a 2. hizlaldában észleltünk. A többi különbség ennél jóval kisebb, 2 g és 40 g között ingadozott. Az összes évszakokat összevonva a középső rekeszben a hízósertések naponta átlagosan 11,4 g-mal gyarapodtak jobban, mint a szélső rekeszekben tartottak.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a hízósertések napi átlagos testtömeggyarapodása közepes határok között ingadozott. A szélső rekeszekben hizlalt sertések e paramétere 2,1%-kal volt rosszabb, mint a középsőkben elhelyezetteké (526,6 g/nap, illetve 538 g/nap). Ebben a nagyobb hőmérsékletingadozások és a szélső rekszekben mért fokozottabb légsebesség játszhatott közre.

8. táblázat

Hízósertések mortalitása (%)

Rekesz (1)	Nyár (2)	Ősz (3)	Tél (4)	Tavasz (5)
	1. hizlalda (7)	*3. hizlalda* (9)	*1. hizlalda* (7)	*3. hizlalda* (9)
Sz[1]	5,9% (elhullot hízók: 30, 38 kg) (13)	4,7% (elhullott hízók: 25, 31 kg) (13)	0	–
K[2]	0	7,4% (elhullott hízó: 40 kg, kényszervágott: 22 kg)	3,1% (elhullott hízó: 30 kg) (13)	
	2. hizlalda (8)	*4. hizlalda* (10)	*2. hizlalda*	*4. hizlalda* (10)
Sz	7,9% (elhullott hízók: 30, 25, 40, 20 kg)	11,2% (elhullott hízók: 75, 80, 80, 75 kg)	9,4% (elhullott hízók: 25, 30, 40 kg)	0
K	4,0% (elhullott hízók: 50, 40 kg)	8,3% (elhullott hízók: 80, 75, 65 kg)	2,9% (elhullott hízó: 60 kg)	0

1. = Sz – szélső rekeszek, (11) 2.:= K – középső rekeszek (12)

Rate of mortality of fattening pigs
identical with Table 7. (1–12), died pigs (13)

Takarmányértékesülés. Ez a paraméter kiegészítője az előbbinek. Alakulását a különböző évszakokban a *7. táblázatban* összegeztük.

1. Négy évszak adatait összevonva a szélső és a középső rekeszek között nem volt jelentős különbség. Így a szélső rekeszek hízói 1,1%-kal több tápot használtak fel 1 kg testtömeggyarapodáshoz. A legnagyobb különbséget a nyári hizlalás során a 2. istállóban jegyeztük fel. Erre klimatikus magyarázatot nem lehet adni.

2. Az egyes istállókban elhelyezett hízósertések eredményeit nézve az 1., 2. és 4. hizlaldákban ezek az értékek közel azonosak voltak (4,62, 4,59 és 4,63 kg/1 kg). A 3. hizlaldában volt a legjobb eredmény (4,05 kg/1 kg). Itt azonban figyelembe kell venni, hogy a sertéslétszám az előbbi istállókénak csak az 50%-a, mert egy évszak (tavasz) nem szerepel benne. Minthogy csoportos etetés folyt az adatokat matematikai-statisztikai számításnak nem lehetett alávetni.

Egészségi állapot. A hizlalás hatékonyságának egyik mutatója az állatok egészségi állapota és mortalitása. Ezeket foglaltuk össze a *8. táblázatban.* A szélső rekeszekben az összes évszak átlagában 5,6%, a középsőkben 3,7% volt az elhullás, illetve a betegségből eredő kényszervágás. Az elhullási okok között tüdőgyulladás, hasmenés, kimarásból eredő kényszervágás szerepelnek.

Az eredmények megbeszélése

Egy kísérletsorozat keretében nagyüzemi körülmények között a sertések születésétől a hizlalás befejezéséig azt vizsgáltuk, hogy az istállók (fizatató, malacutónevelő istálló és hizlalda) mikroklímája hogyan alakult az év négy évszakában az istálló középső, védett részén (K) és szélső részén, az ajtók közelében (Sz) és milyen ennek kapcsolata a makroklímával. Vizsgálat tárgyát képezte az is, hogy az istállók ezen két különböző helyén hogyan növekednek és híznak a sertések és milyen egészségügyi problémák jelentkeznek. Ebben a dolgozatban a *hízósertések teljesítménye és a mikroklíma* kapcsolata állott a vizsgálatok középpontjában.

A kísérletek megerősítették azt a feltevésünket, hogy a meleg és a hideg stresszhatásával számolni kell. Így nyáron gyakoriak voltak a 30 °C-t meghaladó hőmérsékletek, télen pedig a fagypont körüli értékek (–2°—+3,5 °C) is többször előfordultak. Az alkalmazott technológia következtében a 100%-os relatív páratartalom egyik évszakban sem volt ritka, ami a vízöblítéses mosással hozható összefüggésbe. Az időszakonként végzett légsebesség mérések szerint a szélső rekeszekben 1–2 m/sec-os értékek is előfordultak, a középső rekeszekben azonban csak 0,1–0,5 m/sec légsebességek. Technológiai okokra vezethető vissza, hogy az évszakonkénti jobb, vagy a rosszabb teljesítményt nem lehet kizárólag a mikroklímával magyarázni. Azt azonban megállapíthatjuk, hogy a szélső, exponált rekeszekben a sertések valamivel rosszabbul gyarapodtak (2,1%-kal), mint a középső rekeszekben hizlaltak. Az 1 kg testtömeggyarapodásra előbbiek 1,1%-kal több tápot használtak fel, mint a K rekeszek hízósertései. A hízók elhullási és kényszervárási százalékából is az előbbi tendencia olvasható ki, mert az összes évszak átlagában a szélső rekeszekben hizlalt sertések 5,6%-a, a középsőkben 3,7%-a hullott el, illetve lett kényszervágva.

Összegezve megállapítható, hogy ez a nagyüzemi mikroklíma vizsgálat közepes hizlalási eredményt adott. A teljesítmény javítása érdekében szükségesnek látszik a tenyésztési, takarmányozási, tartási és állategészségügyi technológia további sokoldalú elemzése és az eredmények javítása érdekében annak szintézise.

A juh szaporaságát meghatározó nagyhatású gén
(Világkonferencia Toulouse-ban 1990. VII. 16–18.)

A CSIRO, majd később több új-zélandi kutató intézet 1955. és 1980. között hosszú kísérletek sorozata eredményeként arra a szenzációs felfedezésre jutott, hogy a merinó *booroola* fajta változatában egy ún. nagyhatású gén monogén öröklésmenet szerint öröklődik és a gént homozygóta állapotban hordozó juhok a Föld igen szapora fajtáinál is nagyobb szaporodóképességgel rendelkeznek (*Piper* et al., 1982). Ezt a gént F (fecundity) jelzéssel látták el a homozigótákat FF, a heterozigotákat F+, a gént nem hordozókat ++ jelzéssel jelölik. Az eddig booroola „F" gén néven ismert gén új nevet kapott Fec^B, mely utal az eredetére és az allélre, s ezzel a hasonlóan szaporaságot befolyásoló génektől megkülönböztethető (*Cognosag*, 1989).

A Toulouse-ban (Franciaország) 1990-ben rendezett világkonferencián számos újabb, értékes kutatási eredményről hallhattunk.

A nagyhatású gént megtalálták az izlandi juhfajtában is (*Jonmundsson* és *Adelsteinsson*, 1985), melyet a génhordozónak megállapított Thoka nevű anyajuhról neveztek el (jelzése T). A jávai zsírfarkú fajtában is bebizonyult a gén jelenléte (*Bradford* et al., 1986), a gén jelentlétét J-vel jelzik. Azóta *Davis* et al. (1988) egy romney anyában, *Hanrahan* és *Owen* (1985) a cambridge-, *Hanrahan* (1989) a belclare- *Martynjuk* és *Radomska* (1990) az olkuska fajtában is felfedezte ugyanezt a gént. Nagy tehát annak a valószínűsége, hogy a szapora fajtákban, vagy egy-egy kiugró szaporaságú anyában e gén heterozygota formában regisztrálható. Különösen a finn és romanov fajtában végeznek erre vonatkozóan tüzetes vizsgálatokat (*Boomarov*, 1990, *Fahmy* és *Castonguay*, 1990, *Joung*, 1990).

A gén hatására a belcalre, a booroola, a cambridge és az olkuska, illetve a romney fajtában az ovulációs ráta varianciája nagyobb, 4 és 16, az izlandi és a jávai fajtákban kisebb, 2–6 között változik.

Ennek megfelelően a gén jelenléte alapján az előbb felsorolt fajtáknál heterozigócia esetén egy, homozigócia esetén másféllel több megszületett bárányra lehet számítani, míg az utóbbi két fajta esetében csupán 0,5–0,6-tal. A gén jelenléte az ovulációs ráta alakulását additív módon befolyásolja, az alomnagyságra részlegesen domináns hatású, ezért három egymást követő ovulációs ráta alapján állapítják meg, hogy a vizsgált anyaállat a gén homozigóta, vagy heterozigóta hordozója.

Az is tisztázódott, hogy az ovulációs ráta növekedése erősen növeli az embrió mortalitását is, ezért ma már szélsőségesen nagy ovulációs ráta elérésére nem törekszenek, sőt a feltehetően homozigóta állományokban – a pároztatás előkészítése során – a kondíció visszafogását is javasolják (*Davis*, 1990, Piper, 1990).

A méhben elpusztult magzatok méhgombjait a túlélők nem hasznosíthatják. A magzatok részleges mortalitása tehát az intrauterinális fejlődést sem segíti. Az intrauterinális fejlettség jelentős hatást gyakorol az extrauterinális fejlődésre is. Tehát még éves korban is hátrányosan befolyásolhatja a bárány testtömegének növekedését, ha az kis tömegben született és a szoptatás alatt gyengén fejlődött.

Azokban az almokban, ahol több kos, kevesebb jerke születik nagyobb a hermafroditák születésének esélye, de csupán 2–6%, de ezek a bárányok már a választás körül kiemelhetők és vágásra értékesíthetők.

Mindeddig a nagyhatású gént hordozó fajták közül csupán a booroola merinók iránt tapasztalható nemzetközi érdeklődés. Eddig minden földrészre, összesen 13 ország részére (Anglia, Argentína, Bulgária, Csehszlovákia, Dél-Afrika, Franciaország, Hollandia, Izrael, Kanada, Lengyelország, Magyarország. Uruguay, USA) vásároltak homozigotákat, heterozigotákat, és gént nem hordozókat is, az utóbbiakat az összehasonlíthatóság érdekében.

A tenyészállat importokba nem csupán eredeti booroola merinók kerültek, hanem romney, coopworth és dorset keresztezettek is. A booroola merinók importjakor három lehetőség kínálkozik:

1. Homozigóta booroola merinó állomány kialakítása,
2. Az F gén átültetése más fajtákba (pl. merino d'Arles, dorset, romney, coopworth, perendale, border leicester stb.),
3. A homozigóta F gént hordozó állománnyal közvetlen, vagy közvetett haszonállatelőállító keresztezés, melyben valamely helyi fajta az A partner, a génhordozó a B partner, a terminál partner pedig a dorset, a suffolk, illetve a dorset down.

Számos olyan kísérlet is folyik (Franciaország, Anglia, USA, Kanada), ahol a booroola merinót részben összehasonlítják, részben keresztezik más szapora – finn, romanov – fajtákkal.

Ausztráliában a booroola kutatásoknak 3 fő iránya különböztethető meg:

1. alapgenetika (géntérkép összeállítása),
2. szaporaságélettan és endokrinológia,
3. A booroolának más fajtákkal való összehasonlítása különböző környezetben.

Úgy tűnik, hogy a génnek nincs hatása a gyapjú hozamára és minőségére, a testméretre és testtömegre. A gén indirekt hatása a szaporaságon keresztül érvényesül. Ezen a területen Ausztráliában fontosnak tartják a bárányelhullás csökkentése és a szaporaság növelése érdekében a takarmányozási kutatásokat, különösen azokat, melyek a vemhesség alatti fehérjeellátással kapcsolatosak.

A boorola merinó értékes tulajdonságai közé sorolható, hogy nagy a növekedési kompenzációs készsége. Az egyszer ellett anyákhoz képest a kifejlett kori testtömeg eléréséig 30–40%-os testtömeg-gyarapodás is tapasztalható. Az ovulációs ráta a második, illetve harmadik ellésig szintén jelentősen emelkedik. A boorooláknak a merinók fésűs típusához képest jobb az újrafogamzási és újraellési képessége, de erre feltétlenül szelektálni is szükséges. Sűrített elletéskor csökken az alomnagyság az évi egyszeri elletéshez viszonyítva.

A gén elterjesztését gyorsítaná marker gének, tulajdonságok felfedezése, de mindezideig a kutatások nem hozták a várt eredményt.

(Ref.: Veress L. és Komlósi I., DATE, Debrecen. A hivatkozott szakirodalom a szerzőknél megtalálható.)

TARTALOM

Dohy János: Néhány gondolat állattenyésztésünk jövőjéről . . . . . No. 1. 1.
Veress László: Juhtenyésztésünk helyzete és kilátásai . . . . . No. 1. 3.
Patkós István: Az állattartó telepek rekonstrukciójának műszaki kérdései . . . . . No. 1. 7.
Balogh Ádám: A marhatartás rekonstrukciójának ökonómiai szempontjai . . . . . No. 1. 15.
Ráki Zoltán: A műszaki-technikai háttér és a teleprekonstrukciók néhány ökonómiai problémája a juhtenyésztésben . . . . . No. 1. 17.
Csoma Mihály: Rekonstrukció a sertéstelepen . . . . . No. 1. 20.
László Lajosné: A baromfi ágazat közgazdasági helyzete és a teleprekonstrukció néhány összefüggése . . . . . No. 1. 23.
In memoriam *Czakó József* . . . . . No. 2. 97.
Bögre János–Dohy János: A generózió tágabb értelmezésének néhány kérdése az állattenyésztésben . . . . . No. 2. 99.
Agrárszakemberek állásfoglalása az agrárpolitika néhány aktuális kérdéséről . . . . . No. 4. 289.
Magyar András: A lúdtenyésztés néhány időszerű kérdéséről . . . . . No. 4. 292.

Ádám Tamás–Szilágyi Mihály–Súri András–Farkas József–Richter Jörg: Spektrális fényhatások vizsgálata a marhahizlalásban . . . . . No. 2. 137.
Ádám Tamás–Sárváry János–Richter Jörg: A mikroklíma hatása a sertésekre. 2. Mikroklíma hatások választott malacokra . . . . . No. 5. 417.
Ballay Attiláné–Kustosné Pőcze Olga–Novák Zoltán: Korai életszakaszban alkalmazott takarmánykorlátozás hatása a broilerek főbb értékmérő tulajdonságaira . . . . . No. 6. 497.
Bánszky Tamás: A kaszálások számának és a N-dózisoknak a hatása telepített gyepen . . No. 3. 279.
Barcsák Zoltán–Ashenafi Worku–Tasi Júlianna: Különböző gyepnövények takarmányainak (zöld, széna és szilázs) emészthetősége . . . . . No. 5. 473.
Barna József–Holdas Sándor: A keltethetőség prognosztizálása és szelekció növelése a plazma nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein (VLDL) szintje alapján . . . . . No. 1. 79.
Helyesbítés . . . . . No. 6. 546.
Barna József–Papp Miklós–Holdas Sándor: A nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein szintre alapozott szelekció a borilerek hasüregi zsírtömegének csökkentésére . . . No. 2. 145.
Bedő Sándor–Mézes Miklós–Barcsákné Tóth Gabriella–Sáfár László–Mikus Gábor: A takarmányozás hatása a különböző genotípusú kosok spermaterme lésére . . . . No. 3. 225.
Bedő Sándor–Mézes Miklós–Barcsákné Tóth Gabriella–Póti Péter–Mikus Gábor: A szelén adagolás hatása az anyajuhok vérszérumának néhány fontosabb mikroelem- és vitamintartalmára . . . . . No. 4. 377.
Berek Géza–Czibula Edit–Fülöp József–Vadáné Kovács Mária–Varga Zsolt: Eltérő genotípusú kanoktól származó ivadékok hízási és vágási adatainak összehasonlító vizsgálata . . . . . No. 5. 399.
Bozó Sándor–Gombácsi Pál–Kollár Nándor: Fajtahatások és összefüggések a bikák egyes tejtermelési tulajdonságokkal kapcsolatos örökítő értékében . . . . . No. 6. 483.
Csapó János–Henics Zoltán: A teljes értékű szójabab aminosav összetételének alakulása a nyersfehérje-tartalom függvényében . . . . . No. 2. 173.
Dolmány Tamara–Gáti Levente–Gippert Tibor: A Hybro és a Tetra broiler végtermék összehasonlítása. 1. Közlemény: A termelési paraméterek és az abdominális zsírmennyiség alakulása . . . . . No. 6. 507.
Do Thi Dong Xuan–Péczely Péter–Szabó József: Eltérő megvilágítási rendszerek, valamint a tolltépés hatása a gunarak gonád reaktivációjára a nyári–őszi időszakban . . . . . No. 4. 333.

Enyedi Sándor–Kovács István: Különböző kombinációkból származó magyarszürke keresztezésű növendék bikák vágóértéke . . . . No. 4. 311.
Fébel Hedvig: A salinomycin és a korlátozott energiafelvétel hatása növendék bárányok bendőfermentációjára karbamid etetése esetén . . . . No. 5. 447.
Fenyvessy József: A juhtej szomatikus sejttartalma és a masztitiszes tej kedvezőtlen ipari hatásai . . . . No. 5. 431.
Gáthy István–Macháty Zoltán–Takács Tibor: A tejtermelés és reprodukciós teljesítmény összefüggésének vizsgálata nagyüzemi tehenészetben holstein-fríz x magyartarka keresztezett állományban . . . . No. 1. 61.
Gelei István–Hárskuti László–Horn Péter–Kovách Gábor: Különböző genotípusú, eltérő élőtömegig hizlalt hibridsertések húzékonysági és vágótulajdonságainak vizsgálata az ivartól függően . . . . No. 6. 513.
Gere Tibor–Gundel János–Schmidt János–Wittmann Mihály: A hazai állattenyésztési és takarmányozási kutatások fő irányai . . . . No. 1. 55.
Gere Tibor–ifj. Holdas Sándor–Wekerle László–Szalay István–Papp Miklós–Vermes Imre: A biotechnológiai kutatások eredményei az Állattenyésztési Kutatóintézetben . . . . No. 5. 385.
Halmágyi Levente–Ludányi István: Vegyszeres védekezési kísérlet Varroa jacobsoni méhatka ellen . . . . No. 2. 187.
Herold István–Szabó Péter: Túrósavó itatása szarvasmarhákkal . . . . No. 2. 177.
Holló István–Stefler József–Sárvári Balázs: Flavomycin és monensin etetésének a hatása növendékbikák hizlalási eredményeire . . . . No. 4. 359.
Horn Péter–Stefler József: Hagyományos és új állattenyésztési ágazatokban rejlő lehetőségek az eltérő ökológiai-piaci adottságok kihasználására . . . . No. 1. 27.
Husti István: Módszer a kalászosok teljes-növényi tömegének hasznosítására a kisüzemi állattartásban . . . . No. 2. 153.
Kisgergelyné Király Andrea–Nagy Nándor–Keleméri Gábor–Tőzsér János: Charolais tenyészbikák teljesítményvizsgálata tejtermelő állományon . . . . No. 4. 299.
Király Albert–Papp József–Wittmann Mihály: Tartási és környezeti tényezők befolyása a hízósertések viselkedésének napi ritmusára . . . . No. 4. 327.
Komlósi István: A nem-genetikai tényezők hatása juhok húzékonysági teljesítményére . . No. 6. 491.
Lengyel Attila–Pászthy György: Nagyhatású gén szerepe a juhok szaporulatnövelésében . No. 1. 75.
Mahmoud Metwally Mohamed Abdalla–Szendrő Zsolt–Bíroné Németh Edit: Az újszülött nyulak csecsbimbószámának alakulása a szüleik csecsbimbószámától függően . No. 4. 321.
Papp József–Wittman Mihály–Király Albert–Kálmán Gyula: A természetes szellőztetésű sertésistállók hőmérsékleten alapuló szellőztetés-szabályozása . . . . No. 6. 523.
Regiusné Mőcsényi Ágnes–Anke, Manfred,–Groppel B.: A haszonállatok ásványianyag státuszának meghatározása a különböző szervek Zn-, Mn-, Cu-, I-, Se-, Mo-, Cd-, Ni-, Li- és As-tartalma alapján . . . . No. 1. 85.
Regiusné Mőcsényi Ágnes: A mikroelemek, ásványianyagok és vitaminok szerepe a lovak takarmányozásában . . . . No. 3. 247.
Regiusné Mőcsényi Ágnes: A szarvasmarha, a juh és a ló Zn, Mn, Cu, Mo, Ni és Cd ellátottsága. 1. Közlemény: A cinkellátottság . . . . No. 3. 255.
Regiusné Mőcsényi Ágnes: A szarvasmarha, a juh és a ló Zn-, Mn-, Cu-, Mo-, Ni- és Cd-ellátottsága. 2. A mangánellátottság . . . . No. 5. 457.
Regiusné Mőcsényi Ágnes: A szarvasmarha, a juh és a ló cink-, mangán-, réz-, molibdén-, nikkel- és kadmium-ellátottsága. 3. Közlemény: A rézellátottság . . . . No. 6. 547.
Regiusné Mőcsényi Ágnes: A szarvasmarha, a juh és a ló cink-, mangán-, réz-, molibdén-, nikkel- és kadmiumellátottsága. 4. Közlemény: A molibdénellátottság . . . . No. 6. 563.
Sántha Tünde–Czakó József: Egyes evési tulajdonságok és a tejtermelés közötti összefüggések genetikai elemzése . . . . No. 2. 111.
Sárdi János–Valdáné Pató Klára–Regiusné Mőcsényi Ágnes: A flavomycin adagolásának hatása hungarofríz tehenek tejtermelésére . . . . No. 4. 349.
Sarti, F.: Termelési trendek a mezőgazdaságban az 1990-es évtizedre . . . . No. 1. 45.

Szabó Ferenc: Adatok a magyartarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről . . . No. 2. 129.
Szelényiné Galántai Marianne–Votisky Lászlóné–Smied István: Különböző hazai és külföldi szójabab-fajtákból készült extrahált darák táplálóértékének összehasonlító vizsgálata . . . No. 3. 237.
Szelényiné Galántai Marianne–Votisky Lászlóné–Dinnyés Lászlóné–Jécsai Györgyné: Jód-, rész- és cinkkiegészítés hatása nagy glükozinolát-tartalmú extrahált repcedara értékesülésére monogasztrikus állatok szervezetében . . . No. 4. 369.
Szelényiné Galántai Marianne–Bedő Zoltán–Manninger Sándor: Különböző búza- és tritikáléfajták kémiai és biológiai összehasonlító vizsgálata, valamint fehérjéjük értékesülésének javítása takarmányborsó és hidegen préselt repce kiegészítéssel . . No. 6. 531.
Szendrő Zsolt–Radnai István–Székely Gyöngyvér–Tóthné Zelei Ida: Az ivar, a típus és a gyapjúeltávolítási mód hatása az angóranyúl gyapjútermelésére. (Előzetes közlemény) . . . No. 6. 537.
Tossenberger János–Henics Zoltán–Gombos Sándor: Nylon-bag technika alkalmazása a sertéstakarmányok táplálóértékének meghatározásához . . . No. 3. 213.
Tóth Sándor–Bódi László: A gazdaságosság figyelembevétele a ludak hústermelésre történő szelekciójában . . . No. 3. 271.
Tóth Sándor: A babati magyar és landi fajtájú ludak szaporaságának, valamint májtermelésének alakulása az elmúlt 20 év folyamán . . . No. 5. 407.
Tőzsér János–Nagy Nándor–Ravasz Tiborné: Értékmérő tulajdonságok közötti összefüggések elemzése charolais, hereford és limouzin fajtájú tenyészbika-jelöltek központi sajátteljesítmény-vizsgálata során . . . No. 2. 119.
Tőzsér János–Szűcs Endre–Ábrahám Mária–Nagy Nándor–Lipcsei Zoltánné: A húshasznú tenyészbika-jelöltek teljesítményeit befolyásoló tényezők elemzése főfaktoranalízissel . . . No. 3. 193.
Várhegyi József–Szentpáli Károly–Várhegyi Józsefné: Hereford x magyartarka, hereford x magyartarka x charolais és kanadai hereford növendékbikák hizlalási teljesítménye és takarmányhasznosítása . . . No. 3. 205.
Várhegyi Józsefné–Várhegyi József: Az energia- és fehérjeellátás kölcsönhatása a növendékbikák hizlalásánál . . . No. 5. 437.
Veress László: Juhtartásunk jövőjéről . . . No. 2. 103.
Wittmann Mihály–Radnai László–Laky György: A FOM vágósertésminősítési eljárás ellenőrzése . . . No. 5. 391.
Zomborszkyné Kovács Melinda: Összefüggés a nedvesen (erjesztéssel) tárolt szemeskukorica erjedésbiológiája és fehérjeminősége között . . . No. 2. 159.

SZEMLE:

Az eltérő fisztulamegoldások hatása a praecaecalis N-emészthetőségére . . . No. 5. 456.
Az eltérő tireosztatikum-tartalmú repcedarák hatása a süldők A-vitamin státuszára a jód kiegészítés függvényében . . . No. 4. 326.
Az Európai Közös Piac, az Európa Tanács és az NSZK állatvédő előírásai . . . No. 3. 204.
A fehérje- és az energiaértékesülés, a tejtermelés és tejösszetétel alakulása tejelő tehenek energia- és fehérjehiányos ellátásakor és az utána következő időszakban . . . No. 4. 348.
A hormonhatású hozamfokozók aktualitása . . . No. 2. 152.
A pST kutatás francia eredményei . . . No. 4. 310.
A triticale táplálóértéke a sertések és kérődzők takarmányozásában . . . No. 2. 118.
A zöldárpa és -búza takarmányértékének alakulása – összetétel, emészthetőség és energiatartalom – a betakarítás időpontjától függően, teheneknél . . . No. 5. 496.
Befolyásolják-e a recipiens tehenek az embrióátültetésből származó utódok teljesítményét . . . No. 1. 84.
Domináns viselkedésre irányuló szelekció a sertéstenyésztésben . . . No. 2. 108.
Emlékezés *Alan Robertson* professzorra . . . No. 1. 60.

1989. évi tudományos fokozatok . . . . . No. 2. 110.
Így szerveződik az európai szarvasmarhatenyésztés . . . . . No. 1. 44.
Mikromanipuláció szarvasmarha-embrióban és a technológia tenyésztési alkalmazásának lehetőségei . . . . . No. 2. 98.
00-ás repcedara a sertéstakarmányozásban . . . . . No. 2. 128.
Országos Mezőgazdasági Bemutató Központ Gödöllőn . . . . . No. 1. 96.
Panacur a hatékony féregtelenítőszer . . . . . No. 5. 446.
Könyvismertetés: *Dr. Szomodits Tibor.* A holstein-fríz Magyarországon . . . . . No. 6. 490.
Takarmányfelvétel és tejtermelés alakulása eltérő érési stádiumban betakarított zöldárpa és -búza szilázsok etetésekor . . . . . No. 6. 500.
Új szarvasmarha tenyésztési program . . . . . No. 1. 26.
Újtípusú hozamfokozó a malac- és süldőtakarmányozásban . . . . . No. 5. 416.

INHALT

Dohy J.: Einige Gedanken über die Zukunft der Tierzucht . . . . . No. 1. 1.
Veress L.: Lage und Perspektiven der Schafzucht . . . . . No. 1. 3.
Patkós I.: Technische Fragen der Rekonstruktion der Tierfarmen . . . . . No. 1. 7.
Balogh Á.: Ökonomische Aspekte der Rekonstruktion der Rinderzucht . . . . . No. 1. 15.
Ráki Z.: Technischer Hintergrund und einige ökonomischen Problem der Farmrekonstruktionen in der Schafzucht . . . . . No. 1. 17.
Csoma M.: Rekonstruktion einer Schweineanlage . . . . . No. 1. 20.
László L., Frau: Ökonomische Situation des Geflügelzweigs einige Zusammenhange der Geflügeanlage rekonstruktion . . . . . No. 1. 23.
In memoriam *József Czakó* . . . . . No. 2. 97.
Bögre J.–J. Dohy: Einige Aspekte einer breiteren Interpretation der Generosion in der Tierproduktion . . . . . No. 2. 99.
Stellungnahme der Agrarexperten in einigen Aktuellitäten der Agrarpolitik . . . . . No. 4. 289.
Magyari A. Über einige Aktuellfragen der Gänsezucht . . . . . No. 4. 292.

Ádám T.–M. Szilágyi–A. Suri–J. Farkas–J. Richter: Untersuchung von spektralen Lichteffekten in der Rindermast . . . . . No. 2. 137.
Ádám T.–J. Sárváry–J. Richter: Einfluss des Mikroklimas auf das Schwein. 2. Mikroklimaeffekt bei Absatzferkel . . . . . No. 5. 417.
Ballay A. Frau–Frau Kustos O.–Novák Z.: Einfluss der Futtergabebegrenzung in früher Lebensperiode auf die wichtigsten wertmessenden Eigenschaften der Broiler . . . . No. 6. 497.
Bánszky T.: Einfluss der Mähgänge und der Stickstoffdüngungsdosen auf Grünlandneusatten . . . . . No. 3. 279.
Barcsák Z.–Ashenafi W.–Tasi Júlianna: Verdaulichkeit von Futtermitteln aus Weidegrass (Grünfutter, Heu und Silage) . . . . . No. 5. 473.
Barna J.–Holdas S.: Pronostiesierbarkeit und Selektionserhöhung der Inkubationsfahigkeit und Grund des Lipoprotein-Niveaus niedriger konzentration (VLDL) im Plasma . . . . . No. 1. 79.
Berichtigung . . . . . No. 6. 546.
Barna J.–M. Papp–S. Holdas: Selektion auf der Basis einen niedrigen Lipoproteinniveau zur Verminderung der abdominalen Fettmenge bei Broiler . . . . . No. 2. 145.
Bedő S.–Mézes M.–Frau G. Barcsák–L. Sáfár–G. Mikus: Einfluss der Nährstoffversorgung auf die Spermaproduktion der Schafböcke verschiedener Genotyps . . . . No. 3. 225.
Bedő S.–M. Mézes–Frau G. Barcsák–P. Póti–G. Mikus: Einfluss der Selenversorgung auf den Mikroelement- und Vitamingehalt in Blutserum der Mutterschafe . . . . . No. 4. 377.

Berek G.–Frl. Czibula E.–J. Fülöp–Frau Vada M.–Zs. Varga: Vergleichsuntersuchungen von Mast- und Schlachtkörperparameter der Nachkommen von Eber unterschiedlichen Genotyps . . . . . No. 5. 399.
Bozó S.–Gombácsi P.–Kollár N.: Rasseneinflüsse und Zusammenhänge im Vererbungswert der Bullen in Verbindung mit Milchproduktionseigenschaften . . . . . No. 6. 483.
Csapó J.–Z. Henics: Die Aminosauerenzusammensetzung der vollwertigen Sojabohnen in Abhängigkeit von Rohproteingehalt . . . . . No. 2. 173.
Dolmány T. Frau–Gáti L.–Gippert T.: Vergleich von Hybro und Tetra Broiler-Endprodukten. 1. Gestaltung der Produktionsparametern und der abdominalen Fettmenge . . . . . No. 6. 507.
Do Thi Dong Xuan–P. Péczely–J. Szabó: Einfluss der verschiedenen Beleuchtungssystemen sowie des Federreissens auf die Gonadenreaktivation bei Gänsen in der Sommer-Herbst-Periode . . . . . No. 4. 333.
Enyedi S.–I. Kovács: Schlachtkörperwert von Jungbullen aus unterschiedlichen Kombinationskreuzungen des ungarischen Grauviehs . . . . . No. 4. 311.
Fébel Hedvig: Einfluss der Salinomycin- und eingeschränkten Energieaufnahme auf die Pansenfermentation der Junglämmer bei Harnstoffergänzung . . . . . No. 5. 447.
Fenyvessy J.: Somatischer Zellengehalt der Schafmilch und ungünstigen industriellen Einflüsse der mastitischen Milch . . . . . No. 5. 431.
Gáthy I.–Z. Macháty–T. Takács: Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Milchproduktion und Reproduktionsleistung in der Holstein-Friesian x ungarisches Fleckvieh Kreuzungszüchten der grossbetrieblichen Kuhanlage . . . . . No. 1. 61.
Gelei I.–Hárskuti L.–Horn P.–Kovács G.: Untersuchung der Mast- und Schlachteigenschaften bei auf verschiedene Lebendmassen gemästeten Hybridschweinen verschiedenes Genotyps in Abhängigkeit vom Geschlecht . . . . . No. 6. 513.
Gere T.–J. Gundel–J. Schmidt–M. Wittmann: Hauptrichtungen der Forschungen auf dem Gebiet der Tierzucht und der Fütterung in Ungarn . . . . . No. 1. 55.
Gere T.–Holdas S.–Wekerle L.–Szalay I.–Papp M.–Veress I.: Ergebnisse der biotechnologischen Forschungen im Forschungsinstitut für Tierproduktion . . . . . No. 5. 385.
Halmágyi L.–I. Ludányi: Versuch mit Chemikalien-Schutz gegen Varroa jacobsoni Bienenmilbe . . . . . No. 2. 187.
Herold I.–P. Szabó: Molke aus Quark für Rinder . . . . . No. 2. 177.
Holló I.–J. Stefler–B. Sárvári: Einfluss der Flavomycin- und Monensinfütterung auf die Mastergebnisse der Jungbullen . . . . . No. 4. 359.
Horn P.–J. Stefler: Möglichkeiten zur Ausnutzung der unterschiedlichen ökologischen und Marktgegebenheiten in traditionellen und neuen Zweigen der Tierzucht . . . . No. 1. 27.
Husti I.: Methode zur Verwertung der Getreideganzpflanzen in der Tierzucht der Kleinbetriebe . . . . . No. 2. 158.
Kisgergely A. Frau–N. Nagy–G. Keleméri–J. Tőzsér: Leistungsprüfung von Charolais-Zuchtbullen bei Milchkuhherden . . . . . No. 4. 299.
Király A.–J. Papp–M. Wittmann: Einfluss der Haltungs- und Umweltfaktoren auf den täglichen Verhaltenrhytmus der Mastschweine . . . . . No. 4. 327.
Komlósi I.: Einfluss von nicht-genetischen Faktoren auf die Mastleistung der Schafe . . . No. 6. 491.
Lengyel A.–Gy. Pászthy: Rolle der hochwirksamen Genen in der Nachkommenerhöhung der Schafe . . . . . No. 1. 75.
Mahmoud Metwally Mohamed Abdalla–Zs. Szendrő–Frau Bíró E.: Zitzenzahlbildung bei neugeborenen Kaninchen Abhängig von der Zitzenzahl ihrer Eltern . . . . . No. 4. 321.
Papp J.–Wittmann M.–Király A.–Kálmán Gy.: Ventilation-Regulierung von Schweineställen mit natürlicher Lüftung auf Grund der Temperatur . . . . . No. 6. 523.
Regius Ágnes–M. Anke–B. Groppel: Bestimmung des Mineralstoffstatus der Nutztiere auf grund des Zn., Mn-, Cu-, I-, Se-, Mo-, Cd-, Ni-, Li und As-Gehaltes der verschiedenen Organe . . . . . No. 1. 85.

Regius Ágnes: Zink-, Mangan-, Kupfer-, Molybdän-, Nickel und Cadmium-Versorgung von Rind-, Schaf und Pferd. 1. Mitteilung: Die Zinkversorgung . . . . . No. 3. 247.
Regius Ágnes: Die Rolle der Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine in der Pferdefütterung . . . . . No. 3. 255.
Regius Ágnes: Zn-, Mn-, Cu-, Mo-, Ni- und Cd-Versorgung beim Rind, Schaf und Pferd. 2. Die Manganversorgung . . . . . No. 5. 457.
Regius Ágnes: Zink-, Mangan-, Kupfer-, Molybdän-, Nickel- und Cadmium-Versorgung bei Rind, Schaf und Pferd. 3. Die Kupferversorgung . . . . . No. 6. 547.
Regius Ágnes: Zink-, Mangan-, Kupfer-, Molybdän-, Nickel- und Cadmium Versorgung bei Rind, Schaf und Pferd. 4. Mitteilung: Die Molybdänversorgung . . . . . No. 6. 563.
Sántha T.–J. Czakó: Genetische Analyse der Zusammenhänge zwischen Verzehrseigenschaften und Milchproduktion . . . . . No. 2. 111.
Sárdi J.–Frau Vakla K.–Regius Ágnes: Einfluss der Flavomycinergänzung auf die Milchleistung der Hungarofries-Kühe . . . . . No. 4. 349.
Sarti F.: Produktionstrends in der Landwirtschaft der 90-er Jahren . . . . . No. 2. 129
Szabó F.: Daten zu Reziprokkreuzungen der Rassen ung. Fleckvieh und Hereford . . . . No. 1. 45.
Szelényi Marianne–Frau Votisky E.–I. Schmied: Vergleichsuntersuchung des Nährwerts der aus verschiedenen heimischen und auslandischen Sojabohnensorten hergestellten extrahierten Schroten . . . . . No. 3. 237.
Szelényi Marianne–Frau Votisky E.–Frau Dinnyés J.–Frau Jécsai J.: Effekt der Jod-, Kupfer- und Zink-zulagen auf die Verwertung des glukosinolatreichen Rapsextraktionschrotes bei Monogastrieden . . . . . No. 4. 369.
Szelényi Marianna–Bedő Z.–Manninger S.: Chemische und biologische Vergleichsuntersuchung von verschiedenen Weizen- und Triticale-Sorten sowie Verwertungsverbesserung ihres Proteingehaltes mit Futtererbse und kaltgepresstem Raps als Ergänzung . . . . . No. 6. 531.
Szendrő Zs.–Radnai I.–Frl. Székely Gy.–Frau Tóth I.: Einfluss des Geschlechts, des Typs und der Wolleentfernungsmethode auf Wolleerzeugung der Angorakaninchen (Vorherige Veröffentlichtung) . . . . . No. 6. 537.
Tossenberger I.–Z. Henics–S. Gombos: Nylon-bag Technik zur Nährwertbestimmung der Schweinefuttermitteln . . . . . No. 3. 213.
Tóth S.–L. Bódi: Ökonomische Gesichtspunkte in der Selektion auf Fleischproduktion in der Gänsezucht . . . . . No. 3. 271.
Tóth S.: Fruchtbarkeits- und Leberproduktionsergebnisse der ungarischen Babater-Gänsen und der Landi-Gänsen in der letzten 20 Jahren . . . . . No. 5. 407.
Tőzsér J.–N. Nagy–Frau T. Ravasz: Analyse der Zusammenhänge zwischen Merkmaleigenschaften der Vorwahl von Charolais-, Hereford- und Limousin – Zuchtbullen in Laufe der Eigenleistungsprüfung auf Stationen . . . . . No. 2. 119.
Tőzsér I.–E. Szűcs–Frl. M. Ábrahám–N. Nagy–Z. Lipcsei: Bestimmung von Einflussfaktoren auf die eistungsparameter zur Zuchtwahl der Fleischbullen mit Hilfe der Hauptfaktoranalysen-Methode . . . . . No. 3. 193.
Várhegyi J.–K. Szentpáli–Frau J. Várhegyi: Mastleistung und Futterverwertung der Hereford x Ung. Fleckvieh, Hereford x Ung. Fleckvieh x Charolais und Kanad. Hereford-Bullen . . . . . No. 3. 205.
Várhegyi J. Frau–Várhegyi J.: Wechselwirkung zwischen Energie- und Proteinversorgung in der Jungbullenmast . . . . . No. 5. 437.
Veress L.: Über die Zunkunft unserer Schafproduktion . . . . . No. 2. 103.
Wittmann M.–Radnai L.–Laky Gy.: Kontrolle der Schlachtschweinbeurteilungsmethode FOM . . . . . No. 5. 391.
Zomborszky Melinda: Zusammenhang zwischen der Gärungsbiologie des Feuchtgelagerten (mit Gärung) Kornmaises und seiner Proteinqualität . . . . . No. 2. 159.

CONTENTS

Dohy J.: Thoughts on the future of our animal breeding . . . . . No. 1. 1.
Veress L. Present situation and outlooks of our sheep breeding . . . . . No. 1. 3.
Patkós I.: Technical aspects of reconstruction of animal production units . . . . . No. 1. 7.
Balogh Á.: Economic aspects of reconstruction of cattle management systems . . . . . No. 1. 15.
Ráki Z.: Technical background and economic aspects of reconstruction of sheep management systems . . . . . No. 1. 17.
Csoma M.: Reconstruction of pig units . . . . . No. 1. 20.
László M.: Some interactions between economic situation of poultry production and reconstruction of poultry units . . . . . No. 1. 23.
In memoriam *József Czakó* . . . . . No. 2. 97.
Böre J.–Dohy J.: Several aspects of wider interpretation of gene erosion in animal production . . . . . No. 2. 99.
Standpoints of agricultural experts about some current questions . . . . . No. 4. 289.
Magyari A.: Current questions about goose hybridization . . . . . No. 4. 292.

Ádám T.–Szilágyi M.–Súri A.–Farkas J.–Richter J.: Effects of spectral lights in beef fattening . . . . . No. 2. 137.
Ádám T.–Sárváry J.–Richter J.: The effect of microclimate on the pig. 2nd paper: Microclimatic effects on weaned pigs . . . . . No. 5. 417.
Ballay A. Mrs. Kustos Pőcze O.–Novák Z.: Effect of feed restriction in early phase of fattening on traits of merit of broilers . . . . . No. 6. 497.
Bánszki T.: The effect of number of cutting and N-doses on man-made pastures . . . . . No. 3. 279.
Barcsák Z.–Ashenafi W.–Tasi J.: Digestibility of green grasses, grass hayes and grass silages . . . . . No. 5. 473.
Barna J.–Holdas S.: Prediction and selective increase of hatchability on basis of very low density lipoprotein level of the plasma . . . . . No. 1. 79.
Correction . . . . . No. 6. 546.
Barna J.–Papp M.–Holdas S.: Selection for decreased abdominal fat in broilers on basis of plasma level of Very Low Density Lipoprotein (VLDL) . . . . . No. 2. 145.
Bedő S.–Mézes M.–Mrs. Barcsák Tóth G.–Sáfár L.–Mikus G.: Effect of feeding on sperm production of rams of different genotype . . . . . No. 3. 225.
Bedő S.–Mézes M.–Mrs. Barcsák Tóth G.–Póti P.–Mikus G.: Effect of selenium supplementation on the microelement and vitamin content of the serum of ewes . . . . . No. 4. 377.
Berek G.–Mrs. Czibula E.–Fülöp J.–Mrs. Vada. Kovács M.–Varga Zs.: Comparison of fattening and slaughter parameters of the progenies of boars of different genotype . . . . . No. 5. 399.
Bozó S.–Gombácsi P.–Kollár N.: Genotype effects and correlations in production associated hereditability values of sires . . . . . No. 6. 483.
Csapó J.–Henics Z.: Amino acid composition of the full fat soybean in dependence of crude protein content . . . . . No. 2. 173.
Dolmány T. Mrs.–Gáti L.–Gippert T.: Comparison of Hybro and Tetra broilers. 1. Production parameters and quantity of abdominal fat . . . . . No. 6. 507.
Do Thi Dong Xuan–Péczely P.–Szabó J.: Effect of light regimes and feather plucking on reactivation of gonadal fuction of ganders in the summer-autumn season . . . No. 4. 333.
Enyedi S.–Kovács I.: Slaughter value of Hungarian Grey growing bulls of different breeding combinations . . . . . No. 4. 311.
Fébel H. Mrs.: Effect of Salinomycin supplementation and restricted energy intake on the ruminal fermentation of growing lambs fed on urea containing ration . . . . . No. 5. 447.
Fenyvessy J.: Somatic cell count of the ewe's milk and unfavourable effects of mastitis milk on the industrial processing . . . . . No. 5. 431.

Gáthy I.–Macháty Z.–Takács T.: Examination of the correlation between milk yield and reproductive performance in a large-scale Holstein Friesian x Hungarian Simmental dairy unit . . . . . No. 1. 61.
Gelei I.–Hárskuti L.–Horn P.–Kovách G.: Effect of sex on fattening and slaughter performance of hybrid pigs of different genetic background fattened to different slaughter weight . . . . . No. 6. 513.
Gere T.–Gundel J.–Schmidt J.–Wittmann M.: Main trends in the research of animal breeding and nutrition . . . . . No. 1. 55.
Gere T.–Holdas S. Jr.–Wekerle L.–Szalay I.–Papp M.–Veres I.: Biotechnological research in the Research Institut for Animal Production . . . . . No. 5. 385.
Halmágyi L.–Ludányi I.: Examining the effectiveness of chemical protection against Varroa jacobsoni bee-mite . . . . . No. 2. 187.
Herold I.–Szabó P.: Feeding curd-whey to cattle . . . . . No. 2. 177.
Holló I.–Stefler J.–Sárvári B.: Effect of feeding Flavomycin and Monensin on fattening performance of growing bulls . . . . . No. 4. 359.
Horn P.–Stefler J.: Potentialities of the traditional and new branches of animal production for utilization of different ecologie and market situations . . . . . No. 1. 27.
Husti I.: Method for utilization of the whole plant mass of cereals in small-scale farming . No. 2. 153.
Kisgergely, Király A. Mrs.–Nagy S.–Keleméri G.–Tőzsér J.: Performance test of Charolais sires on dairy population . . . . . No. 4. 299.
Király A.–Papp J.–Wittmann M.: Effect of environmental factors on the daily rhythm on the behaviour of the fattening pigs . . . . . No. 4. 327.
Komlósi I.: Effect of non-genetic factors on fattening performance of sheep . . . . . No. 6. 491.
Lengyel A.–Pászthy Gy.: The role of the major gene in the increase of prolificacy of sheep . . . . . No. 1. 75.
Mahmoud M.–Szendrő Zs.–Mrs. Bíró Németh E.: Correlation between teat number of does and baby rabbits . . . . . No. 4. 321.
Papp J.–Wittmann M.–Király A.–Kálmán Gy.: Heat regulation of pig houses ventilated naturally . . . . . No. 6. 523.
Regius, Mőcsényi Á. Mrs.–Anke M.–Groppel B.: Determination of the mineral status of farm animals on basis of Zn-, Mn-, Cu-, I-, Se-, Mo-, Cd-, Ni-, Li- and As-content of different organs . . . . . No. 1. 85.
Regius, Mőcsényi Á. Mrs.: Significance of microelements, minerals and vitamins in the feeding of horses . . . . . No. 3. 247.
Regius, Mőcsényi Á. Mrs.: Zn-, Mn-, Cu-, Mo-, Ni- and Cd-supplementation the cattle, sheep and horse. 1. Zinc-supplementation . . . . . No. 3. 255.
Regius, Mőcsényi Á. Mrs.: Zinc, manganese, copper, molibden, nickel and cadmium supplementation of the cattle, sheep and horse. 2. Supplementation with manganese . . . . . No. 5. 457.
Regius, Mőcsényi Á. Mrs.: Zinc, manganese, copper, molibden, nickel and cadmium supplementation of cattle, sheep and horse. 3. Copper supplementation . . . . . No. 6. 347.
Regius, Mőcsényi Á. Mrs.: Zinc, manganese, copper, molybdenum, nickel and cadmium supplementation of cattle, sheep and horse. 4. Molybdenum supplementation . . . No. 6. 563.
Sántha T. Mrs.–Czakó J.: Genetic analysis of correlation between eating characteristics and milk production . . . . . No. 2. 111.
Sárdi J.–Mrs. Valda, Patkó K.–Mrs. Regius, Mőcsényi Á.: Effect of Flavomycin on the performance of Hungarofriesien cows . . . . . No. 4. 349.
Sarti F.: Trends in the agricultural production in the 1990s . . . . . No. 1. 45.
Szabó F.: Data to reciprocal crossing of Hungarian Simmental and Hereford . . . . . No. 2. 129.
Szelényi, Galántai M. Mrs.–Mrs. Votisky M–Smied I.: Nutritive value of meals of home and foreign soybean breeds . . . . . No. 3. 237.
Szelényi, Galántai M. Mrs.–Mrs. Votisky L.–Mrs. Dinnyés L.–Mrs. Jécsay Gy.: Effect of iodine, copper and zinc supplementation on availability of rape seed meal of high glucosinolate content in monogastric animals . . . . . No. 4. 369.

Szelényi, Galántai M. Mrs.–Bedő Z.–Manninger S.: Chemical and biological comparison of wheat and triticale breeds and opportunity of improvement of their protein availability by completion with feed pea and cold pressed rape seed . . . . . No. 6. 531.
Szendrő Zs.–Radnai I.–Miss Székely Gy.–Mrs. Tóth Zelei I.: Effect of sex, genotype and wool collection method on wool production of angora rabbits (Prelim. art.). . No. 6. 537.
Tossenberger J.–Henics Z.–Gombos S.: Nylon-bag technic for determination of nutritive value of pig feeds . . . . . No. 3. 213.
Tóth S.–Bódi L.: Paying attention to profitability of goose production in the selection for meat yield . . . . . No. 3. 271.
Tóth S.: Reproduction and liver yield of the Babat Hungarian and Landes gees in the last two decades . . . . . No. 5. 407.
Tőzsér J.–Nagy N.–Mrs. Ravasz T.: Correlations among traits of merits in the seuprogeny test of Charolais, Hereford and Limousine sire candidates . . . . . No. 2. 119.
Tőzsér J.–Szűcs E.–Miss Ábrahám M.–Nagy N.–Mrs. Lipcsei Z.: Analysis of factors that influence of performance of beef sire candidates by principal factor analysis . No. 3. 193.
Várhegyi J.–Szentpáli K.–Mrs. Várhegyi I.: Performance and feed efficiency of hereford x hungarian simmental, hereford x hungarian simmental x charolais and canadian hereford growing-finishing bulls . . . . . No. 3. 205.
Várhegyi J. Mrs.–Várhegyi J.: Interactions between protein and energy supply on performance of growing-finishing bulls . . . . . No. 5. 437.
Veress L.: On the future of the Hungarian sheep breeding . . . . . No. 2. 103.
Wittmann M.–Radnai L.–Laky Gy.: Control of FOM swine carcass classification system. No. 5. 391.
Zomborszky, Kovács M. Mrs.: Correlation between fermentation biology and protein quality of wet preserved corn . . . . . No. 2. 159.

СОДЕРЖАНИЕ

Дохи Я.: Некоторые соображения о будущем нашего животноводства . . . . . No. 1. 1.
Вереши Л.: Положение и перспективы нашего овцеводства . . . . . No. 1. 3.
Паткош И.: Технические вопросы реконструкции животноводческих ферм . . . . . No. 1. 7.
Балог А.: Экономические аспекты реконструкции содержания крупного рогатого скота . . . . . No. 1. 15.
Раки З.: Некоторые экономические проблемы технического фона и реконструкций ферм в овцеводстве . . . . . No. 1. 17.
Чцьф М.: Реконструкция на свиноводческой ферме . . . . . No. 1. 20.
Ласло Л.-не: Экономическое положение отрасли птицеводства и некоторые взаимосвязи реконструкции ферм . . . . . No. 1. 23.
Ин мемориам Йожеф Цако . . . . . No. 2. 97.
Вёгре Я.–Я. Дохи: Некоторые вопросы более широкого понимания генной эрозии в животноводстве . . . . . No. 2. 99.
Позиция аграрных специалистов по некоторым актуальным вопросам аграрной политики . . . . . No. 4. 289.
Мадьяри А.: О некоторых актуальных вопросах гусеводства . . . . . No. 4. 292.
Адам Т.–М. Силадьи–А. Шури–И. Фаркаш–Й. Рихтер: Исследование спектральных световых эффектов в откорме скота . . . . . No. 2. 137.
Адам Т.–Я. Шарвари–Й. Рихтер: Влияние микроклимата на свиней. 2. Влияние микроклимата на отъемышей . . . . . No. 5. 417.
Баллаи А.-не–Луштошне О. Пеце–З. Новак: Влияние ограничения корма в ранней фазе жизни на основные хозяйственные свойства бройлеров . . . . . No. 6. 497.
Бански Т.: Влияние количества укосов и доз азота на посаженном лугопастбищном угодьи . . . . . No. 3. 279.

Барна Й.–Ш. Ходьдаш: Прогностизнрование и селекционное повышение выводимости на основе уровня липопротеиа поправление густоты в плазме (VLDL) . . . No. 1. 79.

Барна Й.–Б. Папп–Ш. Хольдаш: Селекция, основывающаяся на крайне низком уровне густоты липопротеина, направленная на сокращение массы жира в брюшной полости бройледов . . . No. 2. 145.

Барчак З.–Ашенафи Уорку–Таши И.: Переваримость кормов (зелени, сена и силоса) из различных лугопастбищных культур . . . No. 5. 473.

Бёде Ш.–М Ьезеш–Барчакне Г. Тот–Л. Шафар–Г. Микуш: Влияиие кормления иа выделение семени у баранов разного генотипа . . . No. 3. 225.

Бёде Ш.–М. Мезеш–Барчакне Г. Тот–П. Поти–Г. Микуш: Влияиие подачи селения на содержание некоторых важнейших микроэлементов и витаминов в сыворотке крови овцематок . . . No. 4. 377.

Берек Г.–Э. Цибула–Й. Фюлеп–Варгане М. Ковач Ж. Варга: Сравнительное исследование даниых откорма и убоя потомков, происходящих от хряков различного генотипа . . . No. 5. 399.

Бозо Ш.–П. Гомбачи–Н. Коллар: Породные эффекты и взаимосвязи по цеииости быков относительно передачи потомству некоторых свойств молочной продуктивности . . . No. 6. 483.

Вархеды Й.–К. Сентали–Й.-не Вархеды: Откормочная продуктивность и использование кормов у помесных бычков герефорд и венгерская пестрая, герефорд х венгерская пестрая х шароле и канадсуий герефорд . . . No. 3. 205.

Вархеды Й.-не–Вархеды Й.: Взаимодействие обеспеченности эиергией и белком при откорме бычков . . . No. 5. 437.

Вереши Л.: О будущем овцеводства в Венгрии . . . No. 2. 103.

Виттманн М.–Раднаи Л.–Лаки Дь.: Контроль процедуры оценки убойных свиней ФОМ . . . No. 5. 391.

Гати И.–Махати З.–Такач Т.: Исследование зависимости между производством молока и репродуктивной производительностью скрещениых поголовий голштинофризская порода х венгерская пестрая в крупных молочных хозяйствах . . . No. 1. 61.

Гелеи И.–Харшкути Л.–Хорн Ю.–Ковач Г.: Изучение свойств откормляемости и убоя гибридных свиней различного генотипа, откормленных до разной живой массы, в зависимости от пола . . . No. 6. 513.

Гере Т.–Гундель Я.–Шмидт Я.–Виттманн М.: Главные управления отечественных исследований по животноводству и кормлению . . . No. 1. 55.

Гере Т.–Хольдаш Ш.–Векерле Л.–Салаи И.–Папп М.–Вермеш И.: Результаты биотехнологических исследований в Научно-исследовательском институте животноводства . . . No. 5. 385.

Дольмань Е.–Гати Л.–Гипперт Т.: Сравнение конечной продукции бройлеров Гибро и Тетра. 1. Динамика производственных параметров и количества абдоминального жира . . . No. 6. 507.

До Ти Донг Ксуан–Пецели И.–Сабо Й.: Влияние различных систем освещения, а также удаления перьев на реактивацию гонадов у гусаков в летне-осенний период . . . No. 4. 333.

Фньеди Ш.–Ковач И.: Убойная ценность помесных бычков из различных комбинаций скрещивания с использованием венгерской серой породы . . . No. 4. 311.

Зомборскине Ковач М.: Взаимосвяь между биологией брожения и качеством протеина в зерне кукурых, хранимом во влажном состоянии (ферментацией) . No. 2. 159.

Комлоши И.: Влияние негенетических факторов на продуктивность откормляемости овец . . . No. 6. 491.

Кирай А.–Папп Й.–Витман М.: Влияние факторов содержания и внешней среды на суточный ритм поведения свиней-откормочников . . . No. 4. 327.

Кишгергейне Кирай А.–Надь Н.–Келемери Г.–Тёжер Я.: Изучение продуктивности шаролезских племенных быков на молочном стаде . . . . . No. 4. 299.
Лендьел А.–Пасти Д.: Роль гена с большим действием в увеличении приплода овец . . . . . No. 1. 75.
Магмуд Метвалли Могамед Абдалла–Сендрё Ж.–Бироне Немёт Э.: Динамика количества сосков у новорожденных кроликов в зависимости от количества сосков у их родителей . . . . . No. 4. 321.
Папп Й.–Виттманн М.–Кирай А.–Кальман Дь.: Регуляция вентиляции свиноводческих помещений естественной вентиляции на основе температуры . . . . . No. 6. 523.
Региуене Мёченьи А.–Анке М.–Гроппел Б.: Определение статуса минеральных веществ сельскохозяйственных животных на основе содержания Zn, Mn, Cu, I, St, Mo, Cd, Ni, Li и As в различных органах . . . . . No. 1. 85.
Региусне Мёченьи А.: : Обеспеченность крупного рогатого скота, овец и лошадей цинком, марганцом, медью, молибденом, никелем и кадмием. 1. Обеспеченность цинком . . . . . No. 3. 247.
Региусне Мёченьи А.: Роль микроэлементов, минеральных веществ и витаинов в кормлении лошадей . . . . . No. 3. 255.
Региусне Мёченьи А.: Обеспеченность крупного рогатого скота, овец и лошадей цинком, марганцем, медью, молибденом, никелем и кадмием. 2. Обеспеченность марганцом . . . . . No. 5. 457.
Региусне Мёченьи А.: Обеспеченность крупного рогатого скота, овец и лошадей цинком, марганцом, медью, молибденом, никелем и кадмием. 3. Сообщение: Обеспеченность медью . . . . . No. 6. 547.
Региусне Мёченьи А.: Обеспеченность крупного рогатого скота, овец и лошадей цинком, марганцем, медью, молибденом, никелем и кадмием. 5. Обеспеченность молибденом . . . . . No. 6. 563.
Сабо Ф.: Данные к реципрокному скрещиванию венгерской пестрой и герефордской пород крупного рогатого скота . . . . . No. 2. 129.
Сарти Ф.: Тренды производства в сельском хозяйстве на 1990-ые языки . . . . . No. 1. 45.
Селеньине Галантаи М.–Вотишки Л.-не–Шмид И.: Сравнительное изучение питательной ценности шротов из различных отечественных и зарубежных сортов сои . . . . . No. 3. 237.
Селеньине Галантаи М.–Вотишки Л.-не–Динньеш Л.-не–Йечаи Дьр-не: Влияние добавления хода, меди и цинка к экстрагированным шротам, содержащим большое количество гликозинолата, на использование последних в организме моногастричных животных . . . . . No. 4. 369.
Селеньине Галантаи М.–Беде З.–Маннингер Ш.: Химическое и биологическое сравнительное изучение разных сортов пшеницы и тритикале, а также улучшение использования их белка дополнением рациона с кормовым горохом и рапсом, прессованным в холодном состоянии. 4. Обеспеченность молибденом . . . . . No. 6. 531.
Сендрё Ж.–Раднаи И.–Секей Дь.–Тотне Зелеи И.: Влияние пола, типа и способа отдаления шерсти на шерстяную продуктивность ангорского кролика. Предварительное сообщение . . . . . No. 6. 539.
Тёжер Я.–Надь Н.–Равас Е.: Анализ взаимосвязей между важными с точки зрения оценки особенностями при центральной оценке по собственной продуктивности быков-кандидатов в быки-производители у пород шароле, герефорд и лимузин . . . . . No. 2. 119.
Тёжер Я.–Сюч Э.–Абрахам М.–Надь Н.–Липчеи З.-не: Анализ факторов, оказывающих влияние на продуктивность кандидатов в племенных быков мясного пользования . . . . . No. 3. 193.
Тоссенбергер Я.–Хенич Я.–Гомбош Ш.: Применение техники найлоновых мешков для определения питательной ценности кормов для свиней . . . . . No. 3. 213.

Тот Ш.–Боди Л.: Учет экономичности в селекции гусей на мясную продуктивность . . . . . No. 3. 271.
Тот Ш.: Динамика плодовитости и продукции печенки гусей бабатской венгерской и ландской пород в течение последних 20 лет . . . . . No. 5. 407.
Фебель Х.: Влияние салиномицина и ограниченного приёма энергии в рубце у растущих ягнят при скармливании им мочевины . . . . . No. 5. 447.
Феньвеши Й.: Динамика содержания соматических клеток в овечьем молоке и отрицательные промышленные эффекты маститного молока . . . . . No. 5. 431.
Халмадьи Л.–Луданьи И.: Опыт химической борьбы против пчелиного клеща Varroa jacobsoni . . . . . No. 2. 187.
Херольд И.–Сабо П.: Поение крупного рогатого скота творожной сывороткой. . . No. 2. 177.
Холло И.–Штефлер Й.–Шарвари Б.: Влияние скармливания флавомицина и моненсина на результаты откорма бычков . . . . . No. 4. 359.
Хорн П.–Штефлер Й.: Возможности в традиционных и новых отраслях животноводства для использования различных экологических и рыночных условий . . . . . No. 1. 27.
Хушти И.: Метод использования полной растительной массы колосовых и области животноводства на мельких предприятиях . . . . . No. 2. 153.
Чапо Я.-Хенич З.: Динамика аминокислотного состава полноценных соевых бобов в зависимости от водержания сырого протеина . . . . . No. 2. 173.
Шанта Т.–Цако Й.: Генетический анализ взаимосвязи некоторых особенностей питания и производства молока . . . . . No. 2. 111.
Шарди Я.–Валдане Пато К.–Региусне Меченьи А.: Влияние подачи флавомицина на молочную продуктивность венгерофризских коров . . . . . No. 4. 349.

Ára: 110,– Ft

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő: Gundel János

Szerkesztőség: ÁTK Takarmányozási Kutatóintézete
2053 Herceghalom
Telefon: 26-40-133, Telefax: 26-40082

Felelős kiadó: dr. Vágó József, az Agroinformációs Vállalat vezérigazgatója

Kiadóhivatal: 1012 Budapest I., Attila út 93.
Telefon: 156-8211

INDEX: 25 132
HU ISSN: 0230 1814

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre: 660,– Ft fél évre 330,– Ft

Kiadja és terjeszti az Agroinformációs Vállalat (AGROINFORM)
1253 Budapest, Pf. 15. I., Attila út 93.

Előfizethető a kiadónál, illetve a szerkesztőségben postautalványon, vagy átutalással az OKHB 216–64548 pénzforgalmi jelzőszámra, a kiadvány pontos címének megjelölésével
Külföldön terjeszti a KULTURA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I., Fő utca 32. Telefon: 115-9450 vagy a KULTURA külföldi képviseletei
Bestellungen sind an KULTURA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149., oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten
Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newpapers Budapest 62., POB. 149, or with any of its representatives abroad
Паказы принимаются предприятием КУЬТУРА Внешнеторговое предприятие, Будапешт, 62. п. 149 или его заграничным представительствами

Készült a RECORD Ipari Kisszövetkezet nyomdaüzemében
Felelős vezető: Tóth Istvánné