

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 7

Issue 1

Gödöllő
2011



Tartalomjegyzék

<i>Bajnok, M., Szentes, Sz., Sutyinszky, Zs., Tasi, J.:</i> Erfassung der Futtermenge und -Qualität von Grünland – Ohne Laboranalysen	3-14
<i>Bene Sz., Fekete Zs., Lendvay M., Rajnai Cs., Polgár J.P., Szabó F.:</i> Néhány tényező hatása a magyar nagy fehér hússertés szaporasági és malacnevelési tulajdonságaira	15-29
<i>Bene Sz., Fekete Zs., Lendvay M., Rajnai Cs., Polgár J.P., Szabó F.:</i> A szaporasági és malacnevelési mutatók alapján számított populációgenetikai paraméterek és tenyésztési értékek egy hazai magyar nagy fehér hússertés törzsállományban	30-44
<i>Németh A.-né, Sensen M.:</i> Klinikai paratuberculosis (Johne-betegség) és idült tüdőgyulladás sikeresen gyógyítható egy új terápiával tejelő szarvasmarhában – Esetleírás	45-58
<i>Orbán M., Németh Sz., Pajor F., Szentléleki A., Tőzsér J., Gulyás L.:</i> Első laktációs jersey tehenek vérmérsékletének összefüggése a napi tejtermelési mutatókkal és a tej szomatikus sejtszámával	59-70
<i>Pajor F., Szentléleki A., Tőzsér J., Póti P.:</i> Németh húsmerinó bárányok választáskori vérmérsékletének hatása néhány hizlalási tulajdonságra	71-79
<i>Panker M.:</i> Egzotikus gyíkok tartása és tenyésztése	80-92

Table of contents

<i>Bajnok, M., Szentes, Sz., Sutyinszky, Zs., Tasi, J.:</i> Assessing the quantity and quality of grassland forage – without labor analysis	3-14
<i>Bene Sz., Fekete Zs., Lendvay M., Rajnai Cs., Polgár J.P., Szabó F.:</i> Some effects on reproduction and nursing traits of Hungarian Large White pigs	15-29
<i>Bene Sz., Fekete Zs., Lendvay M., Rajnai Cs., Polgár J.P., Szabó F.:</i> Population genetic parameters and breeding values of reproduction and nursing traits in Hungarian Large White pig	30-44
<i>Németh A.-né, Sensen M.:</i> Clinical paratuberculosis (Johne's disease) and chronic mastitis can be successfully treated with a novel therapy in dairy cows – Case report	45-58



<i>Orbán M., Németh Sz., Pajor F., Szentléleki A., Tőzsér J., Gulyás L.:</i> Relationship between temperament of first lactation Jersey cows and daily milk production traits and somatic cell count	59-70
<i>Pajor F., Szentléleki A., Tőzsér J., Póti P.:</i> Effect of German Merino lambs' temperament at weaning on certain fattening traits	71-79
<i>Panker M.:</i> Keeping and breeding of exotic lizards	80-92



ERFASSUNG DER FUTTERMENGE UND -QUALITÄT VON GRÜNLAND – OHNE LABORANALYSEN

Márta Bajnok, Szilárd Szentes, Zsuzsanna Sutyinszky, Julianna Tasi

Szent Istvan University, Gödöllő, Hungary 2103, Páter K. 1.

Bajnok.Marta@mkk.szie.hu

Zusammenfassung

In der Praxis ist es sehr wichtig, die Menge und Qualität der Grundfutter von Grünland zu wissen, den Wirtschaftswert des Grünlandes real zu bewerten. Das Ziel dieser Veröffentlichung ist eine billige, leicht verwendbare Methode für die Bestimmung der Grünfuttermenge und Qualität, den Fütterungs- und Wirtschaftswert des Grünlandes darzustellen.

Es wurde in Ungarn von Ferenc Balázs eine drei-dimensionale Methode im Jahre 1960 veröffentlicht, die diesem Zweck gut geeignet. Die Forschergruppe an der Szent István Universität Gödöllő hat diese Methode getestet und mit Hilfe der Grünlandversuchsergebnissen korrigiert und weiterentwickelt.

Die korrigierte drei-dimensionale Methode nach Balázs ist nach den Testen zur Ertragschätzungen und zur Bewertung den Futterwert des Grünlandes gut verwendbar ($n = 48$; $r = 0,98$; $P < 0,05$). Diese Methode ist billig, erfordert kein Gerät. Es bewertet des Grünlandes nach der Ansprüche der Tiere. Die zöologische Pflanzenbestandsaufnahme und Messung der Bestandeshöhe sollen realisiert werden. Aus der Aufnahmen stammenden Angaben werden zur Ertrag-, Futterqualität- und Wirtschaftswertschätzung verwendet. Die korrigierte drei-dimensionale Methode nach Balázs kann zur Anwendungen empfohlen werden.

Schlüsselbegriffe: Futterqualität, Wert des Grünlandes, drei-dimensionale Methode



Assessing the quantity and quality of grassland forage – without labor analysis

Abstract

In practice it is very important to know the quantity and quality of the forage from the grassland and estimate accurately the economic value of the grassland. The goal of this study is to demonstrate a cheap, viable method of estimation the quantity and quality of fodder, the forage and economic value of the grassland. In Hungary Balázs published a three-dimensional method in 1960, which was adaptable for this goal. A group of scientist on the St Stephen University/Szent István university Gödöllő proved this method and corrected, improved it with the help of results of grassland management studies. By the tests the corrected three-dimensional method by Balázs is usable for estimating the yield and assessing the forage value of the grassland ($n = 48$; $r = 0,98$; $P < 0,05$). This method is cheap, needs no equipment. It values the grassland from the needs of animals point of view. Coenological examination of the vegetation and measuring the height of speies is prerequisite. Datas from these field researches are used for compute the yield, the forage value or the economic value. The corrected three-dimensional method by Balázs can be proposed for application.

Keywords: Quality of forage, value of the grassland, three-dimensional method

Einleitung und Literaturübersicht

Die Fütterung ist einer der wichtigsten Faktoren in der Tierzucht und beeinflusst der Tiergesundheit (Kovács, 1990). Die Fütterungskosten betragen um 60-90% der Tierhaltungskosten (Kádár, 2004). Die Wirtschaftlichkeit der Rinder- und Milchviehhaltung wird von der richtigen, leistungsbezogenen Fütterung wesentlich beeinflusst. Bei der Milchproduktion entfallen mehr als die Hälfte aller Kosten auf den Anteil des Futters (Geßl, 1985). Grünlandfutter ist die naturgemäße Nahrungsgrundlage der Wiederkäuer (Voigtländer - Jacob, 1987). Die Fütterungskosten können durch erhöhte Grundfutterqualität vermindert werden (Knežević et al., 2007, Buchgraber und Gindl, 2004).

Es ist für die Praxis sehr wichtig, die Futtermenge des Grünlandes und deren Qualität einfach, schnell und sparsam zu bestimmen. Die Menge kann durch Probenahmen gemessen und pro Hektar geschätzt werden. Über die Grundfutterqualität können die Landwirte und die Forscher auch durch Laboranalysen informiert werden. Es ist aber zeit- und kostenaufwändig (teuer). Die Untersuchung der Verdaulichkeit des Futters gibt



genauere Ergebnisse, wenn die Analyse mit Pansensaft durchgeführt wird. Dies ist aber teuer und nicht überall möglich.

Das Ziel unserer Arbeit ist die Entwicklung einer billigeren, leicht anwendbaren Methode zur Bestimmung der Grünfuttermenge und -qualität sowie des Fütterungs- und Wirtschaftswertes des Grünlandes. Diese Methode soll in der Praxis für die Landwirte nützliche, schnelle und gut verwendbare Daten über Grasmengen, Futterqualität, Nutzungswert (Wirtschaftswert) des Grünfutters (Grundfutters) geben. Die ungarischen Forscher an der Szent István Universität Gödöllő, Dozentur für Grünlandbewirtschaftung haben die Methode von Professor Ferenc Balázs (ein Botaniker an der Universität Keszthely) korrigiert und weiterentwickelt.

Material und Methoden

Die Grundmethode wurde von Balázs 1960 publiziert. Sie basiert auf der Ermittlung der relativen Futterqualität der Grünlandarten. Die *relative Grünmasse einer Pflanzenart (t)* bekommt man aus ihrer Flächendeckung (D_B) und Pflanzenhöhe (m). Es gibt für die Bestimmung der Flächendeckung eine Quadratmethode, wie es in der Pflanzenzönologie üblich ist, hier aber wird ein 2x2 Meter großes Quadrat auf 32 Teile verteilt. Die hundertprozentige Flächendeckung hat dann einen D_B -Wert von 32. Das Quadrat wird immer halbiert, so ist der kleinste D_B -Wert 0,2, was 0,625% Flächendeckung bedeutet. Die *Tabelle 1* stellt ein Beispiel für die Anwendung der Methode dar.

Die *relative Grünmasse des Quadrates/des Grünlandes* ist T , die Summe aller t -Werte. Der wichtigste Faktor ist in dieser Methode die *Qualität der Arten*. Es ist sehr günstig, wenn wir die Qualität ohne Laboranalysen gut schätzen können. 1953 wurden von Klapp et al. Wertzahlen für Grünlandpflanzen veröffentlicht. In der Methode von Klapp et al. wird die Bewertung nach einer 10stufigen Skala vorgenommen, die höchstwertigen Arten erhalten die Wertzahl 8, die wertlosen oder nicht gefressenen die Wertzahl 0 und Giftpflanzen -1. Der Wert einer Grünlandfläche wird bei dieser Methode mit der Wertzahl x prozentualer Flächendeckung bestimmt. Diese Methode rechnet nicht mit der Masse der Pflanzenarten. Zum Beispiel haben Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) eine ganz andere Grünmasse. Deshalb gibt die Methode nach Balázs die Pflanzenhöhe als dritte Dimension dazu. Die Wertzahlen (k) wurden von Balázs auch verändert. So wird die Bewertung nach einer 11stufigen Skala vorgenommen. Einige ganz hochwertige Leguminosen haben als Wertzahlen +7 und +6. Die Bestandsteilnehmer, die keine Schäden für Tiere verursachen, erhalten Wertzahlen von +5 bis +1. Die Pflanzen mit der Wertzahl +1 sind fast wertlos und werden normalerweise von den Tieren nicht gefressen,



verursachen aber keine Schäden. Die giftigen und Stachelpflanzen gehören zur Klassen mit den Wertzahlen -1 – -3. Es gibt einige neutrale Arten, die die 0-stufe erhalten.

Tabelle 1: Die Angaben einer Pflanzenbestandsaufnahme nach Methode-Balázs (Mende= Standort 1 in Landesmitte Ungarns, Juni, 2008)

Pflanzenarten (1)	D _B	m(cm)	t	k	kt	K	P
Festuca arundinacea Schreb.	16,0	75	1200	4	4800,00		
Festuca rubra L.	0,5	40	19,97	4	79,87		
Agrostis stolonifera L.	1,0	50	49,92	4	199,68		
Trifolium pratense L.	6,0	54	324	6	1944,00		
Trifolium hybridum L.	4,0	45	180	7	1260,00		
Achillea collina L.	2,5	66	165	2	330,00		
Plantago media s.str.	0,2	32	6,4	2	12,80		
Cichorium intybus L.	0,6	68	40,8	2	81,60		
Taraxacum officinale Weber	0,2	35	7	2	14,00		
Ranunculus repens L.	0,8	42	33,6	-1	-33,60		
Equisetum arvense L.	0,2	67	13,4	-2	-26,80		
Σ	32,0	52,18	T=2040,09		8661,55	4,25	8,66
					+kt=8722		
					-kt=60,4		

Table 1: Datas from a coenological examination of the vegetation by the method by Balázs (Mende=Sample place 1 in Hungary, June 2008)

1= plant species

Anmerkungen:

D_B: Flächendeckung der Pflanzenart; m: Pflanzenhöhe, cm; t: Masse der Pflanzenart (Massekoeffizient) = D_B x m; T: Σt, relative Grünmasse des Quadrates/der Grünland; k: Qualitätswert der Pflanzenart; kt: relativer Wirtschaftswert/Futterwert der Pflanzenart (t x k); +kt: Summe der positiven Werte; -kt: Summe der negativen Werte; K: Qualität der Grünlandfläche (Σkt/T); P: Wirtschaftswert/Wert des Grünlandes in der Fütterung (Σkt/1000)



Legends:

D_B : coverage of plant species; m : height of plant species, cm; t : mass of plant species = $D_B \times m$; T : $\sum t$, relative green matter of the quadrat/the grassland; k : quality of plant species; kt : relative economic/forage value of plant species ($t \times k$); $+kt$: sum of positive values; $-kt$: sum of negative values; K : quality of the grassland; P : economic/forage value of the grassland ($\sum kt/1000$)

Der Futterwert/Wirtschaftswert der Grünlandfläche wird von Grünmasse $\times$ Qualität bestimmt (kt). Die Pflanzen mit positiven Werten schaden den Tieren nicht, deshalb geben die Summe von $+kt$ und $-kt$ sowie das Verhältnis zwischen $+kt$ und $-kt$ dem Landwirt nützliche Informationen. Eine leicht verwendbare Zahl erhalten wir, wenn wir eine Punktzahl (P) bilden, $\sum kt/1000$. Diese Zahl zeigt den *Wert des Grünlandes in der Fütterung* an, im allgemeinen den Wirtschaftswert des Grünlandes. Der K -Wert informiert über die Qualität des Pflanzenbestandes und somit über *die Qualität des Grünlandes*. Der K -Wert wird von der $\sum kt/T$ gebildet. Die Qualität des Grünlandbestandes wurde folgendermaßen klassifiziert:

$K > 4$	sehr gute Qualität
3-4	gute Qualität
2-3	mittlere Qualität
1-2	mäßige Qualität
$K < 1$	schlechte Qualität

In Gödöllő, an der Szent István Universität wurde die Methode nach Balázs mit verschiedenen Grünland-Pflanzengesellschaften getestet und in Richtung unterschiedlicher Nutzungshäufigkeit weiterentwickelt. Es wird in dieser Veröffentlichung durch Beispiele dargestellt. Die Auswertung des Datenmaterials erfolgte mit Hilfe des MS Excel Programm, mit den Korrelationsrechnungen des *Pearson*.



Abb. 1: Standort 1 - Mende

Figure 1: Sample place 1 – Mende

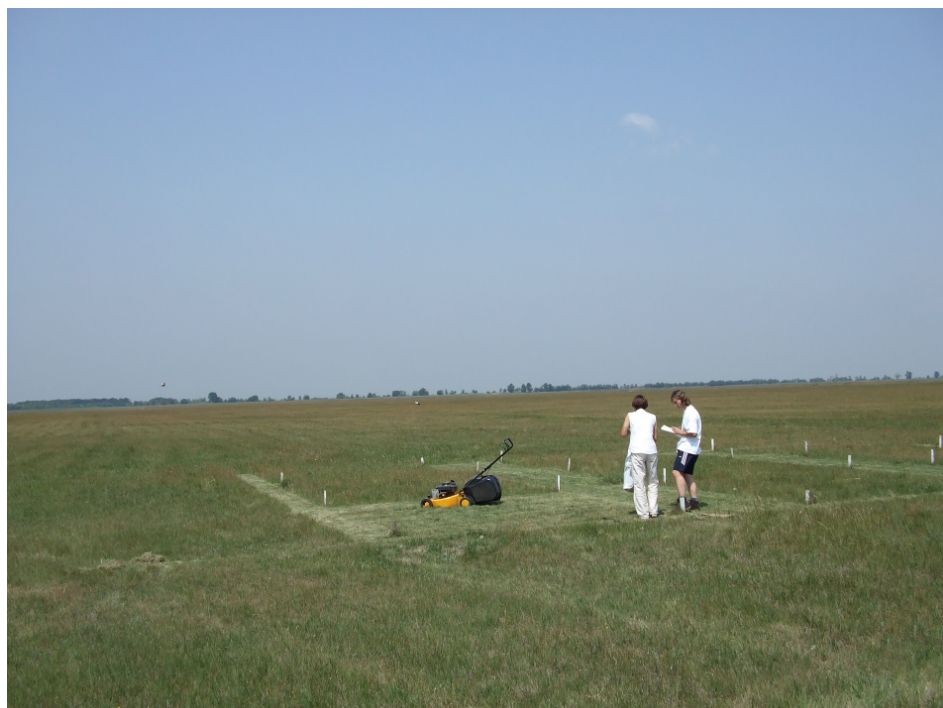


Abb. 2: Standort 2 - Böszötör

Figure 2: Sample place 2 – Böszötör

Ergebnisse und Diskussion

Die Testdaten stammen aus einem mehrjährigen Nutzungshäufigkeitsversuch auf zwei Standorten. *Standort 1* liegt am Rand des Gödöllöer Hügellandes, südlich von Gödöllö. Der Standort ist feucht, die Hauptart im Pflanzenbestand ist Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*). Weiter befinden sich dort im Durchschnitt 17% Leguminosen (12,5-22,7%), 18,7% Kräuter (15,7-20,4%) und 5% (2,8-7,8%) giftige Pflanzen (Abb. 3). *Standort 2* liegt auf der Tiefebene, auf einem trockenen, salzhaltigen Boden. Der Hauptbestandsbildner ist *Festuca pseudovina*. Der Leguminosenanteil liegt bei 2-11%, weiter sind 15,4% Kräuter, 3-5% giftige Pflanzen und wenige Stachelpflanzen (0,8-1,7%) charakteristisch in diesem Bestand. In trockenen Jahren verbreitet sich ein Ungras (*Botriochloa ischaemum*).

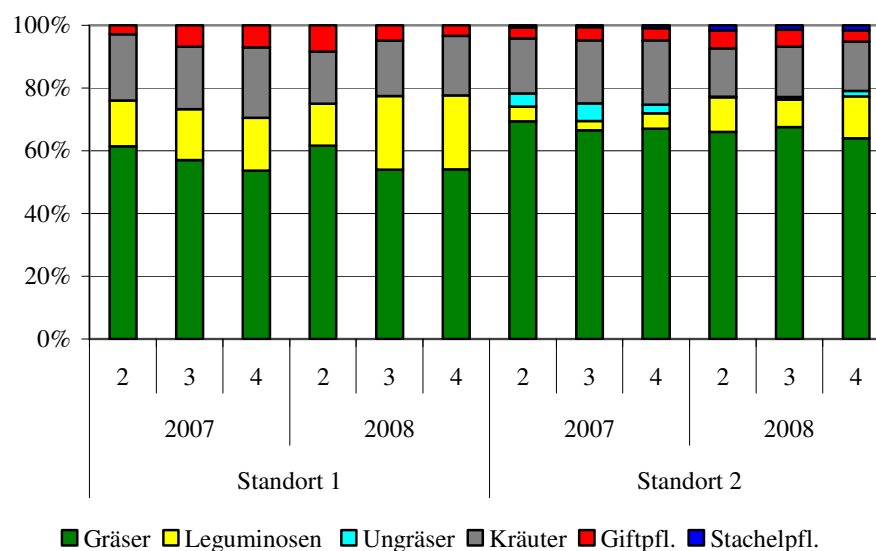


Abb. 3: Flächendeckung der Bestandsbildner in Prozent

Figure 3: Coverage of the different groups of species in percent

Legends: 2: 2-cut, 3: 3-cut, 4: 4-cut, Standort: sample place, Gräser: grasses, Leguminosen: legumes, Ungräser: grass weeds, Kräuter: herbs, Giftpfl.: poisonous plants, Stachelpfl.: sticky plants

Ergebnisse der Ertragschätzung

Es wurden die durch Schnitten gemessenen Erträge und die mit der Methode nach Balázs geschätzte Erträge verglichen. Die Formel der Ertragschätzung ist bei der Grünmasseschätzung sieht folgendermaßen aus:



$$\text{Kg/ha} = (M-s) \times b \times B / 100$$

M: Bestandeshöhe in cm

s: stoppelhöhe in cm

b: Deckungsgrad in %

B: Massekoeffizient, 400 kg/ha/1 cm Bestandeshöhe bei hundertprozentigen Deckungsgrad

Die Abb. 4 zeigt, dass die Korrelation sehr eng ist ($r=0,98$, $P<0,05$). Die Methode ist für die Ertragschätzung gut geeignet.

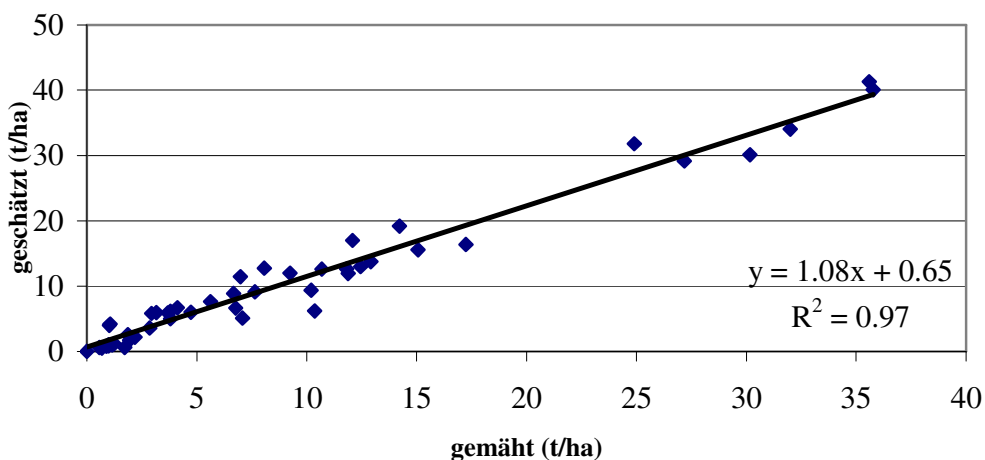


Abb. 4: Korrelation zwischen gemähten und geschätzten Erträgen (n=48 auf Standorten 1 und 2 in den Jahren 2007-2008, $P<0,05$)

Figure 4: Correlation between moved and estimated yield (n=48 on the sample place 1 and 2 in 2007-2008, $P<0,05$)
Gemäht: moved, geschätzt: estimated

Ergebnisse der Futterqualitätschätzung

Alle Pflanzenarten haben eine Futterwertzahl (k), die ihre Qualität zeigt. Der Bewertung der Arten liegen ähnliche Kriterien zugrunde als bei Klapp et al. (1953) (Futterwert nach Analyse, Beliebtheit beim Vieh, Anteil wertvoller Organe, Blatt: Stengel, Zeitdauer der Vollwertigkeit, zulässiger Bestandesanteil, Platzaufwand der nicht beliebten Pflanzen, Schädlichkeit, Giftigkeit). Tabelle 2 stellt die Bewertung der Futterqualität von Grünlandbeständen dar und ist ein Beispiel für den Test dieser Methode.



Der *K-Wert* wird aus $\sum kt/T$ gebildet und zeigt die Qualität des Pflanzenbestandes (des Grünlandfutters). Drei Schnitte (2/1. Aufwuchs, 4/1. und 4/2. Aufwuchs) haben sehr gute Qualität, die *K-Werte* liegen über 4. Die anderen Aufwüchse haben auch gute Qualität (3-4). Der Grünlandfutter auf dem Standort 1 hat auf Grund höheren Kleeanteils gute Qualität (siehe Abb. 1).

Tabelle 2: Testdaten aus einem Versuch (Mende= Standort 1, 2008)

Schnitt pro Jahr (1)	Auf- wuchs (2)	$\sum DB$ (3)	T (4)	+kt (5)	-kt (6)	K (7)	P (8)	GM t/ha (9)	DO M % (10)	GMxDOM (t/ha)
2	1	32,0	2041	8722	60	4,25	8,66	14,22	70,2	9,98
	2	32,0	1289	4791	76	3,66	4,71	10,68	67,1	7,17
3	1	30,1	772	3103	29	3,98	3,07	4,74	75,7	3,59
	2	32,0	688	2646	24	3,81	2,62	10,36	65,0	6,73
	3	31,5	1741	6147	12 5	3,46	6,02	12,08	64,7	7,82
4	1	30,3	661	2740	27	4,1	2,71	3,8	75,3	2,86
	2	31,5	1182	4907	47	4,1	4,86	11,88	71,2	8,46
	3	31,4	599	2154	8	3,6	2,15	7,08	71,0	5,03
	4	31,3	1360	5142	19	3,77	5,12	9,24	71,0	6,56

Table 2: Datas from a testing study (Mende=Sample place 1, 2008)

Anmerkungen: (3) – (8) siehe bei Tab. 1, (9) Grünertrag, (10) Verdaulichkeit der organischen Masse

Legends: (1) number of cuts in a year, (2) growth, (3) – (8) see Table 1, (9) green mass yield, (10) digestibility of organic matter

Abb. 5 zeigt den Unterschied zwischen 2 verschiedenen Pflanzengesellschaften abhängig von Nutzungshäufigkeit. Die erste Mahd auf 2-Schnitt-Wiesen wurde am 16. Juni durchgeführt. Auf Naturschutzgebieten darf der erste Schnitt erst nach 15. Juni durchgeführt werden. Erfahrungsgemäß ist die Futterqualität dieses Aufwuchses nicht gut und die Praxis liefert den Beweis.

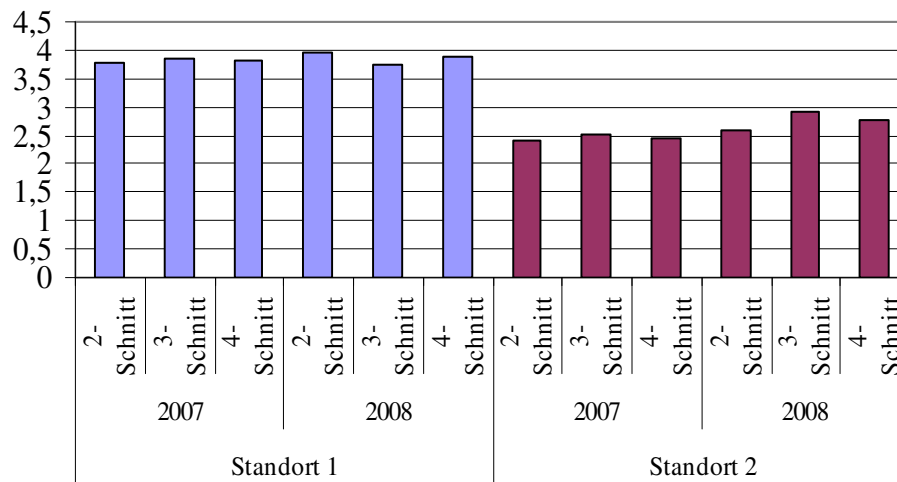


Abb. 5: K-Werte auf 2 Standorten und in 2 Jahren

Figure 5: K-values of 2 sample places in two years

Legends: Schnitt: cut, Standort: sample place

Die Methode nach Balázs hat immer die praxisnahe, normale Nutzung berücksichtigt. In 1950-er Jahren gab es keine Spätnutzung. Deshalb hat die Forschergruppe in Gödöllő die k-Werte von Gräsern und Ungräsern beim ersten Aufwuchs in 2-Schnittnutzung auf 1 und auf 0,5 bei 3-Schnittnutzung abgestuft. *Abbildung 6.* stellt die Futterqualitätsunterschiede nach dieser Veränderung der k-Werte dar. Die K-Werte der Pflanzenbestände im Jahresertrag zeigen größere Unterschiede in der Futterqualität. Hierbei haben die 2-Schnittwiesen überwiegend schlechtere Werte. Aufwuchsgemäß sind die Unterschiede natürlich noch größer.

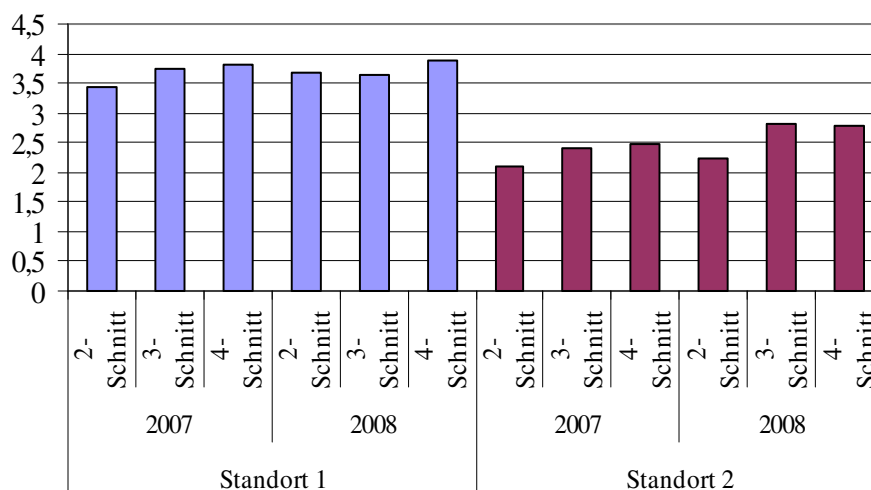


Abb. 6: Nach Schnitten korrigierte K-Werte

Figure 6: K-values corrected by cutting

Legends: Schnitt: cut, Standort: sample place



Der P-Wert drückt nicht nur die Qualität, sondern auch die Futtermenge (Quantität) aus. In Abb. 5 werden die größeren Unterschiede zwischen den getesteten Grünlandflächen verdeutlicht. Der Pflanzenbestand auf Standort 2 hat mittlere Qualität (K-Werte 2-3) und eine geringere Futtermenge (GM liegt 2,85-7,65 t/ha), deshalb sind die P-Werte 1,25-4. Standort 1 hat die K-Werte 3-4 und somit große Futtererträge (GM 25-35,8 t/ha). Die P-Werte liegen dann um 15, und zeigen wieviel Futter die Tiere fressen könnten. $GM*DOM$ zeigt die verdauliche Futtermenge nach Laboranalysen. Abb. 7 zeigt, dass die praxisübliche Laboranalyse den nicht fressbare Pflanzenanteil im Futter nicht berücksichtigt. In erster Linie handelt es sich um die giftigen Pflanzen. Die Verdaulichkeitsanalysen wurden in Österreich (HBLFA Raumberg-Gumpenstein) mit der Methode *Tilley-Terry* 1963 durchgeführt. Diese Methode ist in vitro mit Pansensaft. Trotzdem berücksichtigt sie die vom Vieh nicht gefressenen Pflanzen und ihre Verdaulichkeit misst dazu. Aus diesem Grund liegen $GM*DOM$ -Werte auf Standort 1 sehr über die P-Werten. Die Flächendeckung und Höhe (Menge) der Kräuter und der Giftpflanzen, ihre kt-Werte sind wesentlich weniger auf Standort 2, deshalb liegen die Labormesswerte ($GM*DOM$) näher an den P-Werten. Unserer Meinung nach bewertet den Wert des Grünlandes (den Futterwert und Wirtschaftswert) die korrigierte Methode nach Balázs besser als die Laboranalyse.

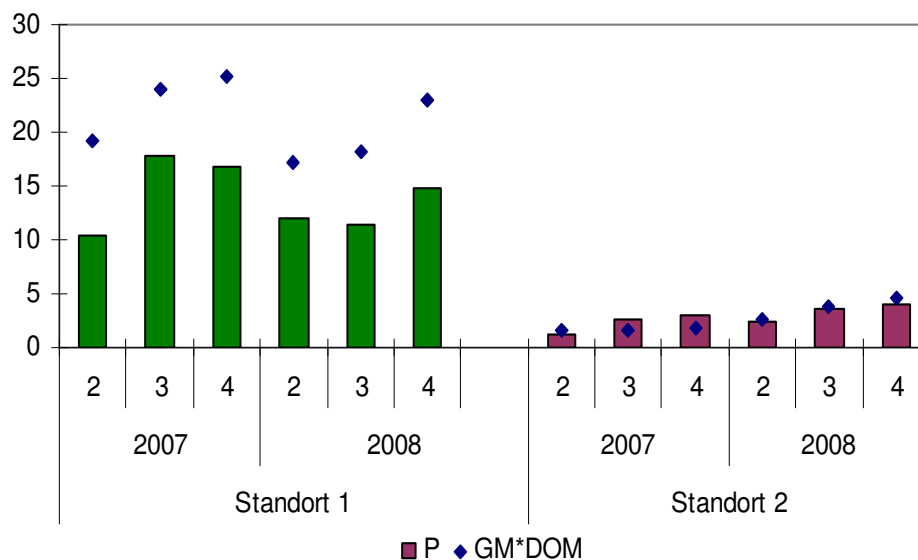


Abb. 7: Korrigierte P-Werte und die Werte nach Laboranalysen ($GM*DOM$)

Figure 7: Corrected P-values and the values by laboratory tests ($GM*DOM$)

Legends: Standort: sample place



Schlussfolgerungen

Die korrigierte drei-dimensionale Methode nach Balázs ist nach den Tests zur Ertragschätzung und zur Bewertung des Futterwertes vom Grünland gut verwendbar. Diese Methode erfordert kein Gerät und ist billig. Es bewertet das Grünland nach den Ansprüchen der Tiere. Die zöologische Pflanzenbestandsaufnahme und die Messung der Bestandeshöhe sind notwendig, um aus diesen Daten die Ertrags-, Futterqualitäts- und Wirtschaftswertschätzung vorzunehmen.

Die korrigierte drei-dimensionale Methode nach Balázs kann zur Anwendungen empfohlen werden.

Die Forschung wurde von der Bilaterale Wissenschaftliche-Technologische Stiftung (Hungarian Science and Technology Foundation) unterstützt.

Literatur

- Balázs F.* (1949): A gyepek termésbecslése növényiszociológia alapján. *Agrártudomány*, 1: 1. 26-35.
- Balázs F.* (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. A Keszthelyi Mezőgazdasági Akadémia Kiadványai. Mezőgazdasági Kiadó, 8: 3-23.
- Buchgraber, K., Gindl G.* (2004): Zeitgemässe Grünlandbewirtschaftung. L. Stocker Verlag, Graz. 2. Auflage, 192.
- Gefl, E.* (1985): Das Grünland. Leopold Stocker Verlag Graz-Stuttgart, 229.
- Kádár, I., Győri Z.* (2004): Műtrágyázás hatása a telepített gyepek takarmányértékére és tápanyaghozamára 2. Gyepgazdálkodási Közlemények, 2. 46-57.
- Knežević, M., Leto J., Perčulija G., Bošnjak K., Vranić M.* (2007): Effects of liquid anure application on yield, quality and botanical composition of grassland, *Cereal Research Communication*, 35: 637-640.
- Kovács F.* (1990): Állathigiénia. Mezőgazdasági kiadó. Budapest, 601.
- Voigtländer, G., Jacob H.* (1987): Grünlandwirtschaft und Futterbau. Eugen Ulmer Verlag Stuttgart, 449.



NÉHÁNY TÉNYEZŐ HATÁSA A MAGYAR NAGY FEHÉR HÚSSERTÉS SZAPORASÁGI ÉS MALACNEVELÉSI TULAJDONSÁGAIRA

*Bene Szabolcs¹, Fekete Zsuzsanna¹, Lendvay Miklós², Rajnai Csaba¹,
Polgár J. Péter¹, Szabó Ferenc¹*

¹Pannon Egyetem Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék
8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

²Georgikon Tanüzem Nonprofit Kft., 8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
bene-sz@georgikon.hu

Összefoglalás

A szerzők a szaporasági és malacnevelési tulajdonságokat vizsgálták a Pannon Egyetem Georgikon Karának keszthelyi, saját tenyésztésű magyar nagy fehér hússertés állományában. Az értékelést 64 tenyészkán 1000 kocával történő párosításából származó 4155 fialás adatai alapján apamoddellel végezték.

A vizsgálatban (modellben) a fialás éve, a fialás évszaka, a fialások száma és a búgatás hónapja mint fix hatás, az apa, ill. a fedező kan pedig mint véletlen genetikai hatás szerepelt.

Az értékelt tulajdonságok főátlaga a következő volt: élve született malacok száma 9,62, halva született malacok aránya 12,09%, születéskori alomsúly 13,80 kg, születéskori malacsúly 1,45 kg, 21. napig elhullott malacok aránya 12,97%, 21. napos alomszám 7,99, 21. napos alomsúly 43,58 kg, 21. napi malacsúly 4,97 kg, választott malacok száma 7,44.

A fialások számánál megfigyelhető volt egy tendencia, mely szerint az élve született malacok száma a 4. fialásig nőtt, a 4. - 7. fialás között statisztikailag nem különbözött, majd a 7. fialástól fokozatosan csökkent.

Az apák között valamennyi tulajdonság esetén szignifikáns különbségeket találtak. A befolyásoló tényezők közül az apa hozzájárulása a teljes varianciához 8,35 - 27,73% között változott.

Az eredmények többek között arra hívják fel a figyelmet, hogy a nemesítés során a szaporasági eredmények javítása érdekében az apaállatok kiválasztására is érdemes figyelmet fordítani.

Kulcsszavak: magyar nagy fehér hússertés, szaporaság, malacnevelés, kanok hatása



Some effects on reproduction and nursing traits of Hungarian Large White pigs

Abstract

Reproduction and nursing traits was studied in the seedstock Hungarian Large White herd of the University of Pannonia Georgikon Faculty at Keszthely. Data of 64 breeding boars mated to 1000 sows resulting 4155 farrowings were evaluated with sire model.

Year of farrowing, season of farrowing, number of farrowing, month of mating as fixed, while sire and seminal boar as a random effect was treated.

The aim of the study was to evaluate the effect of genetic or environmental factors on the examined traits (live born piglets, dead born piglets, litter weight at born, average weight at born, mortality in the first 21 days, 21 days piglets, litter weight at 21st day, average weight at 21st day, weaned piglets).

The overall mean value of the examined traits were as follows: 9.62 heads; 12.09%; 13.80 kg; 1.45 kg; 12.97%; 7.99 heads; 43.58 kg; 4.97 kg; 7.44 heads.

The results of the examination show that the reproduction and nursing traits increased with increasing dam's age as far as the 4 year age of sows. No significant differences between piglets of 4-7 year age sows were found.

The distance among the breeding boars was significantly. The effect of shire in the total variance was 8.35 - 27.73%.

Our results show selection of good sires is very important in the course of breeding.

Keywords: Hungarian Large White pig, reproduction, nursing, effect of boars

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az utóbbi időben mind a hazai, mind pedig a nemzetközi szakirodalomban egyre gyakrabban találkozhatunk a sertések szaporasági és malacnevelési eredményeinek elemzésével. A közelmúltban a tenyésztési programok egyoldalúan a hízekonysági és vágási mutatókra összpontosultak, azonban napjainkra ezek mellett a reprodukció, a szaporaság is egyre nagyobb szerepet játszik (Kovács és Rajnai, 1987).

A szaporaság javítható szelekcióval, keresztezéssel, a heterózis hatás kihasználásával és környezeti tényezők optimalizálásával (Kovach, 2001). A szaporaság a környezet által erősen befolyásolt tulajdonság,



ezért a kedvező szaporulat elérésének elengedhetetlen feltétele a szakszerű takarmányozás, az állomány jó egészségi állapota és a helyes szaporítási gyakorlat (*Rerat és Duee, 1975; Pfleider és Schilling, 1978; Hermann, 1981; Müller és Kirchgessner, 1987; Dohy, 1999*). A szaporaság genetikai adottságainak szelekciós úton történő javítása a tulajdonság alacsony h^2 értéke miatt lassú és hosszadalmas folyamat (*Kovács, 1978; Wittmann, 1988*).

Mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban számos forrásmunka foglalkozik különböző fajtájú sertések szaporasági és malacnevelési teljesítményeivel (*Triebler és mtsai, 1980; Berek, 1982; Csató és mtsai, 1998; Rajnai és mtsai, 2001; Heusing és mtsai, 2005; Meyn, 2005 stb.*). Böő (1981) a szopós kori malacelhullások három fő okaként a kis egyedi születési súlyt, a koca tejhiányát és a hideg környezetet nevezi meg. Broekman (1985), valamint Kovács és Giber (1958) szerint a korai malacelhullás legfontosabb oka az alacsony születési súly. Csörnyei és Kovács (2000) szerint a nagyobb születési súly nagyobb választási súlyt eredményez. A malacnevelő-képesség a koca tejtermelésétől és a malacok örökölt növekedési erélyétől függ (*Bene és mtsai, 2010*).

Kovács és Rajnai (1987) két mutatószámot - az egy malacra jutó kocaéletnapot és az egy kocaéletnapra jutó malac testtömeg-gyarapodást - dolgoztak ki a kocák szaporasági, malacnevelési és konstitucionális tulajdonságainak jellemzésére.

Wittmann (1984) szerint a kocaállomány életkor szerinti összetétele hatással van a kocaállomány szaporulati mutatóira. Ezért a kocákat mindaddig tenyésztésben kell tartani, amíg az előhasiakénál nagyobb a felnevelési teljesítményük. Berek (1982) szerint a kocákat a 3. - 5. fialás után selejtezni kell függetlenül azok malacnevelési eredményeitől. Márai és Székely (1986) eredményei alapján a 4. és 5. fialás adja a legkedvezőbb szaporulati és malacnevelési eredményt. A törzstenyészetekben azonban a kocák átlagosan csak 2 - 4 alkalommal fialnak, ezután kiselejtezik őket (*Kékesi és Nagy, 1980*).

Kovács és mtsai (1985) szerint az első és tízedik fialás közötti kocáknál az élve született malacok száma sorrendben 9,12, 9,96, 9,83, 10,34, 9,78, 9,55, 10,21, 9,52, 8,75, valamint 9,91 volt.

Bár a szaporasági eredmények az apától is függenek (*Hámori, 1973*), a gyakorlatban a szaporasági és malacnevelési tulajdonságokat a tenyészkocák teljesítményeként értékelik (*Deák és mtsai, 2000*). Kevés helyen és csakis érintőlegesen kerül sor a fedező kanok reprodukciós teljesítményeinek vizsgálatára (*Kovács, 1978*).

Kovács és Rajnai (1992) magyar nagy fehér fajtájú kanok reprodukciós teljesítményének vizsgálata során azt találták, hogy az élve született malacok száma 10,42, a halva született malacok aránya 10,92%, a születéskori malacsúly 16,54 kg, a 21. napos alomszám 9,09, a 21. napos alomsúly pedig 46,77 kg volt. Az apák között az előző mutatók tekintetében szignifikáns különbségeket találtak.



A tenyészkánok szaporasági teljesítmények javítása érdekében *Hunter* (1989) heti kétszeri, ill. háromszori alkalmat javasolt a pároztatásra. *Deák és mtsai* (2000) szerint a tenyészkán jelentős mértékben befolyásolhatja az életképtelen malacok arányát. A kannak a koca reprodukciós és malacnevelési mutatókra gyakorolt (direkt) hatása szintén bizonyított (*Bene és mtsai*, 2010).

A különböző tulajdonságok populációgenetikai paramétereinek értékelésével számos irodalmi forrásmunka foglalkozik (*Henderson*, 1984; *Busse és Groeneveld*, 1986; *Kovac és Groeneveld*, 1990; *Lundeheim és Eriksson*, 1984; *Komlósi*, 1990; *Lengyel és mtsai*, 2003 stb.). Ezek különböző helyen és eltérő időben tartott állatokra vonatkoznak, és közülük csak néhány sertésenyésztési témakörű. Ezért fontos, hogy a fenti tulajdonságok örökölhetőségéről, a tenyészállatok tenyészértékéről - a sertés fajban is - hazai információkkal rendelkezünk.

A sertésenyésztésben a termelési tulajdonságok folyamatos, rendszeres ellenőrzése, valamint azok javítása napjainkban is a fontos tenyésztői feladatok közé tartozik. Ezért a fent hivatkozott eredményekből kiindulva, azokat alapul véve munkánk célja a tenyészkokák szaporasági és malacnevelési tulajdonságaira ható néhány tényező vizsgálata volt. Így értékelni kívántuk azt, hogy az apa (tenyészkoca apja) és a fedező kan (tenyészkoca ivadékaik apja), mint genetikai hatás, valamint az évjárat, a fialási évszak, a fialások száma és a búgatás hónapja, mint környezeti hatás hogy befolyásolja a szaporasági és malacnevelési teljesítményeket. Célunk volt továbbá a fenti tulajdonságok értékeléséhez az apamoddellel használata, mely elsősorban módszertanilag új(szerű) információkat eredményezhet a hazánkban tenyésztett magyar nagy fehér hússertés teljesítményének pontosabb megítéléséhez.

Anyag és módszer

A munka során felhasznált adatok a *Pannon Egyetem Georgikon Kar*, illetve jogelődének, a *Keszthelyi Agrártudományi Egyetem* Tangazdaságának adatbázisából származtak. Vizsgálatainkat 1971 és 1982 közötti időszakban, azonos körülmények között tartott, 1000 tenyészkoca és 64 tenyészkán párosításából származó 4155 fialás és alom adataira terjesztettük ki. Az adatbázisban csak olyan kanokat vettük figyelembe, melyek után legalább 5 fialás eredménye (legalább 5 almot adata) rendelkezésre állt.

A vizsgált szaporasági és malacnevelési tulajdonságok a következők voltak: élve született malacok száma; halva született malacok aránya (%); születéskori alomsúly (kg); születéskori malacsúly (kg); 21. napig elhullott malacok aránya (%); 21. napos malacsúly; 21. napos alomsúly (kg); 21. napos malacsúly (kg); választáskori malacsúly.



Az születéskori alomsúly és születéskori malacsúly számításakor csak az élve született malacok számát vettük figyelembe. A 21. napos alomsúly és a 21. napi malacsúly számításakor a 21. napos malacszámból indultunk ki. A halva született malacok arányát az összes született malac százalékában fejeztük ki. Az elhullás arányát 21. napig az élve született malacok százalékában adtuk meg. A választás 28-32 napos korban történt.

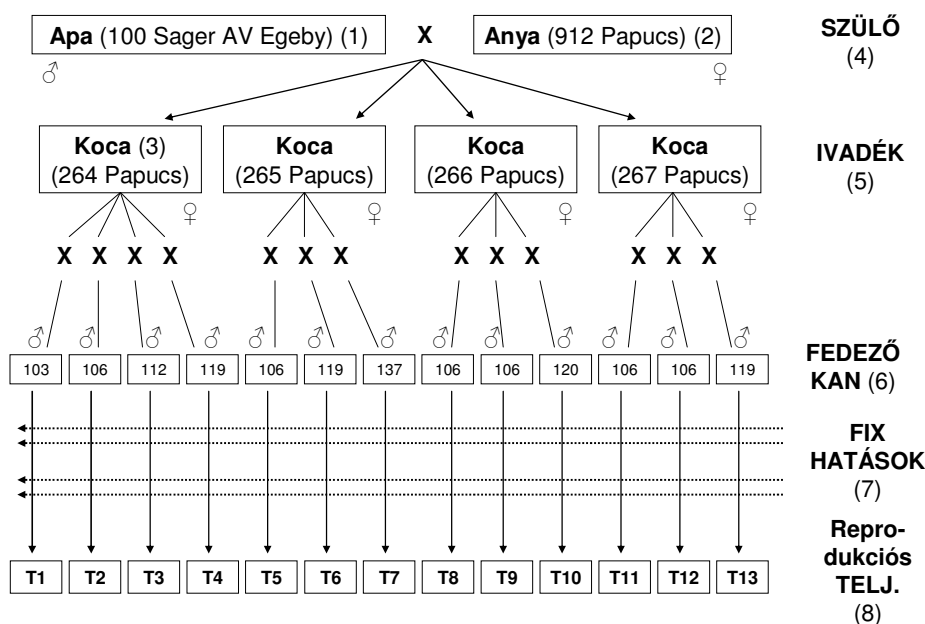
A szaporasági és malacnevelési tulajdonságokat befolyásoló különböző tényezők hatását minden tulajdonság esetén apamodellel (Szőke és Komlósi, 2000) becsültük. Az értékelt tényezők között a fialás évét és évszakát, a koca korának kifejezésére használt ellésszámot (hányadik fialása a kocának), valamint a búgató hónapját, mint fix hatást, az apát, és a kocát fedező kant pedig mint véletlen genetikai hatást vizsgáltuk. A munka során alkalmazott „vegyes” modellek általános alakja az alábbiak szerint írható fel:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + D_j + Y_k + K_l + C_m + F_n + e_{ijklmn}$$

(Ahol: Y_{ijklmn} = az i-edik apától, j-dik évben, k évszakban, l-edik fialásból, m hónapban búgató koca, n fedező kan után élve született malacainak száma stb.; μ = az összes megfigyelés átlaga; S_i = az apa hatása; D_j = a fedező kan hatása; Y_k = a fialás évének hatása; K_l = a fialás évszakának hatása; C_m = az ellésszám hatása; F_n = a búgató hónapjának hatása; e_{ijklmn} = véletlen hiba)

Az 1. ábrán az alkalmazott modellek rövid sematikus rajzát szemléltettük egy konkrét párosítás példáján bemutatva.

Az apamodell az ivadékok teljesítménye alapján (ITV) becsli a genetikai paramétereket. Tehát ha rendelkezésre áll egy apa, annak van egy ivadéka, és az ivadéknak van mérhető „teljesítménye”, a modell összeállítható. Ezek alapján, az ábrán szereplő 100-as számú kan (apa) tenyésztértékét tudjuk megbecsülni. A párosításból született kocák (264, 265, 266, 267 számú) lesznek a leányivadékok, amiknek a teljesítményét (pl. élve született malacok száma, vagy 21. napos alomsúly) értékelhetjük.



1. ábra: Az alkalmazott apamodell sematikus ábrázolása

Figure 1: Representation of the used sire model

sire (1); dam (2); sow (3); parents (4); progenies (5); seminal boar (6); fix effects (7); reproduction performance (8);

A munka során mind a 9 tulajdonság esetén külön apamodelleket írtunk fel. A modellben csak azokat a hatásokat vettük figyelembe, amelyek szignifikánsan befolyásolták az értékelt tulajdonságot. Azokat a hatásokat, amelyek nem voltak statisztikailag igazolhatóak, kihagytuk a modellekből, de tájékoztató jelleggel ezek átlagértékeit is bemutatjuk. A nem szignifikáns hatásokra kapott átlagértékek egyszerű átlagszámítás eredményei. Mivel azok nem voltak részei a modellnek, így a modell főátlaga sem igaz rájuk. Az ilyen értékeket dőlt betűvel jelöltük a táblázatokban.

Meghatároztuk, hogy az egyes tulajdonságok kialakításában a varianciaforrások (a vizsgált hatások) milyen aránnyal vesznek részt. A számítás során összvarianciának (MS_T) az MS (*Mean square*, átlagos négyzetes eltérés) értékek variancia-táblázatbeli összegét tekintettük (jelölés a fentiek alapján).

$$MS_T = MS_S + MS_D + MS_Y + MS_K + MS_C + MS_F + MS_e$$

Ezt követően az egyes tényezők hozzájárulását az összvarianciához egyszerű százalékszámítással határoztuk meg (pl.: apa hatása = $MS_S / MS_T \times 100$)



A különböző szaporasági és malacnevelési tulajdonságok között fenotípusos korrelációs értékeket határoztunk meg.

Az adatok előkészítését MS Excel XP (2002) programmal, az adatok értékelését pedig SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal végeztük.

Eredmények és értékelésük

A vizsgálat eredménye szerint – mint ahogy az 1. táblázatban látható – az apa szignifikáns hatást gyakorolt mind a 9 vizsgált tulajdonságra ($P < 0,001$, ill. $P < 0,01$). Így igazolódni látszik Deák és mtsai (2000) megállapítása, mely szerint az apaállat jelentős mértékben befolyásolja a halva született malacok arányát. A legkisebb hatása a fialási évszagnak volt, mely a vizsgált mutatók közül szignifikánsan csak a 21. napos alomszámot, ill. a választott malacok számát folyásolta be.

Korábbi vizsgálataink eredményével (Bene és mtsai, 2010) egybehangzóan valamennyi tulajdonság esetén a fedező kan hatását statisztikailag igazoltnak találtuk.

Wittmann (1984) megállapításaihoz hasonlóan a fialások száma szintén statisztikailag igazolhatónak bizonyult az értékelt mutatókra.

A szignifikáns befolyásoló tényezők teljes varianciához való hozzájárulását a 2. táblázat szemlélteti.

1. táblázat: A becslés során alkalmazott genetikai és környezeti hatások jellemzése

	Apa (1)	Fedező kan (2)	Fialás éve (3)	Fialás évszaka (4)	Fialások száma (5)	Búgatás hónapja (6)
Hatás (7)	Random	Random	Fix	Fix	Fix	Fix
Jele (8)	S	D	Y	K	C	F
Osztályok (9)	64	112	12	4	12	12
Élve született malacok száma (10)	****	**	***	NS	****	**
Halva született malacok aránya (11)	****	****	NS	NS	****	**
Születéskori alomsúly (12)	****	***	***	NS	****	**
Születéskori malacsúly (13)	****	****	NS	NS	****	****
21. napig elhullott malacok aránya (14)	****	**	**	NS	NS	**
21. napos alomszám (15)	****	***	**	***	****	NS
21. napos alomsúly (16)	****	***	****	NS	****	****
21. napos malacsúly (17)	***	***	****	NS	****	****
Választott malacok száma (18)	****	***	***	**	****	NS

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

*Table 1: Characterization of the genetic and environmental effects*

sire (1); seminal boar (2); year of farrowing (3); season of farrowing (4); number of farrowing (5); month of mating (6); effect (7); sign (8); classes (9); live born piglets (10); dead born piglets (11); litter weight at born (12); average weight at born (13); mortality in the first 21 days (14); 21 day piglets (15); litter weight at 21st day (16); average weight at 21st day (17); weaned piglets (18)

Az értékelt mutatókra a legnagyobb hatással a fialások száma volt (32,52 - 64,86%). Ez hasonló néhány korábbi vizsgálat (Wittmann, 1984; Kovács és Rajnai, 1992; Deák és mtsai, 2000 stb.) eredményeihez.

Az apa varianciájának aránya a két elhullási mutatóban – a 21. napig elhullott malacok arányában (27,73%), ill. a halva született malacok arányában (17,09%) – Deák és mtsai (2000) vizsgálataihoz hasonlóan magas volt. Az apa hatása a többi tulajdonság esetén is számottevő volt (8,35-22,12% közötti). A fedező kan szerepe szintén jelentősnek bizonyult. Ezek, és korábbi munkák eredményei (Bene és mtsai, 2010) alapján ismételten elmondható, hogy az apa jelentős mértékben befolyásolhatja a szaporasági és malacnevelési eredményeket.

2. táblázat: Varianciaforrások (MS) aránya az összvarianciában (MS_T), %

	Apa (1)	Fedező kan (2)	Fialás éve (3)	Fialás évszaka (4)	Fialások száma (5)	Búgató hónapja (6)	Véletlen hiba (7)
Élve született malacok száma (8)	12,58	5,73	10,79	–	57,37	8,86	4,67
Halva született malacok aránya (9)	17,09	15,27	–	–	41,20	16,88	9,56
Születéskori alomsúly (10)	12,65	4,76	7,81	–	64,86	6,58	3,34
Születéskori malacsúly (11)	22,12	7,18	–	–	47,35	18,99	4,38
21. napig elhullott malacok aránya (12)	27,73	14,44	21,65	–	–	24,98	11,21
21. napos alomszám (13)	11,97	7,87	12,33	29,61	32,52	–	5,71
21. napos malacsúly (14)	9,37	5,56	14,85	–	44,61	21,82	3,79
21. napos átlagsúly (15)	8,35	6,77	24,16	–	36,78	19,01	4,93
Választott malacok száma (16)	11,86	8,93	16,07	16,57	40,21	–	6,35

- a hatás nem szignifikáns, ezért az a modellben nem szerepelt (17)

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

as in Table 1 (1-6); other environmental effects and error (7); live born piglets (8); dead born piglets (9); litter weight at born (10); average weight at born (11); mortality in the first 21 days (12); 21 day piglets (13); litter weight at 21st day (14); average weight at 21st day (15); weaned piglets (16); the effect was not significant, therefore doesn't include in the model (17)



A 3a. és 3b. táblázatokban a vizsgált tulajdonságok a befolyásoló tényezők függvényében láthatók.

Az élve született malacok számát tekintve a legkedvezőbbnek 1973-as év (10,77 malac), leggyengébbnek pedig 1982-es év (9,10 malac) bizonyult. A halva született malacok aránya a legkisebb az 1972-es évben (5,93%), a legnagyobb pedig az 1982-es évben (14,38%) volt.

A fialás évszakát tekintve jelentős, statisztikailag is igazolható különbségek csak néhány tulajdonság esetén mutatkoztak. Az élve született malacok száma közel azonos volt mind a négy évszakban (9,74 - 10,10). A születéskori malacsúly is valamennyi évszak esetén hasonló volt (1,44 - 1,47 kg). A halva született malacok aránya télen bizonyult a legnagyobb (10,19%). A 21. napig elhullott malacok aránya pedig a nyáron fialó kocák esetén volt a legmagasabb (13,08%), valószínűsíthetően a nagy nyári hőség következtében. A télen fialó kocák után szignifikánsan több (7,59) malac került választásra, mint a nyáron fialók után (7,24).

A búgátás hónapját tekintve az élve született malacok számánál statisztikailag igazolhatóan nagyobb értéket kaptunk októberben (10,4), mint a többi hónap esetén. A legkevesebb malac a nyári hónapokban történt búgátások után született (9,39 - 9,62). A halva született malacok aránya pedig augusztusi és szeptemberi pároztatások esetén volt a legnagyobb (12,88 - 15,01%). Ennek következtében az alomsúlyok, és a malacsúlyok szintén a nyári búgátásokból született malacoknál voltak a legkisebbek. Ezek az eredmények feltehetően szintén a magasabb nyári hőmérsékletre vezethetők vissza.

A fialások számánál megfigyelhető egy tendencia, mely szerint az élve született malacok száma a 4. fialásig nőtt (10,66), a 4. - 7. fialás hasonló, egymástól statisztikailag nem különbözött (10,08 - 10,66), majd a 7. fialástól fokozatosan csökkent. Vizsgálataink alapján elmondható, hogy a java korabeli kocák jobb reprodukciós eredményeket értek el, mint az első fialásúak, vagy a nagyon idősek. Ezen eredmények hasonlóak Berek (1982), valamint Kovács és mtsai (1985) megállapításaihoz.

**3a. táblázat: A vizsgált tulajdonságok alakulása a környezeti tényezők függvényében I.**

Fix hatások (1)	Osztályok (2)	Almok száma (3)	Élve született malacok száma (4)	Halva született malacok aránya (5)	Születéskori alomsúly (6)	Születéskori malacsúly (7)	21. napig elhullott malacok aránya (8)	21. napos alomszám (9)	21. napos alomsúly (10)	21. napi malacsúly (11)	Választott malacok száma (12)
		db (21)	db	%	kg	kg	%	db	kg	kg	db
Főátlag (13)		4155	9,62	12,09	13,80	1,45	12,97	7,99	43,58	4,97	7,44
Fialás éve (14)	1971	133	9,39	10,24	12,93	1,35	10,67	8,06	42,95	4,78	6,75
	1972	277	10,29	5,93	13,75	1,38	10,81	8,87	47,19	5,11	7,75
	1973	410	10,77	6,13	14,86	1,43	11,89	9,07	51,98	5,37	8,11
	1974	440	10,37	8,40	14,65	1,47	14,05	8,57	50,14	5,47	7,68
	1975	488	10,06	9,31	14,40	1,48	12,44	8,53	46,55	5,17	7,84
	1976	495	9,47	10,72	14,02	1,51	10,67	8,25	47,63	5,41	7,73
	1977	542	9,57	9,91	14,13	1,48	13,66	8,03	44,72	5,00	7,43
	1978	601	9,32	9,69	13,71	1,45	12,21	7,60	42,71	4,96	6,88
	1979	391	9,11	10,40	13,18	1,45	12,71	7,48	38,56	4,46	6,96
	1980	228	9,21	12,19	13,61	1,46	13,86	7,27	40,70	4,93	7,15
	1981	110	9,21	11,37	13,30	1,43	16,00	7,08	39,51	4,64	7,01
	1982	40	9,10	14,38	13,98	1,52	16,70	7,06	38,87	4,75	6,89
Fialás évszaka (15)	tél (16)	965	10,10	10,19	14,52	1,44	11,81	8,19	50,10	5,41	7,59
	tavasz (17)	1098	9,95	9,02	14,51	1,47	11,03	8,16	52,20	5,59	7,57
	nyár (18)	1055	9,89	9,66	14,39	1,47	13,08	7,80	46,71	5,22	7,24
	ősz (19)	1037	9,74	8,68	13,92	1,44	12,33	7,81	47,56	5,25	7,35
Búgatás hónapja (20)	01	361	9,60	9,90	14,15	1,52	10,93	8,95	47,32	5,27	8,82
	02	320	9,74	12,52	14,19	1,48	13,60	8,46	43,91	4,91	8,38
	03	295	9,61	11,25	14,01	1,50	13,33	8,39	43,14	5,00	8,20
	04	364	9,72	12,42	13,96	1,45	14,23	8,48	42,30	4,91	8,33
	05	475	9,57	11,35	13,72	1,43	14,83	8,39	41,19	4,74	8,46
	06	291	9,40	11,82	13,49	1,45	13,03	8,65	41,17	4,72	8,40
	07	353	9,39	10,93	13,22	1,44	13,17	8,42	42,49	4,97	8,21
	08	281	9,62	12,88	13,68	1,43	12,08	8,69	43,92	5,03	8,51
	09	281	9,46	15,01	13,55	1,42	11,55	8,58	45,86	5,00	8,36
	10	385	10,34	11,43	14,49	1,43	14,19	8,93	46,91	5,17	8,72
	11	375	9,76	13,48	13,90	1,44	13,31	8,92	45,94	5,07	8,72
	12	374	9,65	12,06	14,19	1,48	11,41	8,76	47,36	5,28	8,59

Table 3a: The effects of the examined environmental factors on examined traits I.

fix effects (1); classes (2); number of farrows (3); live born piglets (4); dead born piglets (5); litter weight at born (6); average weight at born (7); mortality in the first 21 days (8); 21 day piglets (9); litter weight at 21st day (10); average weight at 21st day (11); weaned piglets (12); overall mean value (13); year of farrowing (14); season of farrowing (15); winter (16); spring (17); summer (18); autumn (19); month of mating (20); head (21)



A két elhullási mutató, a halva született malacok aránya, és az 21. napig elhullott malacok aránya folyamatosan romlott a koca korának előrehaladtával. Az születéskori alomsúly, a születéskori malacsúly, a 21. napos alomsúly, ill. a 21. napos malacsúly szintén csökkent az idősebb kocák esetében. Az első fialásból átlagosan 8,50, míg a 11. fialásból csak 5,40 malac került választásra.

3b. táblázat: A vizsgált tulajdonságok alakulása a környezeti tényezők függvényében II.

Fix hatások (1)	Osztályok (2)	Almok száma (3)	Almok száma (3)	Élve született malacok száma (4)	Halva született malacok aránya (5)	Születéskori alomsúly (6)	Születéskori malacsúly (7)	21. napig elhullott malacok aránya (8)	21. napos alomsúly (9)	21. napos alomsúly (10)	21. napi malacsúly (11)
		db (15)	db	%	kg	kg	%	db	kg	kg	db
Főátlag (13)		4155	9,62	12,09	13,80	1,45	12,97	7,99	43,58	4,97	7,44
Fialások száma (14)	1	923	8,98	9,17	12,48	1,36	12,13	8,36	45,61	5,14	8,50
	2	754	9,27	6,89	13,70	1,47	10,20	8,82	50,74	5,50	8,86
	3	598	10,28	8,10	15,09	1,47	11,63	8,88	52,09	5,61	8,89
	4	491	10,66	8,51	15,51	1,47	12,83	8,52	49,83	5,48	8,46
	5	405	10,53	10,32	15,29	1,48	12,66	8,56	47,86	5,21	8,43
	6	298	10,56	8,66	15,24	1,48	12,65	8,48	47,48	5,26	8,12
	7	238	10,08	11,81	14,54	1,46	13,75	8,10	44,55	5,06	7,60
	8	166	9,56	13,48	13,75	1,47	12,26	7,58	42,18	4,90	6,95
	9	121	9,37	13,95	13,82	1,50	12,44	8,13	43,39	4,93	7,10
	10	77	9,77	15,13	13,71	1,46	13,91	7,70	40,84	4,65	6,87
	11	48	9,04	13,92	13,19	1,52	13,72	6,74	35,18	4,37	5,40
	≥12	36	7,77	25,13	10,22	1,30	14,52	6,00	31,73	3,96	4,07

Table 3b: The effects of the examined environmental factors on examined traits II. as in Table 3a (1-13); number of farrowing (14); head (15)

**4. táblázat: A szaporasági és malacnevelési tulajdonságok közti összefüggések**

	2	3	4	5	6	7	8	9
1 ⁺	-0,43**	0,88**	-0,11**	0,14**	0,36**	0,28**	0,15**	0,31**
2		-0,47**	-0,39**	0,03	-0,39**	-0,36**	-0,34**	-0,34**
3			0,28**	0,04*	0,41**	0,40**	0,28**	0,35**
4				-0,15**	0,19**	0,31**	0,36**	0,17**
5					-0,39**	-0,39**	-0,16**	-0,34**
6						0,89**	0,64**	0,85**
7							0,82**	0,77**
8								0,57**

⁺élve született malacok száma (1); halva született malacok aránya (2); születéskori alomsúly (3); születéskori malacsúly (4); 21 napig elhullott malacok aránya (5); 21. napos alomszám (6); 21. napos alomsúly (7); 21. napi malacsúly (8); választott malacok száma (9)

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

Table 4: Correlations between the reproduction and nursing traits

live born piglets (1); dead born piglets (2); litter weight at born (3); average weight at born (4); mortality in the first 21 days (5); 21 day piglets (6); litter weight at 21st day (7); average weight at 21st day (8); weaned piglets (9)

A 4. táblázatban a vizsgált szaporasági és malacnevelési tulajdonságok között számított korrelációs értékek láthatók. A legszorosabb kapcsolatot az élve született malacok száma és a születéskori alomsúly ($r = 0,88$; $P < 0,01$), valamint a 21. napos alomszám és a 21. napos alomsúly ($r = 0,89$; $P < 0,01$) között találtuk. A halva született malacok aránya, valamint a 21 napig elhullott malacok aránya valamennyi tulajdonsággal negatív kapcsolatot mutatott ($r = -0,16 - -0,47$; $P < 0,01$). A két elhullási mutató között nem találtunk összefüggést ($r = 0,03$; NS). A választott malacok száma a 21. napos alomszámmal lényegesen szorosabb ($r = 0,85$; $P < 0,01$) korrelációt mutatott, mint az élve született malacok számával ($r = 0,31$; $P < 0,01$).

Következtetések

Az apamoddellel végzett vizsgálatok eredménye szerint az apa szignifikánsan ($P < 0,01$) befolyásolta mind a 9 vizsgált szaporasági és malacnevelési tulajdonságot. Eredményeink alapján megállapítható, hogy az apaállatoknak is jelentős befolyása van ivadékaik (jelen esetben lányaik) reprodukciós tulajdonságaira, ezért az arra irányuló szelekció nem mellőzhető a nemesítés során.

Szintén bizonyított a fedező kan hatása az összes vizsgált tulajdonságra, ami ismételten a hímivar szerepének fokozott figyelembe vételét indokolja.



A szaporasági és malacnevelési tulajdonságokat legnagyobb mértékben a kocák fialáskori életkora befolyásolta. Megfigyelhető volt egy tendencia, mely szerint az élve született malacok száma a 4. fialásig nőtt, a 4. - 7. fialás között statisztikailag nem különbözött, majd a 7. fialástól fokozatosan csökkent. A halva született malacok aránya, és a 21. napig elhullott malacok aránya folyamatosan romlott a koca korának előrehaladtával. A születéskori alomsúly, a születéskori malacsúly, a 21. napos alomsúly, ill. a 21. napos malacsúly szintén csökkent az idősebb kocák esetében. Vizsgálataink alapján elmondható, hogy a java korabeli kocák jobb reprodukciós eredményeket értek el, mint az első fialásúak, vagy a nagyon idősök.

Az értékelt szaporasági és malacnevelési tulajdonságok között a legtöbb esetben közepes, illetve szoros korrelációt tapasztaltunk.

A keszthelyi törzstenyészet 70-es évekből származó, nagy létszámú, megbízható törzskönyvi adatbázisán végzett vizsgálatunk a tankönyvi axiómáknak megfelelő eredményeket szolgáltatott a magyar nagy fehér sertésfajta szaporasági és malacnevelési mutatóit illetően. Adatelemzésünk létjogosultsága elsősorban metodikai szempontból időszerű, hiszen hazánkban, a sertés fajban ilyen jellegű (apamodell) számítások a szaporasági és malacnevelési tulajdonságokat illetően eddig csak nagyon kis számban láttak napvilágot.

Irodalomjegyzék

- Bene Sz., Fekete Zs., Lendvay M., Rajnai Cs., Polgár J. P., Szabó F. (2010): Magyar nagy fehér fedezőkanok direkt hatása a szaporulati eredményekre. AWETH, 6: 2. 104-117.
- Berek G. (1982): A sertésstenyésztés értékelésének lehetőségei. Magyar Mezőgazdaság, 17: 19.
- Böő I. (1981): Amíg a malacból hízott sertés lesz, üzemben és háztájiban. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
- Broekman, K. (1985): Low birth weight causes high mortality. Pigs, 2: 24-25.
- Busse, W., Groeneveld, E. (1986): Schätzung von Populationsparametern bei Schweinen der Deutschen Landrasse an Daten aus dem Marienseer-Herdbuch-Informationssystem. Züchtungskunde. Stuttgart, 58: 175-195.
- Csató L., Farkas J., Groeneveld, E., Radnóczy L. (1998): Magyarországi sertéspopulációk néhány értékmérő tulajdonságának örökölhetőségi értéke. Acta Agraria Kaposváriensis, 2: 1. 39-47.
- Csörnyei Z., Kovács J. (2000): Reprodukciós teljesítménymutatók összefüggései egy magyar nagy fehér húsertés populációban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49: 4. 351-360.



- Deák T., Kovács J., Rajnai Cs., Váradi G., Ridly J. (2000): A kan hatása az ivadékok életképességére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49: 4. 341-350.
- Dohy, J. (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Hámori D. (1973): *Állattenyésztés*, 22: 4. 321-327.
- Harvey, W. R. (1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH /Mimeo/
- Henderson, C. R. (1984): Estimation of variances and covariances under multiple trait models. *Dairy Sci.*, 67: 1581-1589.
- Hermann, U. (1981): Fütterung von tragenden und säugenden Sauen. *Fortschrittber. Landw. Nahgüterwt.* 19: 7. 45.
- Heusing, M., Hamann, H., Distl, O. (2005): Genetische Analyse von Lebensleistungs- und Fruchtbarkeitsmerkmalen bei Sauen der Rassen Deutsches Edelschwein, Deutsche Landrasse und Pietrain. *Züchtungskunde*, 77: 15. 34.
- Hunter, R. (1989): *Pig International*, 19: 4. 38.
- Kékesi B., Nagy I. (1980): Tenyészkocák kiválasztása a törzstenyészetekben. *Magyar Mezőgazdaság*, 30: 13.
- Komlósi I. (1990): A nem genetikai tényezők hatása juhok hízekonysági teljesítményére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 39:6. 491-495.
- Kovac, M., Groeneveld, E. (1990): Genetic and environmental trends in German swine Herdbook Populations. *Anim. Sci.*, Albany., 68: 3523-3535.
- Kovach G. (2001): A KA-HYB sertés nemesítése és teljesítmény-vizsgálati eredményei. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 6: 1. 17-23.
- Kovács J., Giber K. (1958): A malacok születési súlyának értéke a tenyésztői munkában. *Állattenyésztés*, 7: 1. 29-34.
- Kovács J. (1978): A magyar nagy fehér hússertés nemesítés eredményei a keszthelyi törzstenyészetben. *Állattenyésztés*, 27: 5. 431-439.
- Kovács, J., Rajnai, Cs., Ridly, J., Váradi, G., Dancs, T. (1985): Langlebigkeit bei Sauen und ihre Leistungen. 36th Annual Meeting of the EAAP, 30 September - 3 October, Greece
- Kovács J., Rajnai Cs. (1987): Konstitúció és reprodukció kapcsolata a sertésenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 36: 1. 45-51.
- Kovács, J., Rajnai, Cs. (1992): Die direkte Wirkung der Zuchtebern auf die Reproduktionsergebnisse. 43rd Annual Meeting of the EAAP, 14-17 September, Madrid, Spain.



- Lengyel Z., Komlósi I., Balika S., Major T., Erdei I., Szabó F. (2003): A hazai limusin állományok reprodukciós és választási eredményei, 1. Közlemény: Apamodell. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52: 1. 25-38.
- Lundeheim, N., Eriksson, J. A. (1984): Estimating genetic change in the Swedish pig population by using mixed model methodology (BLUP). Acta Agric. Scand., Stockholm, 34: 97-106.
- Márai G., Székely Cs. (1986): Nagyüzemi kocatartás és malacnevelés. Mg. Kiadó, Bp. 213-216.
- Meyn, K. (2005): Entwicklung, Stand und Perspektiven der Rinder- und Schweineproduktion. Züchtungskunde, 77: 478-489.
- Müller, R., Kirchgessner, M. (1987): Einfluss von Energieversorgung und – verteilung in der Gravidität auf Lebendgewicht und Reproduktionsleistung von Sauen. Z. Tierphysiol. Tiernähr. Futtermittl., 57: 2. 95-104.
- Pfleider, V. E., Schilling, E. (1978): Aufzuchtintensivität und Fortpflanzung bei Jungsauen. 29th Annual Meeting of the EAAP, 19-28 Sept., Stockholm, Sweden.
- Rajnai Cs., Biber É. E., Demeter Gy. (2001): Tenyészkocák reprodukciós paramétereinek újszerű értékelése és ökonómiai vonatkozásai. Acta Agraria Kaposváriensis, 5: 3. 25-40.
- Rerat, A., Duee, P. H. (1975): Ernährung und Reproduktion der Sau. Übers. Tierernährung, 3: 249-276.
- Szőke Sz., Komlósi I. (2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49: 3. 231.
- Triebler, G., Gerasch, G., Langhammer, M., Langer, E. (1980): Züchterische Aspekte der Fruchtbarkeitssteigerung beim Schwein. Arch. Tierz., 23: 317-324.
- Wittmann M., Kovács F. (1984): Sertésenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 491-493.
- Wittmann M. (1988): Esélyek a sertés szaporaságának növelésére. Magyar Mezőgazdaság, 50: 14.



A SZAPORASÁGI ÉS MALACNEVELÉSI MUTATÓK ALAPJÁN SZÁMÍTOTT POPULÁCIÓGENETIKAI PARAMÉTEREK ÉS TENYÉSZÉRTÉKEK EGY HAZAI MAGYAR NAGY FEHÉR HÚSSERTÉS TÖRZSÁLLOMÁNYBAN

*Bene Szabolcs¹, Fekete Zsuzsanna¹, Lendvay Miklós², Rajnai Csaba¹,
Polgár J. Péter¹, Szabó Ferenc¹*

¹Pannon Egyetem Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék
8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

²Georgikon Tanüzem Nonprofit Kft., 8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
bene-sz@georgikon.hu

Összefoglalás

A szerzők a szaporasági és malacnevelési mutatók néhány populációgenetikai paraméterét vizsgálták a Pannon Egyetem Georgikon Kar saját tenyésztésű, magyar nagy fehér húsertés állományában, Keszthelyen. Az értékelést 64 tenyészkan 1000 kocával történő párosításából származó 4155 fialás adatai alapján, apamoddellel végezték.

A vizsgált tulajdonságok örökölhetősége (h^2) az alábbi volt: élve született malacok száma 0,13; halva született malacok aránya 0,07; születéskori alomsúly 0,20; születéskori malacsúly 0,27; 21. napig elhullott malacok aránya 0,11; 21. napos alomszám 0,09; 21. napos alomsúly 0,12; 21. napos malacsúly 0,06; választott malacok száma 0,08.

A tenyészkanok vizsgált tulajdonságokban mutatott tenyészértékei között jelentős különbségeket találtak. A 21. napos alomsúly tekintetében a két szélső érték közötti eltérés 28,11 kg volt, ami a malacok választáskori árát ismerve nem elhanyagolható különbség.

Az értékelt tulajdonságok legtöbbször stagnáló genetikai trendet tapasztaltak. Ez alól kivétel volt az élve született malacok számának kis mértékű növekedése, valamint a 21. napig elhullott malacok arányának csökkenése.

Kulcsszavak: magyar nagy fehér húsertés, szaporaság, malacnevelés, örökölhetőség, tenyészérték, genetikai trend



Population genetic parameters and breeding values of reproduction and nursing traits in Hungarian Large White pig

Abstract

Some population genetic parameters of reproduction and nursing traits were evaluated in the seedstock Hungarian Large White herd of the University of Pannonia Georgikon Faculty at Keszthely. Data of 64 breeding boars mated to 1000 sows resulting 4155 farrowings were evaluated with sire model.

The heritability (h^2) of the evaluated traits was as follows: live born piglets 0.13, dead born piglets 0.07, litter weight at born 0.20, average weight at born 0.27, mortality in the first 21 days 0.11, 21 days piglets 0.09, litter weight at 21st day 0.12, average weight at 21st day 0.06, weaned piglets 0.08.

Between the breeding values of the sires in estimated traits remarkable differences was found. The distance of the extreme values was 28.11 kg in the litter weight at 21st day, that is - know the price of the weaned piglets - not irrelevant difference.

In evaluated traits was found stagnant genetic trends. An exception are the number of live born piglets (in a small compass increase), and the mortality in the first 21 days (in a small compass decrease).

Keywords: Hungarian Large White pig, reproduction, nursing, heritability, breeding values, genetic trend

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Hazánkban a magyar nagy fehér sertésfajta a populációnk jelentős hányadát teszi ki fajtatisztán és keresztezési partnerként egyaránt. A sertésenyésztésben, így a magyar nagy fehér fajtánál is a jó reprodukciós teljesítmény mellett nagyon fontos értékmérő a malacnevelő-képesség. A megszületett malacok az ágazat egyetlen termékei, így azok száma, valamint választáskori súlya a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolhatja. Ezért fontos tenyésztői követelmény e tulajdonságok genetikai paramétereinek ismerete, valamint a tenyészértékek becslése (Kiss és mtsai, 2008).

A genetikai paraméterek közül legfontosabb az örökölhetőségi érték, mely adott tulajdonság teljes fenotípusos varianciájának azon hányada, mely a genetikai varianciának tulajdonítható. Az örökölhetőség egy bizonyos környezetben tartott állományra jellemző, ezért ha egy fajtára tenyésztési programot akarunk építeni, akkor azt az adott állományra, és környezetre kell kiszámítani.



Az örökölhetőségi érték (h^2) a számításának módszerétől is függ. Az egyes értékelési módok ugyanis eltérő pontossággal választják szét a különböző variancia komponenseket, ami által a hiba variancia kisebb, vagy nagyobb lehet (Szőke és Komlósi, 2000).

A reprodukciós és malacnevelési tulajdonságok vizsgálatával számos külföldi és hazai kutató foglalkozott /Kovács és Giber (1958); Rerat és Duee (1975); Kovács (1978); Pfeider és Schilling (1978); Triebler és mtsai (1980); Wittmann és Kovács (1984); Kovács és Rajnai (1987); Müller és Kirchgessner (1987); Csató és mtsai (1998); Dohy (1999); Csörnyei és Kovács (2000); Deák és mtsai (2000); Kovach (2001); Rajnai és mtsai (2001) stb./.. Ezen munkák eredményeit részletesen előző munkáinkban (Fekete és mtsai (2008); Bene és mtsai (2010a, 2010b) összefoglaltuk, így azokat itt nem részletezzük.

Jelen vizsgálatunk célja a – az előző munkáinkban (Bene és mtsai, 2010b) értékelt – szaporasági és malacnevelési tulajdonságok variancia komponenseinek, valamint populációgenetikai paramétereinek becslése volt apamodell segítségével. Célunk volt továbbá a vizsgált mutatókban az apák tenyészértékének becslése, valamint a genetikai trendek meghatározása is.

Anyag és módszer

Az adatok a Pannon Egyetem Georgikon Kar, illetve jogelődének, a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Tangazdaságának adatbázisából származtak. Vizsgálatainkat 1971 és 1982 közötti időszakban, azonos körülmények között tartott 1000 tenyészkoca és 64 tenyészkan párosításából bekövetkezett 4155 fialás és alom adataira terjesztettük ki. Az adatbázisban csak azokat a kanokat vettük figyelembe, melyek után legalább 5 fialás adata rendelkezésre állt.

A vizsgált szaporasági és malacnevelési mutatók a következők voltak: élve született malacok száma; halva született malacok aránya (%); születéskori alomsúly (kg); születéskori malacsúly (kg); 21. napig elhullott malacok aránya (%); 21. napos malacsúly (kg); 21. napos alomsúly (kg); 21. napos malacsúly (kg); választáskori malacsúly. Ezek számításának módját előző munkáinkban (Bene és mtsai, 2010b) részletesen ismertettük.

A szaporasági és malacnevelési tulajdonságok populációgenetikai paramétereit és a tenyészértékeket minden tulajdonság esetén külön-külön felállított apamoddellel (Szőke és Komlósi, 2000) becsültük. Az értékelt tényezők között a fialás évét és évszakát, a koca korának kifejezésére használt ellésszámot (hányadik fialása a kocának), valamint a búgatás hónapját, mint fix hatást, az apát, és a kocákat fedező kant pedig mint



véletlen genetikai hatást vizsgáltuk. A munka során alkalmazott modellek - melyeket előző munkákban (Bene és mtsai, 2010b) részletesen bemutatunk - általános alakja az alábbiak szerint írható fel:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + D_j + Y_k + K_l + C_m + F_n + e_{ijklmn}$$

(Ahol: Y_{ijklmn} = az i-edik apától, j-dik évben, k évszakban, l-edik fialásból, m hónapban búgatott koca, n fedező kan után élve született malacainak száma stb.; μ = az összes megfigyelés átlaga; S_i = az apa hatása; D_j = a fedező kan hatása; Y_k = a fialás évének hatása; K_l = a fialás évszakának hatása; C_m = az ellésszám hatása; F_n = a búgatás hónapjának hatása; e_{ijklmn} = véletlen hiba)

Jelen munkánkban a variancia-komponensek becslését mutatjuk be. Munkánk során meghatároztuk a genetikai varianciát - ivadékcsoportok közötti variancia (*among* v. *between*) - (V_g), valamint a környezeti (hiba) varianciát - ivadékcsoporton belüli variancia (*within*) - (V_k). Az alkalmazott apamoddellel becsült genetikai variancia (V_{ga}) a teljes genetikai varianciának (V_g) csak az egynegyed része volt. Ennek az az oka, hogy a genetikai varianciát csak az apa alapján becsültük.

$$V_g = 4 \times V_{ga}$$

A becslés során kapott MS_e (*Error Mean Square*, a „hiba” átlagos négyzetes eltérése a variancia (ANOVA) táblázatból) érték megegyezik a környezeti (hiba) variancia (V_k) értékével. Azaz $MS_e = V_k$.

A modell a becsült genetikai varianciát (V_{ga}) az alábbi képlet segítségével számította:

$$V_{ga} = \frac{MS_s - MS_e}{k_1}$$

(Ahol: MS_s az apa hatásának átlagos négyzetes eltérése; k_1 tényező a vizsgálati elemszámból és az apa szabadságfokából számított koefficiens. Számítását Harvey (1990), valamint Szőke és Komlósi (2000) ismertette, így attól itt eltekintünk.)

A fenotípusos varianciát (V_f) a genetikai variancia (V_g) és a környezeti (hiba) variancia (V_k) összegeként határoztuk meg:

$$V_f = V_g + V_k = (4 \times V_{ga}) + V_k$$



Az örökölhetőségi értéket (h^2) a genetikai variancia (V_g) és a fenotípusos variancia (V_f) hányadosaként számítottuk ki.

$$h^2 = \frac{V_g}{V_f} = \frac{4xV_{ga}}{V_f} = \frac{4xV_{ga}}{(4xV_{ga}) + V_k}$$

Munkánk során megbecsültük mind a 64 apa tenyésztékét az értékelt tulajdonságok mindegyikében, majd a tenyésztékek alapján felállítottuk az apák rangsorát is. A rangsor képzésénél mindig az az apa kapta az 1-es számot, ami az adott tulajdonság - sertéstenyésztésben - legkedvezőbbnek tekinthető értékét mutatta (tehát elhullási mutatók esetén az az apa az 1-es, amelyik után a legkevesebb malac hullott el).

A vizsgált magyar nagy fehér sertésállomány szaporasági és malacnevelési eredményeinek genetikai trendjét a becsült tenyésztékek születési évre vonatkozó átlagai alapján állapítottuk meg. A genetikai trend meghatározásához az azonos évben született apák tenyésztékét átlagoltuk, majd a kapott pontokat koordinátarendszerben ábrázoltuk.

Az adatok előkészítését MS Excel XP (2002) programmal, az adatok értékelését pedig SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal - Univariate GLM (*General Linear Model*), valamint Univariate VC (*Variance Components*) - végeztük.

Eredmények és értékelésük

Az 1. táblázat az ivadékcsoporthoz közöti varianciát, az ivadékcsoporthoz belüli varianciát, a fenotípusos varianciát, valamint az örökölhetőségi értékeket tartalmazza.

A szaporasági és malacnevelési mutatókra becsült örökölhetőségi értékek a szakirodalmi forrásmunkák eredményeihez hasonlóan alacsonyak voltak ($h^2 = 0,06-0,27$), gyenge öröklődést tapasztaltunk. Munkájuk során hasonló eredményeket kaptak Kovács (1978) és Wittmann (1988) is. A legnagyobb örökölhetőség értékeket a malacnevelési mutatók esetén (születéskori malacsúly $h^2 = 0,27$; születéskori alomsúly $h^2 = 0,20$; 21. napos alomsúly $h^2 = 0,12$), a legkisebbet pedig a halva született malacok arányánál ($h^2 = 0,03$) találtuk.

**1. táblázat: A tulajdonságok néhány genetikai paramétere**

Tulajdonság (1)	Ivadékcsoportok közötti (genetikai) variancia (3)		Ivadék-csoporton belüli (környezeti v. hiba) variancia (6)	Fenotípusos variancia (7)	h^2
	Becsült (4)	Teljes (5)			
Jel (2)	V_{ga}	V_g	V_k	V_f	
Élve született malacok száma (8)	0,367	1,468	9,643	11,111	0,13
Halva született malacok aránya (9)	4,116	16,464	234,652	251,116	0,07
Születéskori alomsúly (10)	1,135	4,540	18,128	22,668	0,20
Születéskori malacsúly (11)	0,007	0,028	0,075	0,103	0,27
21. napig elhullott malacok aránya (12)	7,681	30,724	233,186	263,910	0,11
21. napos alomszám (13)	0,166	0,664	6,758	7,422	0,09
21. napos alomsúly (14)	8,302	33,208	251,282	284,490	0,12
21. napos malacsúly (15)	0,036	0,144	2,325	2,469	0,06
Választott malacok száma (16)	0,197	0,788	9,655	10,443	0,08

Table 1: Some genetics parameters of the examined traits

traits (1); sign (2); variance between progeny groups (3); estimated (4); total (5); variance within progeny groups (6); phenotypic variance (7); live born piglets (8); dead born piglets (9); litter weight at born (10); average weight at born (11); mortality in the first 21 days (12); 21 day piglets (13); litter weight at 21st day (14); average weight at 21st day (15); weaned piglets (16)

A 2a. és 2b. táblázatokban a vizsgálatban szereplő 64 tenyészkán tenyészértéke, valamint a populáció főátlagá látható valamennyi tulajdonság esetében. A becsült tenyészérték megbízhatóságát az adott tulajdonság örökölhetősége és az ivadékok száma is befolyásolja (Lengyel és mtsai, 2003).

Az élve született malacok számát tekintve a 71-es ellenőrzési számú kan mutatta a legjobb eredményt, nevezetesen a populáció átlagához mérten +2,13 malac volt a tenyészértéke. E tulajdonságban a legrosszabb tenyészértéket a 75-ös számú apaállat esetén találtuk (-2,81 malac). A két szélső érték közti különbség 4,94 malac volt..

A halva született malacok arányában a legkedvezőbb értéket a 136-os és a 148-as számú kan mutatta (-6,38%). A legrosszabb értéket e mutató esetén is a 75-ös kannál találtuk (15,28%). A populáció főátlagá e tulajdonság esetén 12,09% volt, így a 136-os és 148-as számú kanok után csupán 5,71% volt a halva született malacok aránya, míg a 75-ös számú kan után pedig 27,37%. A két szélső érték közti különbség az elhullási mutatók esetén számottevő volt.



A kanok közt a legkisebb különbség a születéskori malacsúlyban volt (-0,24 kg, ill. +0,45 kg), azonban így is nagyságrendileg fél kg különbség adódott a legjobb és a legrosszabb kanok között.

A legnagyobb eltéréseket a tenyészkanok között a 21. napos alomsúly tekintetében találtuk. A legnagyobb tenyészértéke e tulajdonságban a 71-es számú kannak volt (+14,93 kg), amely az élve született malacok számában is jó értéket mutatott. A legkisebb tenyészértéket a 86-os számú kannak becsültük (-13,18 kg). A két szélső érték között a különbség 28,11 kg, ami a választott malacok kilógrammonkénti árát ismerve szintén nem elhanyagolható különbség.

A választott malacok számát tekintve a 132-es számú kan mutatta a legnagyobb tenyészértéket (+1,44 malac), a legkisebbet pedig a 86-os számú kan (-2,96 malac).

Valamennyi vizsgált tulajdonság esetén nagyon jó teljesítményt mutatott a 71-es számú kan, mely 4 tulajdonságban az első, két tulajdonságban pedig a harmadik helyen áll a kanok között felállított rangsorban (3a. és 3b. táblázat). Szintén jó helyezéseket mutatott a 132-es számú kan is, mely 6 tulajdonságban első, ill. második helyen szerepelt. A legkisebb tenyészértékeket a 75-ös, ill. a 86-os számú kanoknál találtuk, melyek valamennyi tulajdonság esetén a rangsor végén helyezkedtek el. A 108-as számú kan az elhullási mutatókban a rangsor utolsó helyére került, a malacnevelési mutatókban viszont nagyon jó eredményeket mutatott.

**2a. táblázat: Tenyészkatok becsült tenyészértékei a vizsgált tulajdonságokban I.**

Apa azonosító száma (1)	Almok száma (2)	Élve született. malacok száma (3)	Holtan született malacok aránya (4)	Születéskori alomsúly (5)	Születéskori malacsúly (6)	21. napig elhullott malacok aránya (7)	21. napos alomszám (8)	21. napos alomsúly (9)	21. napi malacsúly (10)	Vásztott malacok száma (11)
	db (12)	db	%	kg	kg	%	db	kg	kg	db
	Tenyészérték (13)									
57	26	-0,03	2,24	0,60	0,03	-5,80	0,68	4,73	0,01	1,21
59	30	-0,15	-0,13	-1,82	-0,20	-0,66	0,38	1,32	0,17	0,72
60	56	0,00	1,01	0,43	-0,08	-0,47	-0,13	0,06	-0,18	0,30
61	53	1,48	-4,62	2,63	0,02	0,18	0,52	5,84	0,31	0,92
65	6	0,58	-4,52	-1,08	-0,24	9,64	-1,50	-5,94	-0,49	-0,88
66	273	0,31	0,25	0,35	-0,03	3,88	-0,28	0,22	0,05	-0,05
67	91	-0,16	0,82	0,15	0,00	0,86	-0,36	-1,65	-0,27	0,03
69	154	0,17	-2,05	0,69	-0,01	-1,12	0,17	1,98	-0,03	0,53
70	16	1,87	-4,22	1,67	-0,13	-1,34	1,52	7,58	0,16	1,85
71	7	2,13	-1,65	6,52	0,25	-1,57	0,99	14,93	1,08	1,40
72	41	0,11	-3,45	0,72	0,01	1,18	-0,32	-8,77	-1,01	0,15
73	186	-0,18	-1,02	0,52	0,06	-3,10	0,22	2,73	0,04	0,65
75	5	-2,81	15,28	-2,88	-0,24	-3,01	-1,21	-4,66	-0,80	-0,75
76	63	0,41	2,98	-0,49	-0,14	0,80	0,04	0,38	-0,05	0,31
77	46	-0,43	0,03	0,43	0,05	0,81	-0,91	-5,58	-0,33	-0,94
80	64	0,30	-1,12	-0,34	-0,09	6,54	-0,40	-3,54	-0,29	0,00
81	15	-0,79	2,03	-1,06	-0,13	-2,00	-1,75	-9,02	-1,01	-1,48
82	42	0,41	-2,81	0,06	-0,07	8,65	-1,38	-6,88	-0,07	-1,05
84	55	1,38	-2,07	1,83	-0,02	5,40	-0,02	0,36	0,13	-0,13
85	26	-0,67	-3,84	-0,73	0,00	-2,19	-0,13	0,10	0,20	0,10
86	16	-2,02	-0,05	-0,83	0,30	11,08	-2,78	-13,18	0,12	-2,96
89	125	0,93	-2,71	1,85	0,05	5,64	-0,47	-2,44	-0,02	-0,43
91	71	1,51	-2,79	3,47	0,08	0,36	0,64	6,64	0,44	0,73
93	79	-0,35	0,98	-0,23	-0,01	0,58	-0,22	-2,22	-0,26	-0,13
95	15	0,42	-4,99	0,08	-0,04	-1,03	1,05	8,56	0,58	0,91
98	65	-1,57	-0,96	-0,68	0,20	-3,09	-0,39	1,47	0,08	-0,30
99	14	-2,14	-3,22	-2,45	0,15	-0,36	0,24	3,09	0,28	-0,08
100	278	0,13	-1,33	1,12	0,12	-1,45	0,19	2,80	0,19	0,06
101	251	-0,89	2,77	-1,58	-0,01	-3,91	0,05	3,80	0,24	0,38
102	64	0,86	2,48	0,46	-0,07	3,92	0,25	0,85	-0,05	-0,38
103	45	1,00	-5,13	2,55	0,13	-1,01	0,31	5,23	0,35	0,31
104	153	0,81	2,44	1,19	0,02	3,39	-0,32	-1,01	-0,10	-0,60
Pop.átlag (14)		9,62	12,09	13,80	1,45	12,97	7,99	43,58	4,97	7,44

Table 2a: The estimated breeding value of the investigated boars I.

identity number of sires (1); number of farrows (2); live born piglets (3); dead born piglets (4); litter weight at born (5); average weight at born (6); mortality in the first 21 days (7); 21 day piglets (8); litter weight at 21st day (9); average weight at 21st day (10); weaned piglets (11); head (12); breeding values (13); overall mean value (14)

**2b. táblázat: Tenyészkatok becsült tenyészértékei a vizsgált tulajdonságokban II.**

Apa azonosító száma (1)	Almok száma (2)	Élve született. malacok száma (3)	Holtan született malacok aránya (4)	Születéskori alomsúly (5)	Születéskori malacsúly (6)	21. napig elhullott malacok aránya (7)	21. napos alomszám (8)	21. napos alomsúly (9)	21. napi malacsúly (10)	Választott malacok száma (11)
	db (12)	db	%	kg	kg	%	db	kg	kg	db
	Tenyészérték (13)									
105	25	-0,65	1,17	-1,63	-0,04	0,24	0,05	-2,34	-0,33	-0,09
106	22	0,29	-1,54	-0,78	-0,07	0,73	-0,77	-7,42	-0,53	-1,16
108	8	0,05	11,36	1,00	0,07	5,11	1,23	8,99	0,35	0,87
111	92	0,41	-0,78	1,03	0,09	2,23	0,06	0,99	0,13	-0,18
112	37	-0,17	4,64	0,02	0,04	-0,26	-0,72	-4,76	-0,44	-0,92
113	45	0,49	-0,95	0,18	-0,03	0,31	0,48	4,60	0,23	0,20
114	23	0,55	6,68	-0,45	-0,16	4,96	-0,55	-2,79	-0,19	-0,67
116	18	-0,94	6,43	-2,22	-0,10	-2,63	-0,17	-3,82	-0,48	-0,46
119	69	-0,26	0,52	0,25	0,13	-3,52	0,26	0,99	-0,11	0,21
120	17	-0,83	7,22	-0,78	0,01	-5,43	0,73	7,42	0,82	-0,36
121	77	-0,35	3,14	-0,54	-0,01	1,84	-0,91	-5,99	-0,49	-1,00
124	10	-0,67	-5,28	-1,52	-0,03	-0,76	0,83	3,12	0,30	0,74
125	87	0,75	3,50	-0,57	-0,15	-3,10	0,45	3,44	0,12	0,03
127	99	0,76	-0,92	0,89	0,01	-5,71	0,46	3,91	0,29	0,37
129	79	-0,03	0,68	-0,08	0,02	-1,25	0,09	-0,93	-0,18	-0,02
130	47	-0,86	-1,65	-2,15	-0,05	1,59	-0,46	-1,15	0,24	-0,67
131	70	0,00	-0,94	0,60	0,12	-2,24	0,29	4,09	0,28	0,19
132	6	1,10	-3,83	5,56	0,45	-6,58	1,93	13,06	0,64	1,44
134	13	-0,69	5,89	-2,20	-0,09	2,34	0,27	0,41	0,38	0,33
136	20	1,74	-6,37	0,33	-0,15	-1,34	0,18	-1,20	-0,31	0,07
137	22	-1,00	-2,85	-1,78	0,04	1,83	-1,06	-7,41	-0,30	-1,07
138	97	0,21	0,00	-0,19	-0,02	-5,97	1,10	7,28	0,55	1,02
139	59	-0,96	2,04	-1,00	0,09	-2,05	-0,60	-1,26	-0,04	-0,61
140	110	0,28	3,34	0,07	-0,04	-0,93	-0,11	2,36	0,35	-0,09
141	82	-0,86	2,97	-1,25	0,03	-3,84	-0,20	1,00	0,04	-0,34
142	109	-0,41	-1,63	-0,54	0,06	-6,72	0,76	5,20	0,44	0,75
144	179	0,12	-0,58	-0,84	-0,06	-2,40	0,45	-0,21	-0,13	0,30
145	107	-0,96	2,55	-1,38	0,01	-6,51	0,18	1,60	0,01	0,12
146	24	-0,18	-2,26	-1,00	-0,05	-2,69	0,27	1,83	0,32	0,19
147	43	0,63	-1,38	1,07	0,02	-2,06	0,38	3,39	0,40	0,23
148	12	0,86	-6,38	0,56	-0,01	4,96	0,28	3,35	0,68	0,21
155	16	1,40	-5,44	1,14	-0,06	9,02	0,17	0,30	0,12	-0,03
Pop.átlag (14)		9,62	12,09	13,80	1,45	12,97	7,99	43,58	4,97	7,44

Table 2b: The estimated breeding value of the investigated boars II.
as in Table 2a (1-14)



3a. táblázat: Tenyészkánok becsült rangsora a vizsgált tulajdonságokban I.

Apa azonosító száma (1)	Almok száma (2)	Élve született. malacok száma (3)	Holtan született malacok aránya (4)	Születéskori alomsúly (5)	Születéskori malacsúly (6)	21. napig elhullott malacok aránya (7)	21. napos alomszám (8)	21. napos alomsúly (9)	21. napi malacsúly (10)	Választott malacok száma (11)
	db	db	%	kg	kg	%	db	kg	kg	db
	Rangsor (13)									
57	26	36	48	18	21	5	10	12	37	4
59	30	38	35	59	62	33	17	29	25	12
60	56	34	44	24	52	34	40	40	48	20
61	53	5	7	4	25	37	12	9	15	6
65	6	17	8	52	64	63	62	57	60	56
66	273	24	39	25	40	53	45	38	33	38
67	91	39	42	29	30	45	48	47	51	34
69	154	29	20	17	35	28	32	25	39	14
70	16	2	9	8	56	25	2	5	26	1
71	7	1	21	1	3	23	6	1	1	3
72	41	32	12	16	27	46	46	62	63	28
73	186	41	28	21	14	11	27	23	34	13
75	5	64	64	64	63	14	60	54	62	55
76	63	22	54	39	58	43	37	35	42	19
77	46	47	38	23	17	44	57	56	56	58
80	64	25	27	37	53	60	50	52	52	35
81	15	52	46	51	57	22	63	63	64	63
82	42	21	15	32	51	61	61	59	43	60
84	55	7	19	7	37	58	38	36	28	43
85	26	49	10	44	31	19	41	39	23	30
86	16	62	36	47	2	64	64	64	31	64
89	125	10	17	6	16	59	52	50	38	49
91	71	4	16	3	12	40	11	8	7	11
93	79	44	43	36	32	41	44	48	50	42
95	15	20	6	30	43	29	5	4	5	7
98	65	61	29	43	4	13	49	28	32	45
99	14	63	13	63	5	35	26	21	18	39
100	278	30	26	11	8	24	28	22	24	32
101	251	56	52	56	36	8	35	16	21	15
102	64	12	50	22	49	54	25	33	41	48
103	45	9	5	5	7	30	19	10	12	18
104	153	13	49	9	22	52	47	43	44	51

Table 3a: The estimated rank of the investigated boars I.
as in Table 2a (1-12); rank (13); overall mean value (14)

**3b. táblázat: Tenyészkánok becsült rangsora a vizsgált tulajdonságokban II.**

Fedező kan azonosító száma (1)	Almok száma (2)	Élve született malacok száma (3)	Holtan született malacok aránya (4)	Születéskori alomsúly (5)	Születéskori malacsúly (6)	21. napig elhullott malacok aránya (7)	21. napos alomszám (8)	21. napos alomsúly (9)	21. napi malacsúly (10)	Választott malacok száma (11)
	db	db	%	kg	kg	%	db	kg	kg	db
	Rangsor (13)									
105	25	48	45	57	42	38	36	49	55	40
106	22	26	24	45	50	42	56	61	61	62
108	8	33	63	14	13	57	3	3	11	8
111	92	23	33	13	10	50	34	31	27	44
112	37	40	58	33	19	36	55	55	57	57
113	45	19	30	28	39	39	13	13	22	25
114	23	18	61	38	61	56	53	51	49	54
116	18	57	60	62	55	16	42	53	58	50
119	69	43	40	27	6	10	24	32	45	23
120	17	53	62	46	26	7	9	6	2	47
121	77	45	55	41	34	49	58	58	59	59
124	10	50	4	55	41	32	7	20	16	10
125	87	15	57	42	59	12	16	17	30	33
127	99	14	32	15	29	6	14	15	17	16
129	79	37	41	34	24	27	33	42	47	36
130	47	55	22	60	46	47	51	44	20	53
131	70	35	31	19	9	18	20	14	19	27
132	6	8	11	2	1	2	1	2	4	2
134	13	51	59	61	54	51	22	34	10	17
136	20	3	2	26	60	26	29	45	54	31
137	22	60	14	58	18	48	59	60	53	61
138	97	28	37	35	38	4	4	7	6	5
139	59	59	47	50	11	21	54	46	40	52
140	110	27	56	31	44	31	39	24	13	41
141	82	54	53	53	20	9	43	30	35	46
142	109	46	23	40	15	1	8	11	8	9
144	179	31	34	48	47	17	15	41	46	21
145	107	58	51	54	28	3	30	27	36	29
146	24	42	18	49	45	15	23	26	14	26
147	43	16	25	12	23	20	18	18	9	22
148	12	11	1	20	33	55	21	19	3	24
155	16	6	3	10	48	62	31	37	29	37

Table 3b: The estimated rank of the investigated boars II.
as in Table 2a (1-12); rank (13); overall mean value (14)



Az 1., 2. és 3. ábrán a vizsgált tulajdonságok genetikai trendje látható 1966 - 1975 közötti időszakban. Az élve született malacok számában, a 21. napos alomszámban, valamint a választott malacok számában 1971-ig csökkenés, majd ezt követően kis mértékű javulás figyelhető meg.

Az elhullási mutatók esetén évenként nagyobb ingadozásokat tapasztaltunk. Ugyan a halva született malacok arányának trendje összességében stagnáló volt, de az egyes évek között számottevő különbségeket találhatunk (1970: -2,2; 1972: +3,4). A 21. napig elhullott malacok aránya viszont egyértelműen csökkenő tendenciát mutatott.

1. ábra: Genetikai trendek 1.

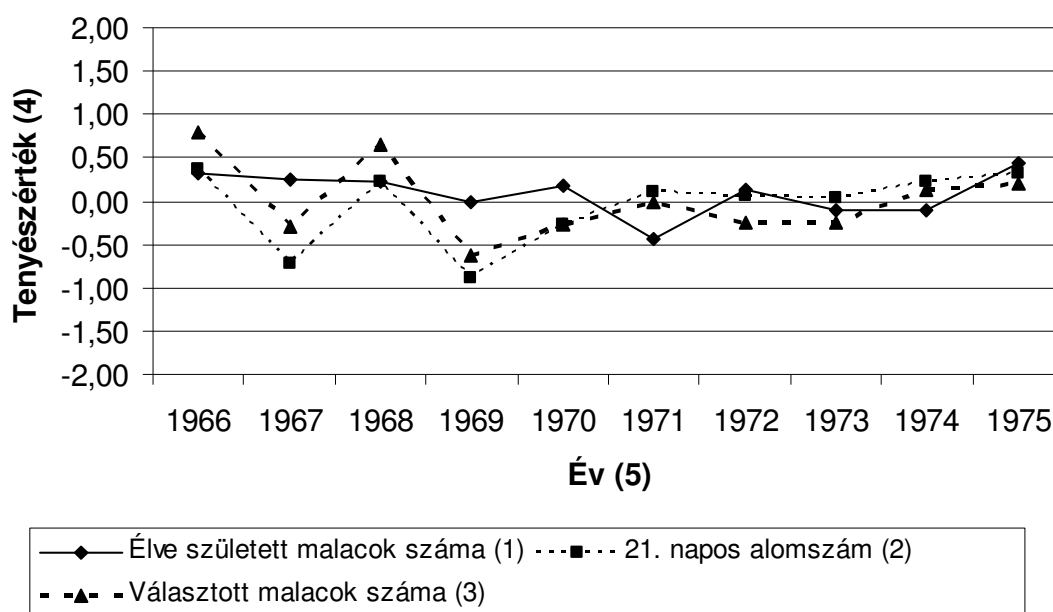


Figure 1: The genetic trends 1.

live born piglets (1); 21 day piglets (2); weaned piglets (3); breeding value (4); year (5)



2. ábra: Genetikai trendek 2.

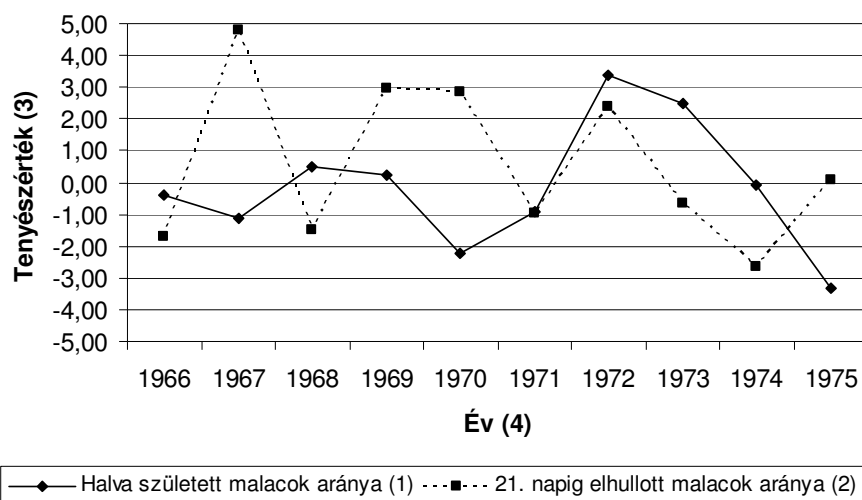


Figure 2: The genetic trends 2.

dead born piglets (1); mortality in the first 21 days (2); breeding value (3); year (4)

A malacnevelési tulajdonságok, különösképpen a 21. napos alomsúly szoros kapcsolatot mutatott a 21. napig elhullott malacok arányával. Nevezetesen azokban az években találtuk a legkisebb alomsúlyokat, amikor legnagyobb mértékű volt az elhullás. Ezzel együtt összességében a születéskori, valamint a 21. napos alom- és malacsúlyok tekintetében stagnáló trendet, stagnáló tendenciát tapasztaltunk.

3. ábra: Genetikai trendek 3.

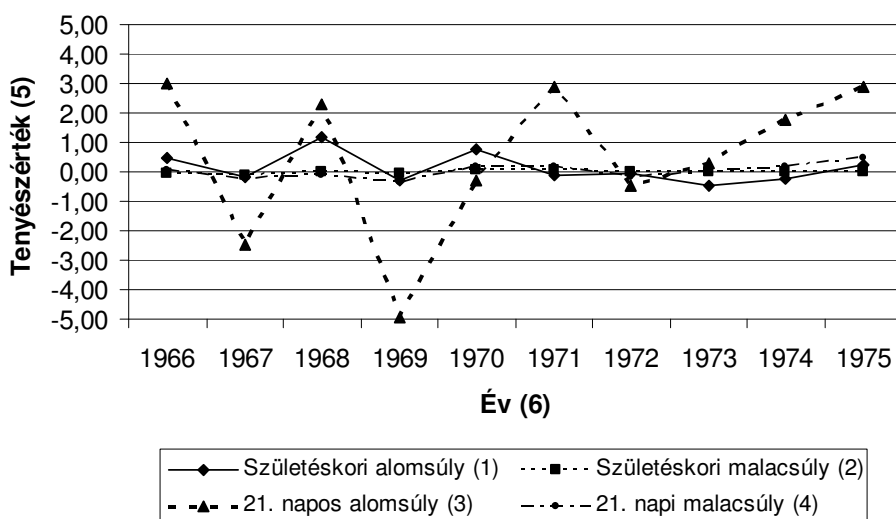


Figure 3: The genetic trends 3.

litter weight at 1st day (1); average weight at 1st day (2); litter weight at 21st day (3); average weight at 21st day (4); breeding value (5); year (6)



Következtetések

A tenyészkánok szaporasági és malacnevelési tulajdonságokban mutatott tenyésztértékei között jelentős különbségeket tapasztaltunk. Eredményeink alapján ismételtén megállapítható, hogy az apaállatoknak is jelentős befolyása a reprodukciós tulajdonságaira, ezért az arra irányuló szelekció nem mellőzhető a nemesítés során.

A szaporasági és malacnevelési mutatókra becsült örökölhetőségi értékek a szakirodalmi forrásmunkák eredményeihez hasonlóan alacsonyak ($h^2 = 0,06 - 0,27$) voltak. A reprodukciós tulajdonságok esetén gyenge öröklődést tapasztaltunk.

Az értékelt tulajdonságok legtöbbször stagnáló genetikai trendet tapasztaltunk. Ez alól a vizsgált időszakban kivétel az élve született malacok számának kis mértékű növekedése, valamint a 21. napig elhullott malacok arányának csökkenése.

Amíg a malacsúlyok esetén jelentéktelen, addig az elhullási mutatók, valamint a 21. napos alomsúly esetén nagymértékű ingadozásokat találtunk az egyes évjáratok között. A megfigyelt évenkénti eltérések okának kiderítéséhez további vizsgálatok szükségesek.

A keszthelyi törzstenyészet 70-es évekből származó, nagy létszámú, megbízható törzskönyvi adatbázisán végzett populációgenetikai vizsgálatunk a szakirodalmi forrásmunkáknak megfelelő eredményeket szolgáltatott a magyar nagy fehér sertésfajta szaporasági és malacnevelési mutatóit illetően. Adatelemzésünk létjogosultsága elsősorban metodikai szempontból időszerű, hiszen hazánkban, a sertés fajban ilyen jellegű (apamodell) számítások a szaporasági és malacnevelési tulajdonságokat illetően eddig csak nagyon kis számban láttak napvilágot.

Irodalomjegyzék

- Bene Sz., Fekete Zs., Lendvay M., Rajnai Cs., Polgár J.P., Szabó F. (2010a): Magyar nagy fehér fedezőkanok direkt hatása a szaporulati eredményekre. AWETH, 6: 2. 104-117.
- Bene Sz., Fekete Zs., Lendvay M., Rajnai Cs., Polgár J.P., Szabó F. (2010b): Néhány tényező hatása a magyar nagy fehér hússertés szaporasági és malacnevelési tulajdonságaira. AWETH, lektorálás alatt
- Csató L., Farkas J., Groeneveld, E., Radnóczy L. (1998): Magyarországi sertéspopulációk néhány értékmérő tulajdonságának örökölhetőségi értéke. Acta Agraria Kaposváriensis, 2: 1. 39-47.
- Csörnyei Z., Kovács J. (2000): Reprodukciós teljesítménymutatók összefüggései egy magyar nagy fehér hússertés populációban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49: 4. 351-360.



- Deák T., Kovács J., Rajnai Cs., Váradi G., Ridly J. (2000): A kan hatása az ivadékok életképességére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49: 4. 341-350.
- Dohy, J. (1999): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Fekete Zs., Kovács J., Rajnai Cs., Bene Sz., Szabó F. (2008): Fedezőkanok direkt hatása a szaporulati eredményekre. AWETH, 4: 2. 614-620.
- Harvey, W.R. (1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH /Mimeo/
- Kiss Cs., Varga P., Pászthy Gy. (2008): Egyedileg és kettesével elhelyezett szoptató kocák termelési eredményeinek vizsgálata. AWETH, 4: 2. 654-659.
- Kovach G. (2001): A KA-HYB sertés nemesítése és teljesítmény-vizsgálati eredményei. Acta Agraria Kaposváriensis, 6: 1. 17-23.
- Kovács J., Giber K. (1958): A malacok születési súlyának értéke a tenyésztői munkában. Állattenyésztés, 7: 1. 29-34.
- Kovács J. (1978): A magyar nagy fehér hússertés nemesítés eredményei a keszthelyi törzstenyészetben. Állattenyésztés, 27: 5. 431-439.
- Kovács J., Rajnai Cs. (1987): Konstitúció és reprodukció kapcsolata a sertésstenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36:1. 45-51.
- Lengyel Z., Komlósi I., Balika S., Major T., Erdei I., Szabó F. (2003): A hazai limusin állományok reprodukciós és választási eredményei, 1. Közlemény: Apamodell. Állattenyésztés és Takarmányozás. 52: 1. 25-38.
- Müller, R., Kirchgessner, M. (1987): Einfluss von Energieversorgung und -verteilung in der Gravidität auf Lebendgewicht und Reproduktionsleistung von Sauen. Z. Tierphysiol. Tiernähr. Futtermittl., 57: 2. 95-104.
- Pfleider, V.E., Schilling, E. (1978): Aufzuchtintensivität und Fortpflanzung bei Jungsauen. 29th Annual Meeting of the EAAP, 19-28 Sept., Stockholm, Sweden.
- Rajnai Cs., Biber É.E., Demeter Gy. (2001): Tenyészkocák reprodukciós paramétereinek újszerű értékelése és ökonómiai vonatkozásai. Acta Agraria Kaposváriensis, 5: 3. 25-40.
- Rerat, A., Duee, P.H. (1975): Ernährung und Reproduktion der Sau. Übers. Tierernährung, 3: 249-276.
- Szőke Sz., Komlósi I. (2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49: 3. 231.
- Triebler, G., Gerasch, G., Langhammer, M., Langer, E. (1980): Züchterische Aspekte der Fruchtbarkeitssteigerung beim Schwein. Arch. Tierz., 23: 3. 317-324.
- Wittmann M., Kovács F. (1984): Sertésstenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 491-493.
- Wittmann M. (1988): Esélyek a sertés szaporaságának növelésére. Magyar Mezőgazdaság, 50: 14.



KLINIKAI PARATUBERCULOSIS (JOHNE-BETEGSÉG) ÉS IDÜLT TŐGYGYULLADÁS SIKERESEN GYÓGYÍTHATÓ EGY ÚJ TERÁPIÁVAL TEJELŐ SZARVASMARHÁBAN – ESETLEÍRÁS

Németh Attiláné¹, Sensen Mária^{2*}

¹Bioháló Kft. 6647 Csanytelek, Szegedi u. 4.

²University of Calgary, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry and Molecular Biology, Sun
Center of Excellence for Visual Genomics, 3330 Hospital Drive NW, Calgary, AB, Canada, T2N 4N1

*antalmano@yahoo.com

Összefoglalás

A paratuberculosis a kérődzők több mint száz éve ismert, gyógyíthatatlan fertőző betegsége. Már szubklinikai formában is jelentős gazdasági veszteségeket okoz, klinikai kifejlődése minden esetben az állatok idő előtti elhullásához vezet. Kórokozója, a *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* (MAP) az egész világon elterjedt. A szubklinikai stádiumban a fertőzöttség diagnosztizálása bonyolult, emiatt a terjedése nehezen kontrollálható. A tejmenyiség és a termékenység csökkenése mellett a tőgygyulladás kialakulására is jelentős hatással van. A tőgygyulladás a tejtermelő gazdaságok legköltségesebb problémája, amely akár az állományok 40%-át is érintheti. Jelen közleményben ismertetünk egy új kezelést, amelynek során antibiotikumok és szteroid hatású készítmények mellőzésével, kizárólag természetes növényi anyagok alkalmazásával, egy hat hetes terápia során, sikeresen gyógyítottuk a klinikai paratuberculosis és idült tőgygyulladás együttes tüneteit egy öt és fél éves, természetes úton fertőződött tejelő szarvasmarhában. A teljes gyógyulást a MAP negatív bélsárminta tenyésztés alátámasztja. Jelen ismereteink szerint ez az első olyan terápia, amely bizonyítottan alkalmas klinikai paratuberculosis fertőzés gyógyítására.

Kulcsszavak: Johne-betegség, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*, tőgygyulladás, növényi terápia, gyulladáscsökkentő hatás



Clinical paratuberculosis (Johne's disease) and chronic mastitis can be successfully treated with a novel therapy in dairy cows – a case report

Abstract

Paratuberculosis, a thus far untreatable infectious disease of ruminants has been known for more than a hundred years. While subclinical infections cause severe financial losses, the development of clinical symptoms results in inevitable premature death of the animals. Its causative agent, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* (MAP) is distributed worldwide, however, due to its limited diagnosis at subclinical stage, controlling the spread of the disease is difficult. It has a significant impact on milk production, fertility and increased incidence of mastitis. Mastitis is the most costly disease of dairy farms, as it can effect as high as 40% of the herds. In this report we present a new approach to therapy, in wich, without any application of antibiotics or steroids, using exclusively natural herbal remedies, we have been able successfully to cure a five and half year old, naturally-infected dairy cow - manifesting the clinical signs and symptoms of paratuberculosis and chronic mastitis - within six weeks. The MAP negative fecal culture supports the complete cure. To our knowledge the therapy applied by us is the first proven remedy for curing clinical paratuberculosis.

Keywords: Johne's disease, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*, mastitis, herbal therapy, anti-inflammatory effect

Irodalmi áttekintés

A paratuberculosis a szarvasmarha, juh, kecske és vadon élő kérődzők idült bélgyulladásban, csillapíthatatlan hasmenésben és fokozatos lesoványodásban megnyilvánuló betegsége, melynek okozója a bél nyálkahártyájában megtelepedő és elszaporodó *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* (MAP) (Whitlock és Burgelt, 1996; Manning és Collins, 2001). A borjak életük első hat hónapjában a legfogékonyabbak, akár már születéskor is fertőződhetnek a fertőzött anyával (intrauterine, kolosztrum) vagy fertőzött környezettel (takarmány, víz, tej, alom) való első találkozáskor (Collins, 2004). A klinikai tünetek hosszú lappangás után jelennek meg, jellemzően 2-5 éves kor között, a második vagy a harmadik ellés után,



sokszor közvetlenül a laktáció kezdetén. Az ellés mint hajlamossító tényező, kiemelten fontos szerepet játszik. A fertőződést követően egy látszólag tünetmentes időszakban a bélfalban idült gyulladás alakul ki, a nyálkahártya alatti szövet állomány (submucosa) sorvad, emésztési, felszívódási zavarok tapasztalhatók. A jó étvágy ellenére nincs súlygyarapodás, bár még jelentős súlyvesztés sem mutatkozik. Az állat már szakaszosan ürítheti a kórokozót. A tejmenyiség csökkenés jelei mutatkozhatnak. A biokémiai paraméterek a fertőződés utáni 400. nap körül már utalnak emésztési és felszívódási problémákra, ill. máj és vázizom károsodásra (Szilágyi és mtsai, 1989; Körmendy és mtsai, 1990). A klinikai szakaszban 3-6 hónap alatt hirtelen jelentkeznek a tünetek, fokozatos lesoványodás, további tejtermelés csökkenés tapasztalható a még mindig jó étvágy ellenére. A kifejezett hasmenés általában ellés után jelentkezik vagy ekkor súlyosbodik. Ebben az állapotban a vérszérum ELISA teszt pozitív. A bélsárral 107 nagyságrendben ürül a kórokozó, amely a kimutatás legbiztosabb alapja. Az előrehaladott klinikai stádiumban az elhullás előtt kifejezett hypoproteinaemia jellemző, az áll alatt ödéma, ún. szakáll fejlődik ki. A bélsár híg, nyálkás, gázbuborékokat tartalmaz és bűzös. A klinikai tüneteket mutató állatok nem menthetők meg (Tiwari és mtsai, 2006). A klinikai paratuberculosis megállapítása a halál beállta előtti végső lesoványodásig nem egyértelmű a külső tünetek alapján, mert pl. a gyakran előforduló ketózis is hasonló jellegű erős hasmenést okozhat. A ketózis esetén megfelelő takarmányozással, gyógyszerekkel a hasmenés stabilizálható, addig a paratuberculosis továbbra sem javul.

Bár a paratuberculosis kórokozója 1895 óta ismert, diagnosztizálása tünetmentes szakaszban nem megbízható (Tiwari és mtsai, 2006). A klinikai szakaszban több rutin laboratóriumi teszt eljárás áll rendelkezésünkre: 1/ vér szérumból: ELISA (enzyme-linked immunosorbant assay), CF (complement fixation) és AGID teszt (agar gel immunodiffusion); 2/ végbélből nyert nyálkahártya kaparékból: kórszövettani elemzés és MAP baktérium Ziehl-Neelsen festése, direkt tenyésztése; valamint 3/ bélsárból: MAP baktérium Ziehl-Neelsen festése, direkt tenyésztése (OIE MM, 2004). A bélsár bakteriális tenyésztése - bár 100%-os specifitású - false negatív eredményt adhat, mert különösen a szubklinikai szakaszban a MAP baktérium ürítés intermittáló. A legérzékenyebb módszer a MAP baktérium DNS kimutatása speciális PCR technikával, azonban ebből a tesztből nem kapunk információt arra vonatkozóan, hogy van-e még élő baktérium a szervezetben (Ryan és mtsai, 2002).

A MAP antibiotikus kezelése rendkívül költséges, hosszadalmas és alacsony hatásfokú a fertőzés szubklinikai stádiumában és eredménytelen a klinikai szakaszban (St. Jean, 1996). A szerteágazó mellékhatások miatt a tej és a hús emberi fogyasztása ezen kezelés alatt nem ajánlott. *In vitro* kísérletekben sikerült a MAP baktériumot megsemmisíteni (Krishnan és mtsai, 2009), azonban élő szarvasmarhákon végzett kezelések eddigi legbiztosabb eredménye az volt, hogy egy életen át tartó antibiotikum kúrával a



fertőzés előrehaladását sikerült megakadályozni, a kezelés felfüggesztésekor azonban az állat azonnal visszaesett (St. Jean, 1996).

A nemzetközi irodalom adatai alapján (Tiwari és mtsai, 2006; Baumgartner és Khol, 2008; OIE MM, 2004) a klinikai paratuberculosis gyógyíthatatlan betegség, ezért a jelenlegi gyakorlat a megelőzésre koncentrál. A tenyészállatokat csak rendszeres szűrésen tesztelt, MAP-mentes állományból célszerű beszerezni. A már fertőzött gazdaságokban az állománycseré hatékony, amely alapos környezet átalakítással párosul. A paratuberculosis világszerte jelen van a nemzetközi állat kereskedelemnek köszönhetően. Pontos statisztikával senki sem rendelkezik az állományok fertőzöttségéről, mert világszerte nem kötelező a beteg állatok bejelentése (Baumgartner és Khol, 2008). Ez alól Japán és Svédország kivétel, ahol a rendkívül szigorú mentesítési programnak köszönhetően gyakorlatilag a teljes állomány MAP-mentes (Baumgartner és Khol, 2008). Ausztria 2006-ban vezette be drasztikus kontrol programját (Baumgartner és Khol, 2008). Világszerte változó az ismert fertőzés mértéke a szarvasmarha állományokban, pl. az USA Michigan államában a tejelő állomány 66 %-ában van MAP-fertőzött állat, míg Kanada Alberta tartományának 74%-ában (Tiwari és mtsai, 2006; Tiwari és mtsai, 2008), Nagy-Britannia állományának pedig 35 %-ban (DEFRA., 2009). Magyarországon nem volt reprezentatív felmérés az utóbbi időben. A '80-as években végzett szerológiai szűrővizsgálatok kb. 50%-os szeropozitivitást mutattak (Tuboly és mtsai, 2005), ez alapján feltételezhető, hogy a szarvasmarha állományok jelentős részében jelen van a fertőzés. Minden egyes klinikai paratuberculosis tüneteit mutató állatra statisztikailag 4-8 tünetmentes, de a kórokozót hordozó fertőzött állatot lehet becsülni (Council for Agricultural Science and Technology, 2001).

Az 1990-es évek elején a hővel inaktivált vaccinák bevezetése reményteljesnek tűnt (Körmendy, 1994), azonban hosszú távon az alkalmazásuk nem vált be.

A paratuberculosis a tejtermelő gazdaságokban jelentős közvetlen veszteséget okoz, mely négy tényezőtől adódik össze: csökkent tejmenyiség, idő előtti vágás, elhullás és termékenység csökkenés (Tiwari és mtsai, 2008). Az anyagi károk elkerülésére a nemzetközi kereskedelem a MAP-mentes állományokat részesíti előnyben. Jelenleg még nincs kereskedelmi tilalom a paratuberculosis pozitív állatok értékesítésére, de ez bármikor megváltozhat.

Statisztikailag bizonyított, hogy a paratuberculosis pozitív állatok már a subklinikai fertőzés időszakában nagyobb arányban kapnak tüdőgyulladást, mint egészséges társaik (Wilson és mtsai, 1993). A tüdőgyulladás a tejelő gazdaságok leggyakoribb és legköltségesebb betegsége, mely hatékony állandó kontrol nélkül akár az állományok 40%-át is érintheti (Hillerton és Berry, 2005). Lehet fertőző, amennyiben bakteriális eredetű és nem fertőző, ha kémiai, hő vagy mechanikai sérülés váltotta ki. Akut esetben a szövet megduzzad, a bőr pirosodik és fájdalmas. A hónapokig tartó idült gyulladások a tejelválasztó szövet



károsodásához vezetnek, a gyulladt tőgy negyedben a szövet csomósodhat. A fenálló gyulladást a tej összetételének változása jelzi, miközben a tejben túrócsapadék jelenik meg és a tej mennyisége csökken. Az idült gyulladás egyik laktációtól a következőig is elhúzódhat, időnként fellángol, majd csillapodik. A legismertebb kórokozók a *Streptococcus agalactiae* és *Staphylococcus aureus*, de a paletta nagyon széles, eddig több mint 130 tőgygyulladást kiváltó mikroorganizmus ismert (Watts, 1988).

A laktáció időszakában egyedül a *S. agalactiae* által okozott fertőzés kezelhető sikeresen antibiotikummal. Egyéb esetekben, pl. *S. aureus*, coliform baktériumok, 10 %-tól max. 50 %-ig remélhetünk eredményt, mivel a *S. aureus* közel 50%-a rezisztens (Hillerton és Berry, 2005). A tőgygyulladások kezelése költséges, a gyógyszerek mellett a kezelés során megsemmisítésre kerülő tej árbevételének kiesése is jelentős (Hillerton és Berry, 2005). A biogazdaságokban az antibiotikus kezelés esetén a várakozási idő három hónap, és egy évben csak kétszer megengedett az antibiotikus kezelés. Amennyiben többször kerül rá sor, az állatot ki kell vonniuk a bioállományból.

Anyag és módszer

A kezelés előtt az állatot elkülönítettük, takarmányozása ugyan úgy történt, mint a többi MAP-pozitív állat a telepen. A terápia során napi egy alkalommal egy kapszulányi (5g) 100%-osan természetes, szárított és őrölt, növényi eredetű porkeveréket etettünk az állattal. Az 1-es keveréket 2 héten keresztül, míg a 2-es keveréket 4 héten keresztül kapta az állat napi egy alkalommal, etetéskor. Semmilyen más gyógymódot, kezelést a terápia idején nem alkalmaztunk.

Minden diagnosztikai tesztet független, akkreditált laborok végeztek az Állat-Egészségügyi Világszervezet ajánlásai alapján (OIE MM, 2004). A MAP fertőzés első diagnosztizálása vérszérumból 2009. november 3-án történt a békéscsabai Állat-Egészségügyi labor kft-nél ELISA módszerrel. A második diagnosztikai teszthez az első két hetes terápia után bélsár mintát küldtünk MAP tenyésztésre a Gümőkór és Klinikai Bakteriológiai Laboratóriumba (Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság). MAP pozitív kontrol teszt mintának a 4444-es állat bélsármintáját mellékeltek (MAP-szeropozitív, 2009. november 3.). A baktérium tenyésztést HEYM táptalajon végezték.



Eredmények és értékelésük

Egy alföldi közepes méretű tejtermelő gazdaság holstein-fríz tejelő állományából egy idősebb, öt és fél éves, természetes környezetéből MAP baktériummal fertőződött állatot választottunk a terápiára, melynek azonosítási kódja: 2457. A terápia megkezdése előtt fél évvel volt az állat harmadik ellése. Közvetlenül az ellés után végzett ELISA szérum teszt MAP pozitív eredményt adott, így nem került sor a negyedik termékenyítésre. Az elléstől kezdődően folyamatos hasmenése volt, amely már súlycsökkenésben is megnyilvánult, a hasa behorpadt, a bendője kissé telt, de az általános állapota még kielégítőnek mutatkozott. Az irodalom adatai alapján ez a stádium megfeleltethető a klinikai paratuberculosis kezdeti állapotának (Tiwari és mtsai, 2006). A kezelésünk kezdete előtt hat hete fennálló, a tőgy egy negyedét érintő idült tőgygyulladás miatt elkülönítették a tejelő állományból. A gazdaság állatorvosa széleskörű antibiotikum terápiával kezelte a gyulladást, amely nem reagált egyik antibiotikumra sem. Végül egy szteroidos kezelés eredményeként a gyulladás némileg visszahúzódott, de az érintett tőgy negyedben csomók alakultak ki. Az állat folyamatosan levert volt, púpos testtartású, a fejét nehezen emelte fel.

A terápiát 2010. április 1-én az 1-es keverék etetésével kezdtük, amely egy hét után a bélsár állagának javulását, 10 nap után a tej normalizálódását eredményezte. Két hét elteltével a bélsár teljesen formált lett. Ekkor bélsár mintát küldtünk MAP tenyésztéses vizsgálatra. A tőgygyulladás jó ütemben javult, de még csomós volt a tőgy állománya (1. ábra).

A terápia második részében a 2-es keveréket etettük 4 héten keresztül. A negyedik hét végére a tőgy állománya teljesen csomó mentessé vált, és az állat visszakerült a tejelő csoportba. A gyulladás és a hosszú fejési szünet miatt a tej mennyisége fele annyi volt, mint egészséges társaié. A továbbiakban az állatot megfigyelés alatt tartottuk. Egy hónappal később, valószínűleg egy fizikai behatás eredményeként, a teje enyhén ismét túróssá vált, így újra elkülönítették. Ekkor ismétlődő kezelést kapott a 2-es keverékből, melynek hatására már másnapra tökéletesen elmúlt a túróssodás és ismét lehetett a fejést folytatni. Az állat testsúlya folyamatosan gyarapodik. Az állat fontosabb adatait és a terápia alatti eseményeket a 1. táblázatban foglaltuk össze.

2010. augusztus 2-án, 4 hónappal a kezelés megkezdése után a tejtermelő gazdaság állatorvosának státusz felmérése a következőket állapította meg a 2457-es állatról (2. ábra).



1. ábra: 2457 állat fizikai állapota 2010. április 12-én, 2 hetes gyógyítás elteltével, közvetlenül a bélsár minta vétel előtt

2010. februárjában az állatot tőgygyulladás miatt elkülönítették a tejelő állománytól, mert túrós tejet adott. A háta görbe, púpos, a fejét nehezen tartja. (A felvételt Németh Attiláné készítette.)

Fig. 1: Physical status of animal #2457 on April 12, 2010, after 2-week treatment, right before the fecal sample was taken. In February of 2010, the animal was separated from the milking group due to mastitis and clots in the milk. The spine is curved and tortuous, the animal is unable to hold the head straight. (Photo by Németh Attiláné)



**2. ábra: 2457-es állat 2010. július 14-én, 3,5 hónappal a gyógyítás kezdete után
(A felvételt Németh Attiláné készítette.)**

Fig. 2. Animal # 2457 on July 14, 2010; 3.5 months after the beginning of the treatment (Photo by Németh Attiláné)



1. táblázat: A 2457-es állat adatai, kezelésének fontosabb eseményei

Állat azonosítója (Identification number)	#2457
Állat kora a kezelés kezdetekor (Age at the beginning of the treatment)	5,5 éves (szül.:2004.09.09) 5 and half year (birth date: 09.09.2004)
Ellések száma kezelés előtt (Number of calvings before the treatment)	3
Harmadik ellés ideje (Date of third calving)	2009. október (October, 2009)
MAP szérum teszt (ELISA) eredménye (Result of ELISA MAP serum test)	pozitív , 2009. november 03. (positive, November 3, 2009)
Hasmenés státusza kezelés kezdetekor (Status of diarrhea at the start of the treatment)	Folyamatosan híg (Mild permanent diarrhea)
Tőgygyulladás kezdete egy negyedben (Beginning of mastitis in one quarter of the udder)	2010. február közepe (Middle of February, 2010))
Tőgygyulladás/tej státusza kezelés kezdetekor (Status of mastitis/ milk at the beginning of the treatment)	Idült, csomós / a tej túrós (Chronic, knotted/ clots in milk)
Általános kondíciója kezelés kezdetekor (General condition of the animal at the beginning)	Jó, enyhe súlyvesztés (Good, mild weight loss)
Kezelés 1. keverékkel (Treatment with powder mixture #1)	2010. április 1. - április 12. (April 1, 2010 – April 12, 2010)
Tej állagának normalizálódása (Milk consistency becomes normal)	2010. április 10. (April 10, 2010)
Hasmenés megszűnése (End of diarrhea)	2010. április 12. (2 hét után) (April 12, 2010 (2 weeks later))
Tőgygyulladás státusza 1. kezelés végén (Status of mastitis at the end of treatment #1)	Még nem gyógyult, csomók még vannak (Not yet cured, knots are present)
Bélsár mintavétel ideje MAP tenyésztésre (tenyésztés HEYM táptalajon) (Fecal sampling date for MAP culture (HEYM media))	2010. április 13. (April 13, 2010)
Bélsár-MAP tenyésztés eredménye (Result of MAP fecal culture)	Negatív ; 2010. augusztus 1. (Negative; August 1, 2010)
Kezelés 2. keverékkel (Treatment with powder mixture #2)	2010. április 12. - május 14. (4 hét) (April 12, 2010 – May 14, 2010 (4 weeks))
Tőgygyulladás státusza 2. kezelés végén (Status of mastitis at the end of the second treatment)	Gyógyult , visszakerült a tejelőbe (Cured, returned to milking group)
Eseti kezelés 2. keverékkel (Additional treatment with powder mixture #2)	2010. június 30-án túrós a tej, július 1. – 10. ismétlő kúra, 1 nap után gyógyult (June 30, 2010: clots in milk; July 1-10: #2 powder, normal milk after one day treatment)

Table 1: Animal #2457: data and important events of the treatment



A kezelés kezdete előtt fennálló hasmenés a gyógyulás óta egyszer sem újult ki. A tőgygyulladás meggyógyult, a tejelő csoportban van az állat. 2009. októberében volt az eddigi utolsó, harmadik ellése, azóta nem volt vemhes, így a laktáció ezen szakaszában már természetesen nem ad sok tejet, ezért a tőgye kicsi, de áttapintható, puha, egészséges. A fejét újra felemelve képes tartani. Háta egyenes, a gerince nem púpos. Súlya gyarapodott, jó étvágyú, környezete iránt érdeklődő, szőre fényes. Sikeres volt a terápia, mind a klinikai paratuberculosis, mind az idült tőgygyulladás gyógyult.

Mi is történt a kezelések során? Az első keverék egy kevesebb összetevőt tartalmazó elegy. Ennek hatóanyagai már egy hét után megfelelő gyulladás csökkentő hatást fejtettek ki ahhoz, hogy a tej állaga normalizálódjon és a hasmenés csillapodjon. Két hetes alkalmazás elégségesnek bizonyult a MAP baktérium drasztikus eltávolításához a bélsárból, melyet jól jelzett a hasmenés gyógyulása, és igazolt a bélsár minta tenyésztés negatív eredménye. Nem zárható ki, hogy a bélsárban még továbbra is ürült MAP, de ennek mennyisége drasztikusan csökkent. A tőgy szöveti állománya azonban még nem javult kielégítően, tehát az idült tőgygyulladás kezelésére hatásos, de a teljes gyógyuláshoz nem elégséges a terápia első része. A második keverék egy több komponensű elegy, mely egy komplexebb kezelésre ad lehetőséget. Alkalmazása megakadályozta a környezetből történő akut visszafertőződést a MAP baktériummal, hiszen a hasmenés nem tért vissza. A 4 hetes terápia végére az idült tőgygyulladás tökéletesen meggyógyult, tehát a keverék hatóanyagai inaktiválták a gyulladást kiváltó patogén baktériumokat és megszüntették a gyulladásos folyamatot. Az elegy szövetregeneráló hatását támasztja alá, hogy a tőgyben a csomók eloszlottak és fészíródtak, a szövetállomány felpuhult. Miután az állat rövidesen betölti 6. életévét, az újabb vemhesség végére abba az életszakaszba kerülne, amikor nem gazdaságos tovább tartani. Reméljük a tejtermelő gazdaság ezúttal kivételt tesz és lehetőségünk lesz arra, hogy megfigyeljük, hogy maguk a tejtermelő mirigyek mennyire regenerálódtak és az állat hosszú távon hogy gyarapszik. Az egész szervezetre kifejtett regeneráló hatás eredménye, hogy az állat rövid időn belül visszanyerte a betegség előtti kondícióját. Mindkét keverék nagy valószínűséggel segíti az immunrendszert a kórokozók felismerésében és eltávolításában.

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy kizárólag természetes növényi anyagok alkalmazásával, antibiotikumok és szteroid hatású szerek nélkül, 6 hetes terápiával sikeresen gyógyítottuk a klinikai *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* fertőzésből és idült tőgygyulladásból származó tünet együttest. Jelen ismereteink szerint ez az első olyan terápia, amely bizonyítottan alkalmas klinikai paratuberculosis fertőzés gyógyítására.



Következtetések

Bizonyított, hogy a fertőzött állatok a tejjel átadják a fertőzést már a szubklinikai stádiumban (Streeter és mtsai, 1995). A MAP baktérium hőrezisztenciája magasabb más mycobaktériumokhoz képest, melynek eredménye, hogy kb. 2%-uk túléli a pasztörözést (72 °C, 15-25 sec) (O'Reilly és mtsai, 2004). Sajtgyártás során a kitenyészthető MAP baktériumszám ennek tízszeresére emelkedhet (Donaghy és mtsai, 2004). A mai magyar állategészségügyi rendelkezések nem tiltják a paratuberculosis pozitív állatok tejének felhasználását, így az a többivel együtt megy a tejfeldolgozóba. Hasonló szabályozás van világszerte, mindössze három ország, Ausztria, Svédország és Japán tiltja a fertőzött állatok tejének forgalomba kerülését. Az állatorvosi gyakorlatban ismert, hogy az újszülött borjak 6 hónapos korukig a legfogékonyabbak a fertőzésre, így azokat elkülönítik a beteg anyától, és egészséges anyja tejét kapják (Collins, 2004). Sok tudományos eredmény utal a MAP fertőzés állatról emberre történő lehetséges áttérjedésére (zoonózis), és szerepére a paratuberculosishoz hasonló tünetekkel járó emberi Crohn betegség kialakulásában (Tuboly és mtsai, 2005; Epiinfo, 2002). Barta és mtsai (2004) a szarvasmarhákra kifejlesztett szerológiai módszert (ELISA) adaptálták humán vérmintákra. A vizsgált magyar Crohn betegek 33.3%-ának vérmintájából ki tudták mutatni a MAP ellenanyagot, 9% pozitív kontrolhoz képest. Hasonló eredményeket mutattak más országok Crohn betegeinek vizsgálatai is (Bernstein és mtsai, 2004). A jelenlegi tudományos eredmények nem zárják ki és nem is erősítik meg a MAP okozati szerepét a Crohn betegség kialakulásában, de mindenképpen elismerik a MAP súlyosbító szerepét a betegség lefolyásában (Crohn's and Colitis UK, 2003; Grant, 2005). Nem zárható ki, hogy más betegségek hátterében is a fertőzött tej áll (Barta és mtsai, 2005a, 2005b). A paratuberculosis klinikai tüneteit mutató állatokat a gazdaságok vágóhídon értékesítik, hogy ezzel is csökkentsék a gazdasági veszteségeket. Hasonló gyakorlatot folytat az általunk választott tejtermelő gazdaság is, ahol a 2009. novemberében ELISA-val MAP pozitívként azonosított állatok közül egy évvel a pozitív teszt után - az általunk kezelt és meggyógyított állaton kívül, amely azóta is egészséges - egy állat elhullott és a többi vágóhídra került. Nem sok adat áll rendelkezésünkre arra vonatkozóan, hogy a paratuberculosisos állatok húsa mennyire fertőzőképes, de az eddig kísérletek alapján nem zárható ki (Rossiter és Henning, 2001).

A tüdőgyulladás túlzott mértékű antibiotikum terápiája magában hordozza az antibiotikum rezisztens törzsek kialakulásának veszélyét és ezek közvetlen terjedését pl. a gazdaság dolgozóinak körében (Juhász-Kaszanyitzky és mtsai, 2007).



Az ismertetett terápia eddig az egyetlen, mely eredményesnek bizonyult a klinikai paratuberculosis és az idült tőgygyulladás sikeres gyógyítására. Az eset leírás kritikája, hogy csak egyetlen állatra vonatkozik, azonban antibiotikumok alkalmazásával eddig egyetlen hatékony dokumentált klinikai paratuberculosis gyógyítást sem ismer a szakirodalom. A gyulladásos bélbetegségek kezelésére használt gyógyszerekről elmondható, hogy végleges gyógyulást egyik sem hoz, csak a tünetek enyhítése a cél. A Crohn betegeknél alkalmazott terápiák során (rifabutin, macrolide) az immunrendszer drasztikus szuppresszáásával érik el a gyulladáscsökkentő hatást, és nem a MAP baktérium eltávolításával (*Labro és Abdelghaffar, 2001; Barta, 2005c*).

Ennek a terápiának számos előnye lehet, többek között: a) kizárólag természetes növényi anyagokat alkalmaz, így nincsenek káros mellékhatásai; b) nem alakul ki antibiotikum rezisztencia; c) egyidejűleg több kórokozóra is hat; d) a kezelés megkezdése után öt héttel ajánlott először a tej fogyasztása, ennyi idő szükséges a méreganyagok kiürüléséhez; e) nem igényel állatorvosi felügyeletet az alkalmazás során; f) vemhes állat is kaphatja; g) a kezelés jóval gazdaságosabb, mint az állat idő előtti levágása; h) jóval több vemhesség lehetséges egy-egy állatnál, mert nem fenyeget az idő előtti elhullás a második-harmadik vemhesség után; i) a tejhozamban elérhető a maximum egy-egy állatnál; j) MAP-mentes spermium képződik; k) nemcsak a borjak, de a felnövekvő gyerekek is egészségesebb tejet kaphatnak; l) hosszú távon kevesebb bélgyulladás léphet fel az embereknél; m) a visszatérő tőgygyulladás megelőzése nemcsak jelentős gazdasági hasznot hozhat, de az állatok humánusabb tartásához is hozzájárul, hiszen nekik is joguk van a fájdalom és betegség mentes élethez.

A bakteriális eredetű fertőző betegségek antibiotikumokkal történő sikeres gyógyítása a rezisztens törzsek megjelenése miatt egyre nagyobb kihívás napjainkban. Az 1960-as évektől alkalmazott kontrol programok eredményeként 2000-ig úgy tűnt, hogy a tőgygyuladást sikerül visszaszorítani, ám azóta évről évre fokozatosan ismét emelkedik az esetek száma (*Hillerton és Berry, 2005*), változik a domináns kórokozók összetétele (*O'Rourke, 2009*). Amíg a rezisztens kórokozók aránya évről évre folyamatosan nő, addig az új generációs antibiotikumok hatékonysága jóval elmarad a várakozások mögött (*Hillerton és Berry, 2005*). Ha ez a tendencia folytatódik, hamarosan létfontosságú lesz, hogy új típusú gyógymódokat is alkalmazzon az orvostudomány, melyek egyik lehetséges alternatívája az általunk itt ismertetett terápia.



Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk Dr. Hegyes Tibor állatorvosnak önzetlen segítségéért, szakvéleményéért és tanácsaiért. Megköszönjük az Agrár-Ker Kft-nek (Csanádpalota, Dózsa sor 16.), hogy tejtermelő gazdaságukban lehetőséget nyújtottak a kezelések alkalmazására.

A terápia teljes költségét a Bioháló 2003 Kft. biztosította, melynek Németh Attiláné természetgyógyász a tulajdonosa, Sensen Mária a tudományos tanácsadója.

Irodalomjegyzék

- Barta, Z., Csipo, I., Mekkel, G., Zeher, M., Majoros, L. (2004): Seroprevalence of *Mycobacterium paratuberculosis* in patients with Crohn's Disease. J Clin Microbiol., 42: 11. 5432; author reply 5432-3.
- Barta, Z., Mekkel, G., Csipo, I., Tóth, L., Szakáll, S., Szabó, G.G., Bakó, G., Szegedi, G., Zeher, M. (2005a) Microscopic colitis: a retrospective study of clinical presentation in 53 patients. World J Gastroenterol., 11: 9. 1351-5.
- Barta, Z., Szabó, G.G, Zeher, M., Szegedi, G. (2005b): Microscopic colitis. Orv. Hetil., 11: 146(37). 1913-7.
- Barta, Zs. (2005): Nem specifikus gyulladásos bélbetegségek klinikai, immunológiai és terápiás vonatkozásai. Egyetemi doktori (PhD) értekezés. Debrecen.
http://ganymedes.lib.unideb.hu:8080/dea/bitstream/2437/685/1/Barta_Zsolt_ertekezes.pdf
- Baumgartner, W., Khol, J.L. (2008): Paratuberculosis – potentials and limits of control programs. XXV Jubilee World Buiatrics Congress, July 6-11, Budapest, Hungary, 130: 7-10.
- Bernstein, C.N., Blanchard, J.F., Rawsthorne, P., Collins, M.T. (2004): Population-based case control study of seroprevalence of *Mycobacterium paratuberculosis* in patients with Crohn's disease and ulcerative colitis. J. Clin. Microbiol., 42: 1129–1135.
- Collins, M.T. (2004): Update on paratuberculosis: 3. Control and zoonotic potential. Ir. Vet. J., 57: 49-52.
- Council for Agricultural Science and Technology (2001): Johne's Disease in Cattle. Issue Paper No. 17 (May 2001). Ames, IA: Council for Agricultural Science and Technology.
- Crohn's and Colitis UK (2003): Report of the NACC Expert Review Group into the evidence linking *Mycobacterium paratuberculosis* (MAP) and Crohn's Disease, December 2003. Available at: <http://www.nacc.org.uk/downloads/MAPver9.pdf>, last accessed 07 December 2010.



- DEFRA. (2009): Department for Environment, Food and Rural Affairs. Section 1: Report on the analysis of the study on the prevalence of Johne's disease in the UK dairy herd. <http://www.defra.gov.uk/foodfarm/farmanimal/diseases/atoz/documents/johnes-qa.pdf>
- Donaghy, J.A., Totton, N.L., Rowe, M.T. (2004): Persistence of *Mycobacterium paratuberculosis* during manufacture and ripening of Cheddar cheese. *Appl. Environ. Microbiol.*, 70: 4899–4905.
- Epinfo (2002): Epidemiológiai Információs Hetilap, 9: 2. 4.
- Grant, I.R. (2005): Zoonotic potential of *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis*: the current position. *Journal of Applied Microbiology*, 98: 1282–1293.
- Hillerton, J.E., Berry, E.A., (2005): Treating mastitis in the cow – a tradition or an archaism. *J. Appl. Microbiol.*, 98: 1250–1255.
- Juhász-Kaszanyitzky, E., Jánosi, S., Somogyi, P., Dán, A., van der Graaf-van Bloois, L., van Duijkeren, E., Wagenaar, J.A. (2007): MRSA transmission between cows and humans. *Emerg Infect Dis.*, 13: 4. 630-2.
- Körmendy, B., Szilágyi, M., Tuboly, S., Nagy, Gy. (1990): Some Diagnostic Features of the Pathogenesis of Bovine Paratuberculosis (Johne's Disease) and Serum Biochemical Changes after Oral Reinfection. *J. Vet. Med. B*, 37: 229-235.
- Körmendy, B. (1994): The effect of vaccination on the prevalence of paratuberculosis in large dairy herds. *Vet. Microbiol.*, 41: 117-125.
- Krishnan, M.Y., Manning, E.J.B., Collins, M.T. (2009): Comparison of three methods for susceptibility testing of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* to 11 antimicrobial drugs. *J. Antimicrobial. Chemotherapy*, 64: 2. 310-316.
- Labro, M.T., Abdelghaffar, H. (2001): Immunomodulation by macrolide antibiotics. *J. Chemother.* 13: 3–8.
- Manning, E.J.B. - Collins, M.T. (2001): *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*: Pathogen, pathogenesis and diagnosis. In *Mycobacterial infections in domestic and wild animals*, E. J. B. Manning and M. T. Collins (eds.). *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties*, 20. 133–150.
- OIE MM 2004 2. 2. 6. B. 2. b : Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals CHAPTER 2.2.6. PARATUBERCULOSIS (Johne's disease).
- Accessible: http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/a_00045.htm



- O'Reilly, C.E., O'Connor, L., Anderson, W., Harvey, P., Grant, I.R., Donaghy, J., Rowe, M., O'Mahony, P. (2004): Surveillance of bulk raw and commercially pasteurised cows' milk from approved Irish liquid milk pasteurising plants for *Mycobacterium paratuberculosis*. *Appl Environ Microbiol.*, 70: 5138–5144.
- O'Rourke, D. (2009): Nutrition and udder health in dairy cows: a review. *Irish Vet. J.*, 62: Supplement 15-20.
- Rossiter, C.J., Henning, W.R. (2001): Isolation of *Mycobacterium paratuberculosis* from thin market cows at slaughter. *J. Anim. Sci.*, 79: 113.
- Ryan, P., Bennett, M.W., Aarons, S., Lee, G., Collins, J.K., O'Sullivan, G.C., O'Connell, J., Shanahan, F. (2002): PCR detection of *Mycobacterium paratuberculosis* in Crohn's disease granulomas isolated by laser capture microdissection. *Gut.*, 51: 5. 665-70.
- St. Jean, G. (1996): Treatment of clinical paratuberculosis in cattle. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 12: 417-430.
- Streeter, R.N., Hoffsis, G.F., Bech-Nielsen, S., Shulaw, W.P., Rings, M. (1995): Isolation of *Mycobacterium paratuberculosis* from colostrum and milk of subclinically infected cows. *Am J Vet Res.*, 56: 1322–1324.
- Szilágyi, M., Körmendy, B., Suri, A., Tuboly, S., Nagy, G. (1989): Experimental paratuberculosis (Johne's disease)--studies on biochemical parameters in cattle. *Archiv für experimentelle Veterinärmedizin*. 43: 3. 463-70.
- Tiwari, A., VanLeeuwen, J.A., Dohoo, I.R., Keefe, G.P., Weersink, A. (2008): Estimate of the direct production losses in Canadian dairy herds with subclinical *Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis* infection. *Can. Vet. J.*, 49: 6. 569–576.
- Tiwari, A., VanLeeuwen, J.A., McKenna, S.L., Keefe, G.P., Barkema, H.W. (2006): Johne's disease in Canada Part I: Clinical symptoms, pathophysiology, diagnosis, and prevalence in dairy herds. *Can. Vet. J.*, 47: 874–882.
- Tuboly, S., Kovács, Á., Lami, E., Nagy, Gy. (2005): Az ember Crohn- és a szarvasmarha Johne-betegsége (paratuberculosis) közötti összefüggések. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 2005/2: 106-112.
- Watts, J.L. (1988): Etiological agents of bovine mastitis. *Vet Microbiol.*, 16: 41-66.
- Whitlock, R.H., Buergelt, C. (1996): Preclinical and clinical manifestations of paratuberculosis (including pathology). *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.*, 12: 345–356.
- Wilson, D.J., Rossiter, C., Han, H.R., Sears, P.M. (1993): Association of *Mycobacterium paratuberculosis* infection with reduced mastitis, but with decreased milk production and increased cull rate in clinically normal dairy cows. *Am. J. Vet. Res.*, 54: 11. 1851-7.



ELSŐ LAKTÁCIÓS JERSEY TEHENEK VÉRMÉRSÉKLETÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSE A NAPI TEJTERMELÉSI MUTATÓKKAL ÉS A TEJ SZOMATIKUS SEJTSZÁMÁVAL

*Orbán Martina¹, Németh Szabina¹, Pajor Ferenc², Szentléleki Andrea², Tőzsér János²,
Gulyás László¹*

¹Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar,
9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103
Gödöllő, Páter K. u. 1.
orbanmartina@freemail.hu

Összefoglalás

A szerzők egy Győr-Moson-Sopron megyei tehenészetben végeztek vérmérséklet vizsgálatokat jersey (n=214) fajtával. A vizsgálat célkitűzése a tehenek vérmérsékletének összefüggésének elemzése a napi tejtermelési mutatókkal, valamint a szomatikus sejtszámmal. Kötetlen és mélyalmos tartási rendszerben a takarmányozása silókukorica-szilázsra alapozott monodiétás volt. A tehenek fejése 2×12 állásos SAC fejőházban, napi 2 alkalommal történt. A vérmérséklet értékelését, az ún. mérleg–teszt segítségével végezték el (az állat viselkedésének értékelése 1-5 pontos skálán, a mérlegen töltött idő 30 másodperc alatt). Jersey első laktációjú tehenek esetében vérmérséklet pontszámra vonatkozó leíró statisztikai jellemzők az alábbiak voltak: átlag 1,56 pont, minimum 1 pont, maximum 3 pont, medián 1 pont. A tehenek szomatikus sejtszáma a vérmérséklet pontszám növekedésével nőtt, tehát kedvezőtlenebbé vált (medián érték: 1 pont: 112,05 ezer/ml, 2 pont: 302,15 ezer/ml, 3 pont: 506,60 ezer/ml) (χ^2 : 91,66, df:2, $P=0,0001$, $\alpha=0,05$). A többi vizsgált tulajdonság a vérmérséklet pontszám függvényeként érdemben nem változott. A szomatikus sejtszám és a vérmérséklet pontszámok között számított rangkorrelációs együttható értéke (n=214, $r_{\text{rang}}=0,65$, $P<0,05$) megerősíti vérmérsékletre történő szelekció fontosságát a tenyésztői munkában.

Kulcsszavak: jersey, tejtermelési adatok, tej beltartalom, szomatikus sejtszám, vérmérséklet



Relationship between temperament of first lactation Jersey cows and daily milk production traits and somatic cell count

Abstract

The authors evaluate the temperament of Jersey ($n = 214$) breeds in a dairy farm in Győr-Moson-Sopron County. The study aims to analyze the relationship between the temperament of cows and daily milk production indicators, as well as the somatic cell count. The animals were kept on loose housing stable with deep litter system and nutrition was silage-based monodiet. The cows milked in 2×12 SAC milking parlour, 2 times per day has occurred. The temperament of cows was scored by the temperament score test (behaviour of animals was assessed in a 5-score system (1: calm, 5: nervous) while spending 30 sec on the scale during weighing). Descriptive statistical characteristics of temperament score of the first lactation of Jersey cows were as follows: average 1.56 points, 1 point minimum and a maximum of 3 points, 1 point median. The somatic cell count of cows increased by increasing the temperament score, so it became less favorable (median value: 1 point: 112.05 thousand / ml, 2 points: 302.15 thousand / ml, 3 points: 506.60 thousand / ml) (χ^2 : 91.66, df: 2, $P = 0.0001$, $\alpha = 0.05$). The other trait was considered a function of temperament score did not change significantly. Between the somatic cell count and the temperament scores rank correlation coefficient ($n = 214$, $r_{\text{rank}} = 0.65$, $P < 0.05$) was confirms the importance of selection of temperament in breeding work.

Keywords: jersey cows, temperament test, somatic cell count, milk production

Irodalmi áttekintés

Az alkalmazott etológia elméleti és gyakorlati ismereteinek egyre nagyobb igénye jelentkezik az állattenyésztésben. Hazánkban a gazdasági állatok viselkedésének értékelését Czakó (1978) kezdte el. Az alkalmazott etológia a kutatások középpontjába az állat-ember-környezet-technológia összefüggéseket állítja annak érdekében, hogy a termelő állat környezeti igényét sokoldalúan felmérve az állományok számára optimális életteret hozott létre (Györkös és mtsai, 1995; Gere és Csányi, 2001). Az alkalmazott etológián belül az egyik fontos terület, az állatok vérmérsékletének vizsgálata. A vérmérséklet az állatok emberi bánásmódra adott viselkedési válaszreakciója (Burrow, 1997). A vérmérséklet megállapítása szubjektív



módon pontozással, pl. mérleg-teszt alkalmazásával, illetve objektív módszerekkel, pl. kezelhetőségi teszt (docility teszt), menekülési sebesség (flight speed) segítségével történik (Burrow, 1997). A különböző módszerek bemutatásáról és értelmezéséről legutóbb Hervé és mtsai (2007) közöltek egy átfogó tanulmányt. Az irodalmi adatok szerint a nyugodt vérmérsékletű állatok a gazdaságilag jelentős tulajdonságokban, mint pl.: a súlygyarapodás (Voisin et al., 1997; Pajor és mtsai, 2008), betegségekkel szembeni ellenálló-képesség (Fell és mtsai, 1999; Ivanov és mtsai, 2005), szaporaság (Ivanov és Djorbineva, 2003) hosszú hátizom keresztmetszet (Pajor és mtsai, 2009) és húsminőség (Reverter és mtsai, 2003) jobb eredményeket érnek el.

A szarvasmarhák vérmérsékletét már számos országban – pl.: Ausztrália, skandináv államok – több éve értékeli, és mint szelekciós szempont, szerepet játszik a tenyésztésben. Burrow (2002) a Breedplan egyedmodellbe történő bevezetését is szükségesnek tartja a közeljövőben. A túlzottan temperamentumos, nehezen kezelhető egyedek selejtezése lényeges lehet a hazai gyakorlatban is, mivel ezek veszélyt jelentenek a gondozóra és a többi egyedre (Tózsér és mtsai, 2004).

Eddig nagyon kevés szerző foglalkozott az állatok vérmérséklete és a tejtermelés közötti összefüggésének vizsgálatával, leginkább szarvasmarha (Arave és Kilgour, 1982; Szentléleki és mtsai, 2008) és juh (Pajor és mtsai, 2010) fajokban történtek vizsgálatok.

Anyag és módszer

A megfigyeléseket, egy hazai Győr- Moson-Sopron megyei tenyészetben végeztük, 2009-ben. Vizsgálatunkban 214 jersey (*I. kép*) első laktációjú tehén szerepelt, véletlenszerűen kiválasztva, figyelmen kívül hagyva a laktációs napjaik számát.



1. kép: Jersey fajta

Picture 1: Jersey breed

A tartásmódot és a takarmányozást az alábbiak jellemezték: kötetlen, mélyalmos, ill. silókukorica-szilázsra alapozott monodiétás (2., 3. és 4. kép).



2. kép: Jersey tehenek takarmányozása

Picture 2: Nutrition of Jersey cows



3. kép: Jersey tehenek tartástechnológiája I.

Picture 3: Keeping technology of Jersey cows I.



4. kép: Jersey tehenek tartástechnológiája II.

Picture 4: Keeping technology of Jersey cows I.



A tehenek fejése 2×12 állásos SAC fejőházban, napi 2 alkalommal történt.

A vérmérséklet számszerűsítésére a mérleg-tesztet (scale test) alkalmaztuk. A mérleg-teszt lényege: az állat 30 másodpercig tartózkodik a mérlegen, ez idő alatt pontozzuk a viselkedését 1-től 5-ig terjedő skálán, az alábbiak szerint, ugyanazon személy végezte:

- 1 pont: nyugodt, nem mozog
- 2 pont: nyugodt, néhány esetleges mozdulat
- 3 pont: nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget
- 4 pont: hirtelen, epizodikus mozgások, de nem rázza a mérleget
- 5 pont: folyamatos, hirtelen mozgások, rázza a mérleget (*Trillat és mtsai*, 2000).

A vizsgálat során a következő fontosabb tényezőket mértük:

- a tehenek vérmérséklet pontszáma, (2009.02.10.) a fejés előtt, a felhajtó út mentén beépített mérleg segítségével.
- a napi tejtermelés mennyisége, kg,
- a napi tejtermelés zsír- és fehérje koncentrációja (Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft Gödöllő),
- a tej szomatikus sejtszámának meghatározása (Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft Gödöllő).

Az elemzés során elsőként a vizsgált jellemzők normáeloszlást ellenőriztük (*1. táblázat*). Az eredmények azt mutatták, hogy a napi tejzsírtartalom kivételével a többi jellemző eloszlása eltér a normáeloszlástól ($P < 0,001$, $\alpha = 0,05$). A napi tejzsírtartalom esetében ezért egytényezős varianciaanalízist (one-way ANOVA), míg a többi paraméter vonatkozásában Kruskal-Wallis, ill. medián próbákat alkalmaztunk. A vizsgált tulajdonságok közötti összefüggéseket Spearman-féle korreláció-analízissel számszerűsítettük. A statisztikai elemzéseket SPSS 18.0. for Windows program (SPSS Inc., Chicago, USA) segítségével végeztük.

**1. táblázat: Leíró statisztikai jellemzők (n= 214)**

Jellemzők (1)	Átlag érték (2)	Szórás érték (3)	Minimum érték (4)	Maximum érték (5)	Medián (6)	Shapiro-Wilk próba (7)
Napi tejmenyiség, kg(8)	16,41	3,258	9	27	16,00	<0,001
Napi tejsír % (9)	6,16	0,938	3	9	6,21	N.S.
Napi tejfehérje % (10)	4,60	0,393	3	6	4,62	<0,001
Szomatikus sejtszám SCC, (ezer/ml)(11)	249,98	188,712	16	1187	198,50	<0,001
Vérmérséklet pontszám (12)	1,56	0,638	1	3	1,00	<0,001

Table 1: Descriptive Statistics on traits

Traits (1), Mean value (2), Standard deviation (3), Minimum value (4), Maximum value (5), Median value (6), Shapiro-Wilk test (7), Daily milk quantity (kg)(8), Daily milk fat content (%) (9), Daily milk protein content (%) (10), Somatic cell count (SCC)(11), Temperament score (12)

Eredmények és értékelésük

Az első laktációjú tehenek teljesítmény adatait a 1. táblázatban összegeztük. Az átlagos napi tejmenyiség és napi zsír, ill. fehérje %-ok (16,4 kg, 6,16%, 4,60%) a fajtára jellemző tejtermelési adatnak számítanak. A szomatikus sejtszám 249,98 ezres értéke az állomány kedvező tögyegészségügyi állapotára utal. A vizsgálatban szereplő tehenek vérmérséklet pontszáma 1-3 között mozgott, az öt pontos skálán, medián 1 pont volt.

A normáeloszlást nem mutató paraméterek (napi tej, kg, napi tejfehérje, %, szomatikus sejtszám, ezer/ml) esetében a vérmérséklet pontszám függvényében megnyilvánuló teljesítményadatokat Kruskal-Wallis próbával értékeltük. A rangok átlaga alapján történő elemzés azt mutatta, hogy a napi tejmenyiség ($\chi^2=0,784$, df:2, $P=0,676$, $\alpha=0,05$), és a napi tejfehérje % ($\chi^2=0,295$, df:2, $P=0,863$, $\alpha=0,05$) vonatkozásában az egyes csoportok átlagos rangátlagai statisztikailag nem különböznek egymástól. Ezt szemléltetik a 2. táblázat és az 1. ábra. A napi tejsír % átlagadatainak vérmérséklet pontszámokénti alakulását ugyancsak a 2. táblázat foglalja össze. A vérmérséklet pontszámok szerinti teljesítményadatok

statisztikai jellemző számai (átlag, szórás, minimum, maximum) egymáshoz nagyon hasonlóak, ezek biometriaai azonosságát a varianciaanalízis eredményei is alátámasztják (F: 1,108, P= 0,332, $\alpha=0,05$). A táblázatban megfigyelhető, hogy a három csoport közül a legnagyobb szórás értéket, a 3-as pontszámot kapott egyedek esetében fordult elő, tehát az idegesebb tehenek tejzsír termelése nagyobb variációt mutatott.

2. táblázat: A beltartalom alakulása vérmérséklet pontszám szerint (átlag $\pm$ SD)

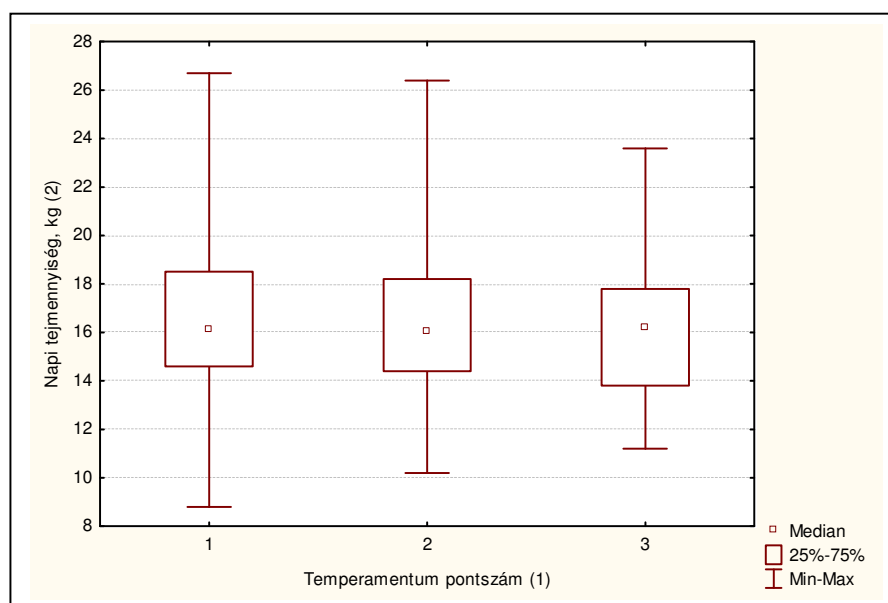
Tulajdonság(1)	Vérmérséklet pontszám(2)			P
	1	2	3	
n	112	85	17	
Napi tejfehérje, % (3)	4,63 $\pm$ 0,377	4,58 $\pm$ 0,406	4,52 $\pm$ 0,438	*N.S.
Napi tejzsír, % (4)	6,07 $\pm$ 0,877	6,26 $\pm$ 0,942	6,25 $\pm$ 1,243	**N.S.

*Kruskal-Wallis teszt: $\chi^2=0,295$, df:2, P=0,863, $\alpha=0,05$

**ANOVA: F= 1,108, P= 0,332, $\alpha=0,05$

Table 2: Milk composition according to temperament scores (mean $\pm$ SD)

Traits (1), Temperament score (2), Daily milk quantity (kg)(3), Daily milk protein content (%) (4)



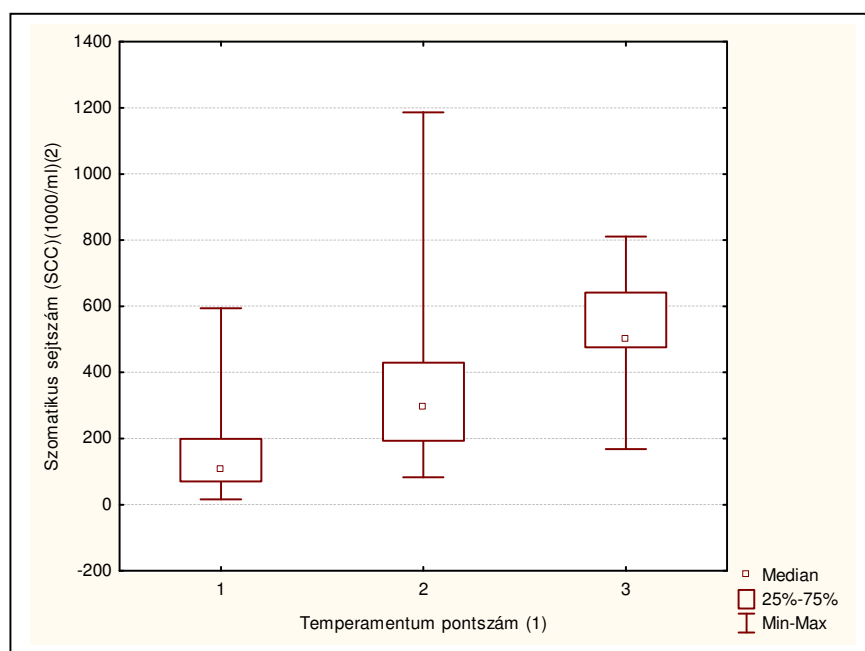
1. ábra: A napi tej mennyiség alakulása vérmérséklet pontszámoként

Kruskal-wallis teszt: $\chi^2=0,784$, df:2, P=0,676, $\alpha=0,05$

Figure 1: Daily milk quantity according to temperament scores

Temperament scores (1), Daily milk quantity (2)

A szomatikus sejtszám viszont a vérmérséklet függvényében érdemben változott ezt bizonyítják a statisztikai próba számadatai (χ^2 : 91,66, df:2, $P=0,0001$, $\alpha=0,05$) is (2. ábra). A három csoport rangsorátlagai, minden kombinációban, statisztikailag különböztek egymástól ($P=0,01$, $P=0,0001$, $\alpha=0,05$). A 2. ábra jól szemlélteti, hogy az első laktációjú jersey tehenek szomatikus sejtszáma a vérmérséklet pontszám növekedésével nőtt, tehát kedvezőtlenebbé vált (medián érték: 1 pont: 112,05 ezer/ml, 2 pont: 302,15 ezer/ml, 3 pont: 506,60 ezer/ml). Ez az eredmény megerősíti azt a közismert álláspontot, hogy a különböző stresszhelyzetekre adott eltérő válaszreakciók kedvezőtlenül befolyásolhatják az állat immunrendszerének működését, amely végül is az immunrendszer csökkent működését okozhatja (Marketon és Glaser, 2008). Az előzőekben leírtak megerősítik az állatjóléti szempontok szem előtt tartásának fontosságát a tejtermelő tehenek tartástechnológiájának napi gyakorlatában. A szomatikus sejtszám és a vérmérséklet pontszámok között számított rangkorrelációs együttható értéke ($n=214$, $r_{\text{rang}}=0,65$, $P<0,05$) ugyancsak alátámasztja vérmérsékletre történő szelekciós munka fontosságát.



2. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása vérmérséklet pontszámoként

Kruskal-Wallis teszt: χ^2 : 91,66, df:2, $P<0,0001$, $\alpha=0,05$

Figure 2: Somatic cell count according to temperament scores

Temperament scores (1), Somatic cell count (2)



A Medián próba kiegészítő információkat szolgáltat a vizsgálat tárgykörében (3. táblázat). A 3. táblázat a vizsgált jellemzők vérmérséklet pontszámok szerinti frekvenciáját összegzi. Látható, hogy a napi tejmenyiség és a napi tejfehérje % tekintetében az átlagnál nagyobb, ill. az átlagos vagy az átlagnál kisebb értékkel rendelkező egyedek „előfordulási aránya” azonos, ill. nagyon hasonló a vérmérséklet pontszám kategóriánként pl. napi tejmenyiség: napi tejmenyiség 1 pont ($\geq$ medián: 56 tehén, $\leq$ medián: 56 tehén, 2 pont ($\geq$ medián: 41 tehén, $\leq$ medián: 44 tehén, 3 pont ($\geq$ medián: 9 tehén, $\leq$ medián: 8 tehén), tehát statisztikailag nem különböznek egymástól ($n=214$, napi tejmenyiség: medián = 16 kg, $\chi^2=0,146$, $df:2$, $P=0,930$, $\alpha=0,05$, ill. napi tejfehérje %: medián=4,62 kg, $\chi^2=1,017$, $df:2$, $P=0,601$, $\alpha=0,05$). Ezzel szemben a szomatikus sejtszámban a vérmérséklet pontszám szerinti „előfordulási arányok” jelentősen különböztek egymástól: 1 pont ($\geq$ medián: 29 tehén, $\leq$ medián: 83 tehén, 2 pont ($\geq$ medián: 62 tehén, $\leq$ medián: 23 tehén), 3 pont ($\geq$ medián: 16 tehén, $\leq$ medián: 1 tehén), $n=214$, medián=198,50 ezer/ml, $\chi^2= 57,165$, $df:2$, $P=0,0001$, $\alpha=0,05$.

3. táblázat: A medián próba eredményei

Jellemzők (1)		Vérmérséklet pontszám szerinti frekvenciák (2)		
		1	2	3
	n	112	85	17
Napi tejmenyiség, kg(3)	> Medián (6)	56	41	9
	<= Medián (7)	56	44	8
Napi tejfehérje % (4)	> Medián (6)	56	37	9
	<= Medián (7)	56	48	8
Szomatikus sejtszám SCC, (ezer/ml)(5)	> Medián (6)	29	62	16
	<= Medián (7)	83	23	1

Table 3: Results of Median test

Traits (1), Frequencies by temperament score (2), Daily milk quantity (kg)(3), Daily milk protein content (%)(4), Somatic cell count (SCC)(5), > Median value(6), <= Median value(7)

Következtetések

Viszonylag nagy létszámú – azonos környezetben termelő – első laktációs jersey tehenek teljesítményeinek elemzéséből a következők állapíthatók meg:



- A fajtára jellemzőek az átlagos napi tejmenyiség és napi zsír, ill. fehérje %-ok tejtermelési adatok. A szomatikus sejtszám 249,98 ezres értéke az állomány kedvező tőgyegészségügyi állapotára enged következtetni.
- A vizsgált tulajdonságok közül egyedül csak a szomatikus sejtszám értékek változtak – statisztikailag bizonyított módon – a vérmérséklet pontszámok függvényében, vagyis vérmérséklet pontszám növekedésével nőttek, így kedvezőtlenebbé váltak.
- A két tulajdonság között számított rangkorrelációs együttható ($r_{\text{rang}} = 0,65$, $P < 0,05$) megerősíti a vérmérsékletre történő szelekciós munka fontosságát a gyakorlatban.
- További vizsgálatok szükségesek ebben a témában a laktáció szám és bizonyos istálló mikroklíma jellemzők (levegő hőmérséklete, páratartalom, légmozgás stb.) a szomatikus sejtszámot befolyásoló szerepének megállapítására.

Irodalomjegyzék

- Arave, C.W., Kilgour, R. (1982): Differences in grazing and milking behaviour in high and low breeding index cows. Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production, 42: 65-67.
- Burrow, H.M. (1997). Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. Animal Breeding Abstracts, 65: 478-495.
- Burrow, H.M. (2002): Improving cattle performance and meat quality by measuring temperament. CSIRO Livestock Industries, 1-7.
- Czakó J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazda Kiadó, Budapest 218.
- Fell, L.R., Colditz, I.G., Walker, K.H., Watson D.L. (1999). Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. Australian Journal of Experimental Agriculture, 39: 795-802.
- Gere T., Csányi V. (2001): Gazdasági állatok viselkedése I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 31-51.
- Györkös I., Szűcs E., Völgyi Csík J. (1995): Holstein-fríz üszők növekedésének és fejlődésének vizsgálata. 1. közlemény: Borjak viselkedésének fejlődése, néhány környezethatás szerepe. Állattenyésztés és takarmányozás, 44: 1. 1-15.
- Hervé, J. Szentléleki, A., Tőzsér, J. (2007): Cattle's behaviour – perceptions, relationships, studies and measurements of temperament. AWETH, 3: 1. 27-47.



- Ivanov, I.D., Djorbineva, M. (2003): Assessment of welfare, functional parameters of the udder, milk productive and reproductive traits in dairy ewes of different temperament. *Bulgarian Journal of Agriculture Science*, 9: 711-715.
- Ivanov, I.D., Djorbineva, M., Sotirov, L., Tanchev, S. (2005): Influence of fearfulness on lysozyme and complement concentrations in dairy sheep. *Revue Méd. Vét.*, 156: 8-9. 445-448.
- Marketon, J.I.W., Glaser, R. (2008): Stress hormones and immune function. Review. *Cellular Immunology*, 252: 16-26.
- Pajor F., Szentléleki A., Láczó E., Tőzsér J., Póti P. (2008): The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. *Arch. Tierz.*, 51. 3. 247-254.
- Pajor F., Szentléleki A., Tőzsér J., Póti P. (2009): Magyar merinó kosbárányok vérmérsékletének és néhány vágási tulajdonságának alakulása. *AWETH*, 5: 1. 39-48.
- Pajor F., Murányi A., Szentléleki A., Tőzsér J., Póti P. (2010): Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' postweaning traits in Tsigai breed. *Arch. Tierz.*, 53: 4. 465-474.
- Reverter, A., Johnston, D.J., Ferguson, D.M., Perry, D., Goddard, M.E., Burrow, H.M., Oddy, V.H., Thompson, J.M., Bindon, B.M. (2003): Genetic and phenotypic characterisation of animal, carcass and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. 4. Correlations among animal, carcass and meat quality traits. *Aust. J. Agric. Res.*, 54: 149-158.
- Szentléleki A., Hervé, J., Pajor F., Falta, D., Tőzsér J. (2008): Temperament of Holstein Friesian cows in milking parlour and its relation to milk production. *Acta Univiversitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 56: 1. 201-208.
- Tőzsér J., Szentléleki A., Zándoki R., Maros K., Domokos Z., Sváb L., Kovács T. (2004): Charolais és magyar szürke tinók vérmérsékletének összehasonlító értékelése. *Agrártudományi közlemények*, 14: 14-19.
- Trillat, G., Boissy, A. Boivin, X., Monin, G., Sapa, J., Mormende, P., Le Neindre, P. (2000): Relations entre le bien-entre des bovines et les caracteristiques de la viande (Rapport definitif-Juin). INRA, Theix, France, 1-33.
- Voisinet, B.D., Grandin, T., Tatum, J.D., O'Connor, S.F., Struthers, J.J. (1997): Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. *Journal of Animal Science*, 75: 892-896.



NÉMET HÚSMERINÓ BÁRÁNYOK VÁLASZTÁSKORI VÉRMÉRSÉKLETÉNEK HATÁSA NÉHÁNY HIZLALÁSI TULAJDONSÁGRA

Pajor Ferenc, Szentléleki Andrea, Tőzsér János, Póti Péter

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék,
H-2103, Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Pajor.Ferenc@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A vizsgálatban német húsmerinó fajtájú bárányok ($n=51$) vettek részt. A bárányok vérmérsékletének értékelését választáskor, valamint a hizlalás végén a mérlegelésekkel egy időben végeztük el a mérlegtesztel, ahol 5 pontos skála segítségével (1 pont nyugodt, 5 pont ideges) értékeltük az állatok viselkedését, amíg az állatok 30 másodpercig a mérlegen tartózkodtak. A 40 napig tartó hizlalási vizsgálat alatt a bárányok *ad libitum* juh hizlaló teljes értékű takarmányt fogyasztottak.

Közepesen szoros, negatív összefüggést tapasztaltunk a bárányok választáskori vérmérséklete és a hizlalás végi súly ($r_{\text{rang}}=-0,50$, $P<0,01$), valamint a hizlalás alatti súlygyarapodás ($r_{\text{rang}}=-0,57$, $P<0,01$) között. A hizlalás alatti súlygyarapodás szoros ($r=0,85$; $P<0,001$), a választási súly közepes ($r=0,52$; $P<0,001$) összefüggést mutatott a hizlalás végi súllyal, ezzel szemben a választási súly nincs kapcsolatban a hizlalás alatti súlygyarapodással, vagyis a választáskori vérmérséklet értékelése folytán eredményesebben következtethetünk a bárányok hizlalás alatti súlygyarapodására és a hizlalás végi súlyára, mint egyedül a választási súly mérése által.

Kulcsszavak: vérmérséklet, választás, hizlalás, bárány, német húsmerinó



Effect of German Merino lambs' temperament at weaning on certain fattening traits

Abstract

This study investigated whether temperament at weaning influences fattening traits in lambs. This study concerned with evaluating temperament of German Mutton Merino lambs (n=51) using temperament test was scored by the temperament score test (behaviour of animals was assessed in a 5-score system (1: calm, 5: nervous) while spending 30 sec on the scale during weighing) at weaning and at the end of fattening. During fattening the lambs fed *ad libitum* concentrate for 40 days.

It was found negative intermediate correlation between the temperament score at weaning and weight at the end of fattening ($r_{\text{rang}}=-0.50$, $P<0.01$) and average weight gain ($r_{\text{rang}}=-0.57$, $P<0.01$). The weight gain during fattening showed strong ($r=0.85$; $P<0.001$), the weaning weight showed medium ($r=0.52$; $P<0.001$) relationship with weight at the end of fattening, whereas it was not relation between weaning weight and weight gain. Therefore, evaluation of temperament at weaning is more successful reason for lambs' weight gain and weight at the end of fattening compared to weaning weight.

Keywords: temperament, weaning, fattening, lamb, German Mutton Merino

Bevezetés

A vérmérséklet *Burrow* (1997) megfogalmazása szerint az állatok emberi bánásmódra adott viselkedési válaszreakciója. A vérmérséklet megállapítása szubjektív módon pontozással, pl. mérleg-teszt alkalmazásával, illetve objektív módszerekkel, pl. kezelhetőségi teszt (docility teszt), menekülési sebesség (flight speed) segítségével történik (*Burrow*, 1997).

A nyugodt vérmérsékletű állatok a gazdaságilag jelentős tulajdonságokban (hizlalás alatti súlygyarapodás, báránynevelő képesség, szaporaság, nyakalt törzs és húsmínőség) jobb eredményeket értek el, amelyet számos vizsgálat eredménye támaszt alá (*Murphy és mtsai*, 1994; *Voisinet és mtsai*, 1997; *Reverter és mtsai*, 2003; *Ivanov és mtsai*, 2005; *Pajor és mtsai*, 2008).

Tőzsér és mtsai (2003a) vizsgálataikban alkalmazták először hazánkban a mérleg-tesztet, és a menekülési sebesség mérését a szarvasmarhák vérmérsékletének jellemzésére. Vizsgálataik során negatív



összefüggést mutattak ki a szarvasmarhák vérmérséklete és az áthaladási idő között (Tőzsér és mtsai, 2003b). Eredményeik alapján a tesztek használatát javasolták a hazai gyakorlatban.

A tenyésztők számára a fontos információt nyújt a választási súly, ill. alomsúly, amely segítségével következtethetünk az anyajuhok báránynevelő képességére, emellett a választási súly fontos tényező a hazai juh tenyészértékbecslési rendszerben. Számos szerző (Dixit és mtsai, 2001; Kuchtik és Dobes, 2006; Kuchtik és mtsai, 2007) beszámolt, hogy a választási súly közepesen szoros, vagy szoros mértékben összefügg a hizlalási végi súllyal, ezzel szemben nincs, vagy kis mértékű az összefüggés a hizlalás alatti súlygyarapodás nagyságával. Régóta ismert, hogy a hizlalás alatti súlygyarapodást befolyásolja a választás ideje is (Pelle, 1975; Veress és mtsai, 1979). Újabban felismerésre került, hogy a választás ideje a mesterséges báránynevelés esetén is fontos a sikeres hízóalapanyag előállítása érdekében, ugyanis a későbbi választás negatívan befolyásolja a bárányok súlygyarapodását (Bodnár és mtsai, 2004; Bodnár, 2005).

Vizsgálatunk célja német húsmerinó fajtájú bárányok vérmérsékletének értékelése, valamint a választáskori vérmérséklet és néhány hizlalási tulajdonság összefüggésének megítélése.

Anyag és módszer

A 40 napig tartó hizlalási vizsgálatban $n=51$ német húsmerinó fajtájú bárány (22 kos és 29 jerke) vett részt. A vizsgálat egy alföldi gazdaságban történt. A vizsgálat alatt a bárányok a teljes értékű takarmányt *ad libitum* fogyasztották.

Az etetett takarmányok beltartalmi értékeit az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Az etetett takarmányok táplálóanyag összetétele

Összetevők(1)	Teljes értékű takarmány(2)
Nyersfehérje, %(3)	15
Nyersrost, %(4)	10
Nyerszsír, %(5)	3,2
Nyershamu, %(6)	7,3
NEm, MJ/kg	7,20
NEg, MJ/kg	4,80
Ca, %	1,28
P, %	0,42

Table 1: Composition of fed forage components(1), concentrate mix(2), crude protein(3), crude fibre(4), crude fat(5), crude ash(6)



A bárányok vérmérsékletét (temperamentumát) értékelését választáskor (átlagosan 60 nap), valamint a hizlalás végén a mérlegeléssel egy időben végeztük el a mérlegteszt (*Trillat és mtsai*, 2000) segítségével. A mérlegteszt során az állatok 30 másodpercig tartózkodtak a mérlegen. Ez idő alatt pontoztuk a viselkedésüket 1-től 5-ig terjedő skálán, a következők szerint:

- 1 pont: nyugodt, nem mozog;
- 2 pont: nyugodt, néhány esetleges mozgás;
- 3 pont: nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget;
- 4 pont: hirtelen, epizodikus mozgások, de nem rázza a mérleget;
- 5 pont: folyamatos, hirtelen mozgások, rázza a mérleget.

Az adatok kiértékelését az SPSS 14.0 programcsomaggal végeztük: Kolmogorov-Szmirnov próba, átlag, szórás, Levene teszt, ANOVA, Tukey teszt, Pearson és Spearman korreláció.

Eredmények és értékelés

Az állatok vérmérsékletét (mérleg teszt pontszámát) a vizsgálat alatt kétszer, a bárányok választásakor, valamint a hizlalás végén értékeltük. A Kolmogorov-Szmirnov próbát elvégezve megállapítható, hogy a vizsgált tulajdonságok normál eloszlást mutatnak (választási súly: $KS=0,81$, N.S.; hizlalás végi súly: $KS=0,64$, N.S.; hizlalás alatti súlygyarapodás: $KS=0,61$, N.S.). A német húsmerinó bárányok élősúly és a vérmérsékletének adatait a 2. táblázatban foglaljuk össze.

2. táblázat: Német húsmerinó bárányok élősúlyának és vérmérsékletének alakulása (átlag $\pm$ SD)

Tulajdonságok(1)	Választási súly, kg(2)	Hizlalás végi súly, kg(3)	Hizlalás alatti súlygyarapodás, g/nap(4)	Vérmérséklet választáskor, nap(5)	Vérmérséklet hizlalás végén, pontszám(6)
Kos(n=22)(7)	19,33 $\pm$ 2,37	33,65 $\pm$ 4,43	343,67 $\pm$ 87,06 ^a	3,14 $\pm$ 1,49	3,09 $\pm$ 1,60
Jerke (n=29)(8)	19,46 $\pm$ 2,23	31,25 $\pm$ 4,21	283,99 $\pm$ 82,81 ^b	3,41 $\pm$ 1,21	3,24 $\pm$ 1,53
Átlag(9)	19,40 $\pm$ 2,27	32,29 $\pm$ 4,43	309,74 $\pm$ 88,96	3,29 $\pm$ 1,33	3,18 $\pm$ 1,55

a, b= $P<0,05$, azonos oszlopban az eltérő kitevők szignifikáns különbséget jelölnek(10)

Table 2: Live weight and temperament score of German Mutton Merino lambs (mean $\pm$ SD)

Traits(1), weaning weight, kg(2), weight at the end of the trial, kg(3), weight gain during fattening, g/day(4), temperament score at weaning(5), temperament score at the end of the trial(6), ram(7), ewe(8), overall(9), means with unlike letters differ by $P<0.05$ (10)



A hizlalási eredmények a német húsmerinó fajta átlagos eredményeihez hasonlóak voltak (Bellof és mtsai, 2003; Székely és mtsai, 2004). Továbbiakban a hizlalási eredményeinket az állatok választáskori vérmérséklete szerint értékeltük. Az eredményeket a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat: Német húsmerinó bárányok hizlalási tulajdonságainak alakulása a bárányok választáskori vérmérséklete szerint

Vérmérséklet pontszám választáskor(1)	Választási súly, kg (2)	Hizlalás végi súly, kg(3)	Hizlalás alatti súlygyarapodás, g/nap(4)
1 (n=6)	18,43±2,26	35,36±2,51 ^a	404,30±85,43 ^a
2 (n=9)	20,28±2,93	34,71±3,84 ^a	346,31±62,16 ^a
3 (n=12)	19,74±2,22	32,99±3,72 ^a	318,49±74,69 ^a
4 (n=12)	19,72±1,80	32,46±4,28 ^a	306,91±68,53 ^a
5 (n=12)	18,58±2,15	28,04±3,64 ^b	229,11±80,11 ^b
Levene teszt	N.S.	N.S.	N.S.
F (df1,2) 4,46	1,14	5,91	6,63
P	N.S.	<0,01	<0,001

a, b=P<0,05, azonos oszlopban az eltérő kitevők szignifikáns különbséget jelölnek(5)

Table 3: Fattening traits of German Mutton Merino lambs according to lambs' weaning temperament score at weaning(1), weaning weight, kg(2), weight at the end of fattening, kg(3), weight gain during fattening, g/day(4), means with unlike letters differ by P<0.05(5)

A választáskor nyugodt vérmérsékletűnek ítélt bárányoknak a választási súlyban nem találtunk különbséget. A mérlegteszt pontszámai nem voltak kapcsolatban a választáskori élősúllyal, vagyis a vérmérséklet mérését nem befolyásolták a választáskori körülmények. Mint ismert, a bárányok egyedi tulajdonságai elsősorban a választás után mutatkoznak meg, ha arra a tartás módja és a takarmányozás lehetőséget ad.

A vizsgálat során a különböző vérmérsékletű bárányok hizlalási teljesítménye jelentős eltérést mutatott a hizlalás során. A nyugodt vérmérsékletű bárányoknak nagyobb volt a hizlalás végi súlya (35,36 kg) és a hizlalás alatti súlygyarapodása (404,30 g/nap), mint az ideges vérmérsékletű bárányoknak (28,04 kg, 229,11 g/nap; P<0,01).

A bárányok választáskori, a vizsgálat végi és az átlagos vérmérsékletének, valamint a hizlalási tulajdonságainak összefüggéseit a 4. táblázat szemlélteti.

**4. táblázat: Német húsmérinó bárányok vérmérsékletének és hizlalási tulajdonságainak összefüggései**

Tulajdonságok(1)	Vérmérséklet hizlalás végén, pont(2) ⁺	Átlagos vérmérséklet, pont(3) ⁺	Választási súly, kg(4)	Hizlalás végi súly, kg(5)	Hizlalás alatti súlygyarapodás, g/nap(6)
Vérmérséklet választáskor, pont(7) ⁺	0,79 ^{***}	0,94 ^{***}	-0,10 ^{N.S.}	-0,53 ^{***}	-0,57 ^{***}
Vérmérséklet hizlalás végén, pont(2) ⁺		0,94 ^{***}	-0,37 ^{**}	-0,67 ^{***}	-0,57 ^{***}
Átlagos vérmérséklet, pont(3) ⁺			-0,26 ^{N.S.}	-0,65 ^{***}	-0,61 ^{***}
Választási súly, kg(4)				0,52 ^{***}	0,04 ^{N.S.}
Hizlalás végi súly, kg(5)					0,85 ^{***}

P<0,01; *=P<0,001; ⁺= Spearman rangkorreláció

Table 4: Relationship between German Mutton Merino lambs' temperament and fattening traits

traits(1), temperament score at the end of the trial(2), mean temperament score(3), weaning weight, kg(4), weight at the end of the trial, kg(5), weight gain during fattening, g/day(6), temperament score at weaning(7)

Vizsgálatunkban pozitív összefüggést mértünk az állatok választáskori és a hizlalás végi vérmérséklet pontszámok között ($r_{\text{rang}}=0,79$, $P<0,001$, $\alpha<0,05$) között. Továbbá közepesen szoros, negatív összefüggést tapasztaltunk a bárányok választáskori vérmérséklete és a hizlalás végi súly ($r_{\text{rang}}=-0,53$, $P<0,001$, $\alpha<0,05$), a hizlalás alatti súlygyarapodás ($r_{\text{rang}}=-0,57$, $P<0,001$, $\alpha<0,05$) között.

A vizsgálatunkban a választási súly és a hizlalási súly közepesen szoros összefüggést mutatott ($r=0,52$, $P<0,001$, $\alpha<0,05$), ezzel szemben a választási súly és a hizlalás alatti súlygyarapodás között nem találtunk érdemi összefüggést ($r=0,04$, $P>0,05$, $\alpha<0,05$), hasonlóan Dixit és mtsai (2001), Kuchtik és Dobes (2006) és Kuchtik és mtsai (2007) eredményeihez. A hizlalás alatti súlygyarapodás szoros, a választási súly közepes összefüggést mutat a hizlalás végi súllyal, ezzel szemben a választási súly nincs kapcsolatban a hizlalás alatti súlygyarapodással, pedig a hizlalás alatti súlygyarapodás fontos tulajdonság a hústermelés célú szelekciós munkában. Tehát a választáskori vérmérséklet mérés többlet információt nyújt a tenyésztőnek a bárány hizlalási teljesítményének megítéléséről.

Vagyis az ideges vérmérsékletű kosbárányoknak kisebb a hizlalás végi súlyuk, mint a nyugodt bárányoknak. Az eredmények egyezőséget mutatnak Pajor és mtsai (2008) eredményeivel, akik vizsgálatuk



során bizonyították, hogy a nyugodt vérmérsékletű bárányok (magyar merinó, német húsmerinó és német feketefejú fajtájú bárányok) nagyobb átlagos súlygyarapodást és nagyobb hizlalás végi súlyt értek el, mint az ideges csoportba tartozó bárányok. *Fordyce és mtsai* (1988) megállapították, hogy a nyugodt vérmérsékletű állatoknak szignifikánsan nagyobb volt az élősúlyuk, mint az ideges társaiknak ($P < 0,01$). *Burrow és Dillon* (1997), valamint *Fell és mtsai* (1999) szarvasmarha fajtában kimutatták, hogy a nyugodtabb állatok hamarabb elérték a vágási súlyt, mint az ideges vérmérsékletű állatok ($P < 0,05$). *Tulloh* (1961) kimutatta, hogy laza pozitív összefüggés van a húsmarhák kezelhetőségi teszt pontszáma (docilitás teszt) és élősúlya között, vagyis, a könnyebben kezelhető állatoknak jobb a súlygyarapodásuk, mint az ideges, agresszív, vad állatoknak.

Következtetések

A vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a választáskor nyugodt vérmérsékletűnek ítélt bárányoknak nagyobb a hizlalás végi súlya és a hizlalás alatti súlygyarapodása, mint az ideges vérmérsékletű társaiknak.

A választáskori vérmérséklet értékelése folytán eredményesebben következtethetünk a bárányok hizlalás alatti súlygyarapodására és a hizlalás végi súlyára, mint csak a választási súly mérése által.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a GVOP (2004) 0058/3.0 számú pályázat támogatta.

Irodalomjegyzék

- Bellof, G., Wolf, A., Naderer, J., Schuster, M., Hollwich, W.* (2003): Investigations on the influence of feeding intensity, gender and slaughter weight on fattening and slaughter quality of lambs of the Merino breed. *Züchtungskunde*, 75: 53-68.
- Bodnár Á., Kispál T., Szabó Zs., Kovács P., Nagy S.* (2004): Mesterségesen nevelt awassi bárányok azonnali választást követő néhány viselkedési jellemzője. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53: 4. 395-402.
- Bodnár, Á.* (2005): The effect of weaning time on the behaviour of lambs. *Animal Welfare, Ethology and Housing Systems*, 1: 1. 51-65.



- Burrow, H.M. (1997). Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. *Animal Breeding Abstracts*, 65: 478-495.
- Burrow, H.M., Dillon R.D. (1997). Relationship between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of *Bos indicus* crossbreds. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 37: 407-411.
- Dixit, S.P., Dhillon, J.S., Singh, G. (2001): Genetic and non-genetic parameter estimates for growth traits of Bharat Merino lambs. *Small Ruminant Research*, 42: 101-104.
- Fell, L.R., Colditz, I.G., Walker, K.H., Watson D.L. (1999). Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39: 795-802.
- Fordyce, G., Dodt, R.M., Wythes, J.R. (1988). Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 28, 683-687.
- Ivanov, I.D., Djorbineva, M., Sotirov, L., Tanchev, S. (2005): Influence of fearfulness on lysozyme and complement concentrations in dairy sheep. *Revue de Medicine Veterinaire*, 156: 8-9. 445-448.
- Kuchtik, J., Dobeš, I. (2006): Effect of some factors on growth of lambs from crossing between Improved Wallachian and East Friesian. *Czech Journal of Animal Science*, 51: 2. 54-60.
- Kuchtik, J., Dobeš, I., Tőzsér, J. (2007): Effect of some non-genetic factors on growth of lambs of the Charollais breed. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56: 2. 125-133.
- Murphy, P.M., Purvis, I.W., Lindsay, D.R., Neindre, P.L., Orgeur, P., Poindron, P. (1994): Measures of temperament are highly repeatable in Merino sheep and some are related to maternal behaviour. *Proceeding of the Australian Society of Animal Production*, 20: 247-250.
- Pajor F., Szentléleki A., Láczo E., Tőzsér J., Póti P. (2008): The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. *Archiv Tierzucht*, 51: 3. 247-254.
- Pelle E. (1975): Száraz takarmánykeverékre alapozott korai báránylválasztás vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 25: 1. 65.
- Reverter, A., Johnston, D.J., Ferguson, D.M., Perry, D., Goddard, M.E., Burrow, H.M., Oddy, V.H., Thompson, J.M., Bidon, B.M. (2003): Genetic and phenotypic characterisation of animal, carcass, and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. 4. Correlations among animal, carcass, and meat quality traits. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54: 2. 149-158.
- Székely, P., Domanovszky, Á., Nagy, L. (2004): Juhtenyésztés 2003. évi eredményei. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest



- Tőzsér, J., Szentléleki, A., Maros, K., Zándoki, R., Domokos, Z., Bujdosó, M. (2003a): Előzetes eredmények charolais bikák és üszők temperamentumáról. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 7: 2. 9-17.
- Tőzsér, J., Maros, K., Szentléleki, A., Zándoki, R., Wittmann, M., Balázs, F., Bailo, A., Alföldi, L. (2003b): Temperamentum teszt alkalmazása egy hazai angus és holstein-fríz tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52: 6. 493-501.
- Trillat, G., Boissy, A., Boivin, X., Monin, G., Sapa, J., Mormende, P., Neindre, P.L. (2000). Relations entre le bien-entre des bovines et les caracteristiques de la viande (Rapport definitif-Juin). INRA, Theix, France, 1-33.
- Tulloh, N. M. (1961). Behaviour of cattle in yards. II. A study of temperament. *Animal Behaviour*, 9: 25-30.
- Voisinet, B.D., Grandin, T., Tatum, J.D., O'Connor, S.F., Struthers, J.J. (1997): Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. *Journal of Animal Science*, 75: 892-896.
- Veress L., Vucskits A., Lovas L., Radnai L. (1979): Merinó bárányok beállítási korának, súlyának, és az ivarnak a hatása hizlalási teljesítményükre. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 28: 5. 945.



EGZOTIKUS GYÍKOK TARTÁSA ÉS TENYÉSZTÉSE

Panker Máté

Szent István Egyetem, MKK, KTI, Nemzetközi Fejlesztési és Trópusi Osztály

2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

panker.mate@gmail.com

Összefoglalás

Az európai emberek számára szokatlan kinézetű, egzotikus állatok utáni kereslet évről évre egyre nagyobb méreteket ölt, mely hazánkban is érezhető. A hobbiállattartók mindig újra, különlegesen, ismeretlen állatra vágnak. Egy-egy új faj kereskedelmi forgalomba lépésekor gyakran előfordul, hogy a kereslet jóval nagyobb, mint az aktuális kínálat, ugyanis a faj zárttéri tartási- és tenyésztési technológiája még nem megoldott. Azonban az állattartók igényeit úgy igyekeznek kielégíteni a kereskedők, hogy vadon fogott példányokat értékesítenek. Ez a megoldás hosszú távon az adott faj veszélyeztetettségét, kihalását eredményezheti. Néhány éve a problémát felismerve, kígyók esetében tenyésztőrendszerek alkalmazásával megoldódni látszik a helyzet. A technológia gyíkoknál annyiban tér el, hogy több faj nagyobb hely- és fényigénnyel bír. A tanulmány célja annak bemutatása volt, hogy milyen körülmények között történik az egzotikus gyíkok nagymennyiségű előállítás.

Kulcsszavak: terrárium, tenyésztőrendszer, gyík, tartástechnológia

Keeping and breeding of exotic lizards

Abstract

The demand after unusual and exotic animals, which can be felt in our country, is increasing from year to year. The pet keepers are always looking for new, uncommon animals. When a new species enters the trade flow, we can often see that the demand is much greater than the current supply, because the indoor breeding and upholding technology of the species has not yet been solved. However, the dealers tries to meet the



animal keeper's needs with wild-caught specimens. This solution may yield the endangerment of the given race, its extinction on a long distance. Someones recognised the problem, and in case of snakes, it seems to be solved by using breeding systems. The technology is different in the instance of lizards, some of the species requires more area and light. Aim of this study was to review the breeding of exotic lizards in big quantities.

Keywords: terrarium, breeding system, lizard, housing system

Bevezetés

Napjainkban már nem csak az emlősök, kisemlősök, madarak, halak, hanem a hüllők és ezen belül a gyíkok is nagy népszerűségnek örvendenek. Az egzotikus gyíkok iránti robbanásszerű kereslet a 90-es évek elejére tehető. Az általam talált legrégebbi zöld leguánról szóló cikket a Búvár 1965. októberi számában találtam, melyet Lányi György készített. Ebben az időben a hobbiállatokról szóló könyvekben csak néhány gyíkfajról esik szó, melyeket akkoriban nehéz volt beszerezni. Az elkövetkező években meghatványozódott a kereskedők, terraristák száma, épp úgy, mint az elérhető fajoké. Mára egy-egy szakkereskedésben akár 25-30 fajjal is találkozhatunk és beszerezhetünk szinte bármit, ami a megfelelő tartásukhoz szükséges, beleértve a szakirodalmat is.

Magyarországon napjainkban körülbelül 800-900 díszállat-kereskedés létezik, ahol hobbiállatokat – ízeltlábuakat, kételtűeket, hüllőket és kisemlősöket- vagy azok számára felszereléseket forgalmaznak. Ez a szám azonban az 1950-es évek elején nem volt több húsznál sem! A hüllők iránti érdeklődés már az 1800-as évek közepétől jelen volt Magyarországon, ugyanis mikor a hazai fauna feltérképezetté vált, mindinkább érdekessé váltak a külföldről, trópusi országokból importált állatok. Akkoriban az egyetlen hely, ahol találkozni lehetett ilyen egzotikus hüllőkkel, az hosszú időn keresztül az állatkertek voltak. Később leírásra kerültek a tartástechnológiai tényezők, de még ez sem volt elegendő ahhoz, hogy az átlagember hozzájusson és otthonában tartson különféle hüllőket, mert a kutatóknak előbb meg kellett ismerniük ezen állatcsoport szaporodását, hogy megfelelő méretű állománnyal rendelkezzenek a folyamatos utánpótláshoz. Az első terrarisztikával foglalkozó könyvek az 1980-as években jelentek meg. Itt a hangsúlyt leginkább a terrarisztikába való bevezetésre helyezték, mint pl.: terrárium „működésének” megértése, világítás, fűtés, talaj, növények, díszítőelemek, tisztítás és karbantartás. Ezek után a védett fajokról, az állatok beszerzéséről és szállításáról, táplálékállat szaporításáról, viselkedésről és tenyésztésről olvashattak az érdeklődők. Majd



következtek a terráriumban tartható fajokról készült leírások, ami a kezdetekben a 10 hüllőfajt sem haladta meg. Ahogy múltak az évek, egyre több és több faj került tenyésztők kezébe, így néhány év alatt megsokszorozódott a leírt és elérhető hüllők száma.

Gyíkok tartástechnológiája

Az első magyar nyelven íródott terrarisztikai szakkönyv 1926-ban jelent meg Horváth Károly írásában „Akvárium, terrárium” címmel. A könyvben így ír a terráriumból:

„Mi is az a terrárium? Amint az akvárium a latin aqua = víz szóból származik, ez is a latin terra = föld szóból veszi eredetét. Az akváriumban vízhez szokott állatokat tartunk, amelyeknek víz az életeleme. A terráriumban sok mindent tarthatunk... A terrárium lehet nagyobb skatulya, doboz, láda, de lehet sűrű drótszítából készült edény és még üvegedény is. Ahogy zsebünkben telik. Most már betonmedencéket is készítenek terráriumoknak. Föld és növényzet feltétlen tartozéka. Vízről is kell gondoskodnunk, többnyire úgy, hogy a füvet, növényt meglocsoljuk, de nagyobb terráriumban, például ahol békák, gőté is vannak, még külön víztartót is mélyítünk a földbe. A terráriumot rendszeresen fedve tartjuk, sűrű hálót vagy üveglapot teszünk rá.”

A gyíkok terráriumbeli elhelyezése

Az állatok elhelyezésekor a legfontosabb szempont, hogy megfelelő körülményeket biztosítsunk számukra. Ennek színtere a terrárium lesz, amit úgy kell kialakítani, hogy mindenekelőtt az állat igényeit kell szem előtt tartani. Fontos, hogy a berendezés hasonlítson az állat természetes élőhelyére.

Nézzük sorba azokat a kritériumokat, melyeket alapul kell vennünk. A terrárium két legfontosabb tulajdonsága az alakja és a mérete. Mind a kettőt előre meg kell határoznunk, aszerint, hogy milyen gyíkot kívánunk tartani. Első lépésben kétféle típusba tudjuk őket sorolni: vannak fán és sziklákon lakó fajok, melyekről a következőket kell tudnunk: előbbiek főleg vertikálisan mozognak, tehát a terrárium hátfalának a mérete, magassága lesz a legfontosabb, míg az alapterületnek nem szükséges olyan terjedelmesnek lennie. A másik csoportot a talajon élő fajok alkotják. Itt a főszerep az alapterületé lesz, mivel az állatok mozgása főleg horizontális. Azonban a terrárium magassága sem elhanyagolható, hiszen ennek is kényelmesnek kell lennie az állat számára. Mindkét esetben a terrárium méreteit az állat kifejlettkori méreteihez, az egyedszámhoz és az állat viselkedési szokásaihoz kell igazítanunk.



A gyíkok számára készített terráriumok szinte kivétel nélkül a frontrészen nyílnak, mert a gyíkok félnek a felülről közeledő dolgoktól, ragadozót sejtve. A terráriumoknak azonban nem csak üres üvegfalú „szobáknak” kell lenniük, hanem élettereknek is! Ezt szem előtt tartva alakítjuk ki a háttérrel és a berendezést, figyelembe véve az állat igényeit. Nagyon jó alapterület-növelő, ha beszintezzük a háttérrel, melyen könnyen helyet tud változtatni az állat. Egy jól elkészített háttér akár 200%-kal is megnöveli a hasznos teret a terráriumban. Másfelől a berendezésnek lehetővé kell tenni, hogy a terráriumon belül különböző hőmérsékleti zónák alakuljanak ki. Tereptárgyként olyan köveket, ágakat érdemes használni, melyeket az állatok kedvelnek, használnak, természetes összhatást keltenek, mászófelületet növelnek.

Biotópok szerint 4 féle terráriumtípusról beszélhetünk, mely más-más berendezési módot igényel:

- Trópusi őserdő típus (1. kép): közel állandó hőmérséklet, magas páratartalom jellemzi; a talaját főleg elhalt növények képezik, melyek jó vízáteresztő képességgel rendelkeznek, sok a mászható ág, gally, lián. Ilyen típusú terráriumot igényel, pl. a zöld leguán (*Iguana iguana*), víziagáma (*Physignatus concincinus*) madagaszkári nappali gekkó (*Phelsuma madagascariensis*).



1. kép: Trópusi őserdő típusú terrárium (www.ecoarium.com)

Picture 1: Tropical terrarium

- Szavanna típus: száraz „idő”, tápanyagokban szegény talaj a jellemző, pl. szavanna varánusz (*Varanus exanthematicus*), telepes agáma (*Agama agama*).
- Forró sivatagi típus: nincs szükség növényekre; a hőingadozást mesterségesen nehéz biztosítani, pl. tuskésfarkú gyíkok (*Uromastix spp.*), szakállas agáma (*Pogona vitticeps*).
- Mediterrán típus: füves, sziklás területek alkotják a nagy részét, pl. görög teknős



Ejtsünk néhány szót a terrárium növényzetéről is. A terráriumba helyezett növényeknek az adott viszonyokat jól kell tűniük. A trópusi terráriumokban magas a páratartalom, így broméliák, filodendronok a legmegfelelőbb választás, míg a sivatagi viszonyok alacsony páratartalom mellett pozsgásokat kívánnak.

A megfelelő aljzat kiválasztása szintén fontos tényező. Az alkalmazott talajnak jó nedvszívónak, kiszögellő és dolgoktól mentesnek kell lennie. Alkalmas aljzat lehet: homok, sóder, kavics, pormentes kőzúzalék, aprított fakéreg, forgács, trópusi talajkeverék, komposztált keverék, rostos balti tűzeg, kókuszdarálék és ezek 2-3 komponensű keveréke. A talaj mélységét az állat igényeihez kell igazítani. Az ásó életmódot folytatóknak (pl.: szkinkek) mély talaj szükséges, ezzel is életteret biztosítva számukra.

Az egyik legfontosabb feltétel, aminek teljesülnie kell, az élőhely klímájának megfelelő terráriumi mikroklima! A klímát többféleképpen tudjuk befolyásolni, mert fajonként más és más hőmérsékleti igényel kell számolni. Gyíkoknál elsősorban fűtésről kell beszélnünk, amit kétféleképpen oldhatunk meg: a fűtőkő illetve talajfűtő használata, mely elektromos aljzatba dugva hőt bocsát ki magából. Ezek inkább lokális hőleadó berendezések, melyek csak akkor használhatók önmagukban, ha a terrárium levegője megfelelő hőmérsékletű. Ugyanis a talajfűtő által kibocsátott hő nem minden esetben elég a terrárium levegőjének felmelegítésére. A másik (gyakoribb) lehetőség a nagy hőleadású izzók használata. Kedveltek a 150 W-os infraizzók, melyek igen nagy hőleadásra képesek. Éjszakai életmódot folytatóknak is kifejlesztettek egy minimális fényt kibocsátó ún. Night-Glo izzót, melynek spektruma a holdfényhez hasonlít, de ugyanakkor elegendő hőt biztosít a hüllő számára.

Meg kell jegyezni azt, hogy egy lámpával sem tudunk olyan pozitív hatást gyakorolni a hüllőre, mint a természetes fénnel, tehát ha lehetőség van rá, akkor napoztatni kell az állatokat!

Amennyiben ez megoldhatatlan, úgy be kell szerezni a természetes fényt pótló UV-csőveket, ugyanis ez a fény olyan hullámhosszra van hangolva, amit az adott fajcsoportok természetes élőhelyükön kapnának. A kereskedelmi forgalomban lévő UV-fényforrások tartalmazzak UV-A (315-380nm) mely a pigmentképződést segíti elő és UV-B (280-315nm) ami a csontképződést, valamint a kalcium és foszfor beépülését befolyásolja. Utóbbi túlzott sugárzásnövekedése mellett bőrdaganatok, szembetegségek megjelenésére kell számítanunk. Ha rendelkezünk ilyen felszereléssel, mindenképpen rácsfelületre vagy a terráriumba kell helyezni az armatúrát, ugyanis az üveg megszűri ezeket a sugarakat (Kampen, 2001, Gál, 2006, Jancsó 2006).



Üvegterráriumok

A hobbiállatok számára a terráriumok többnyire teljes egészében üvegből készülnek. Előnye, hogy az állat bármely oldalról könnyen megfigyelhető, dekoratív, tisztítása egyszerű. Hátrányaként kiemelhető fokozott törékenysége, súlya és a vízkő elleni állandó küzdelem (ez utóbbi lágyvízzel való permetezéssel elkerülhető). Egy 30x30 cm alapterületű, 60 cm magas terrárium 4 mm vastagságú üvegből is készülhet, de egy 100x60x60 cm-es már igényli a 6-7 mm-es üveget, mely jelentősen növeli annak súlyát és megnehezíti mozgatását, kezelhetőségét. Továbbá az üvegből készült terráriumok viszonylag drágák, később nehezen átalakíthatók!

Bútorterráriumok

Az üvegterráriumot kitűnően helyettesíti a fából, bútortalapból vagy OSB-lapból készített terrárium. Ebben az esetben csak az ajtó készül üvegből. Ezt a típust már inkább tenyésztők használják, mert nem törékeny, saját kezűleg elkészíthető, a későbbiekben könnyen átalakítható (mobil válaszfalak beépítése), nagy teherbírású, tehát egymásra rakható és nem utolsó sorban olcsó. Hátránya azonban anyagából adódóan jó nedvszívó-képessége, ezt magas páratartalmú terrárium építésénél kell figyelembe venni, és a lapokat impregnálni, bútortalapot laminálni szükséges. A fafelületről nehezebben távolíthatók el maradéktalanul a szennyeződések, élösködők, és kórokozók (ez minden hátterezett terráriumra is igaz). Hátránya még, hogy a benne tartott állat nem figyelhető meg minden irányból. Ez utóbbi viszont az állat szempontjából kedvező, kevésbé zavart, nyugalmasabb, biztonságosabb környezetet biztosít.

Tenyésztőrendszerek

A tenyésztők feladata tehát az, hogy olyan mennyiségű és minőségű állatot „állítsanak elő”, amely kielégíti a keresletet és ennek következtében ne legyen szükség a szabad élőhelyekről befogott importált egyedekre.

Mára nyugaton elterjedőben vannak a komplett tenyésztőrendszerek, melyekkel elképzelhető a nagyobb állományok elhelyezése. A szaporítás a külső környezettől elzártan történik, mesterséges, körülmények között, ahol minden a higiénikus gondozásnak van alárendelve. Az eredeti élőhelynek megfelelő klimatikus viszonyok biztosításáról automata klímaszabályozó berendezések gondoskodnak (2. kép). Ezekkel állítják be a helyiség hőmérsékletét, páratartalmát, a gyíkok tartóedényében lokális fűtésként használt talajfűtők, fűtőpanelek (3. kép) és nagy hőleadású lámpák- illetve a csontképződéshez elengedhetetlen UV fényforrások üzemidejét. A tenyészállatok elhelyezése általában - ha ezt az adott faj elviseli, mint pl. leopárdgekkó (*Eublepharis macularius*), szakállas agáma (*Pogona vitticeps*), új-kaledóniai



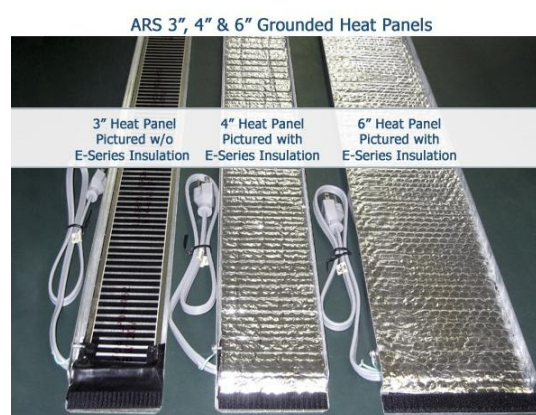
vitórlásgekkó (*Rhacodactylus ciliatus*) – csoportosan történik, 1 hím és 2 nőstény csoportosításban ún. tenyésztőtriók létrehozásával, de akár 3-4 nőstény is elhelyezhető ilyen módon. Egy csoportban csak egy tenyésztett hím egyed tartható, elkerülve a folyamatos rivalizálást. Új csoport létrehozásakor célszerű a nőstényeket a hímhez helyezni, nem pedig fordítva a territóriumtartás miatt. A 4. képen látható rendszer a nappali, azaz a megvilágítást és annak melegét igénylő fajok számára alkalmas. Ilyen pl. a szakállas agáma (*Pogona vitticeps*), míg az 5. képen az éjszakai életmódot folytató leopárdgekkók (*Eublepharis macularius*) tartására és szaporítására alkalmas rendszer látható.



2. kép: Automata klímaszabályozó

Picture 2: Automatic climate regulator

www.arscaging.com



3. kép: Talajfűtők, fűtőpanelek

Picture 3: Soil heater, heater panel

www.arscaging.com



4. kép: Tenyésztőrendszer Bérdi Csaba gyűjteményében szakállas agámáknak

Picture 4: Breeding system for bearded dragon in Bérdi Csaba collection



A tenyésztőedények és berendezésük inkább praktikusak, mint természetközeliak. A könnyű tisztántarthatóság elsődleges szempont a felhasznált anyagokat tekintve, ezért az edények kemény műanyagból, speciális technológiával készülnek, melyek a fiókszerű tartástechnológia esetében részben- vagy teljesen átlátszóak lehetnek. Ezek szükséges mérete fajonként és egyedszámtól függően eltérő, a kormány a 41/2010. (II. 26.) Korm. rendelet értelmében a kedvtelésből tartott állatok tartásáról és forgalmazásáról a következőképpen rendelkezik (1. táblázat).

1. táblázat: Gyíkfélék minimális elhelyezési feltételei

	Gyík hossza, cm (1)	Minimális terület, m ² (2)	Még nem ivarérett állatra jutó minimális terület csoportos tartásnál, m ² (3)	Ivarérett állatra jutó minimális terület csoportos tartásnál, m ² (4)	Minimális magasság, m (5)
Fán- és sziklán élő gyíkok (6)	20-ig	0,12	0,015	0,03	0,3
	20-t meghaladótól 50-ig	0,2	0,04	0,1	0,6
	50-t meghaladó	1,0	0,3	0,5	1,0
Talajon élő gyíkok (7)	20-ig	0,16	0,02	0,08	0,3
	20-t meghaladótól 50-ig	0,3	0,05	0,15	0,3
	50-t meghaladó	0,6	0,2	0,3	0,3

Table 1: Minimal conditions of placement in case of lizards

1) Length of the lizard, cm, 2) Minimal area, m², 3.) Minimal area for juveniles in case of group keeping, m², 4) Minimal area for adults in case of group keeping, m², 5) Minimal height, m, 6) Arboreal species, 7) Non arboreal species

A „fiókos technológia” a legelterjedtebb helytakarékosága, áttekinthetősége és a higiénikus tartási körülmények miatt. Ez viszont csak és kizárólag éjszakai fajoknál képzelhető el, melyek nem igénylik a folyamatos megvilágítást a nap 8-10 órájában. A tenyészállat utánpótlásra szánt fiatal egyedeket kisebb fiókokban, szintén csoportokban nevelik (6. kép). Legkésőbb az ivarérettség elérése előtt célszerű a nőtényeket elválasztani a növendék hímeiktől, ugyanis az ivarérett, de még nem tenyészérett nőtények szervezetét annyira megviselheti a tojásrakás, hogy akár el is pusztulhatnak. Kaméleonok esetében a 7, 8, 9, 10, 11. képen látható terrárium rendszer megfelelő a növendék állatok tartására. A tálcás aljzat lehetővé



teszi, hogy egy mozdulattal eltávolítható legyen a terráriumból az ürülék és a párásítás, itatás során felgyülemlett felesleges csapadék. A folyamatos friss levegőt minden terráriumban 5 cm átmérőjű ventilátorok szolgáltatják.

A berendezés egy itató, etető, esetleg ásványianyag-tartó edény, búvóhely és a legfontosabb, a tojásrakásra alkalmas hely a megfelelő közeggel.



5. kép: Tenyésztődobozok leopárdgekkóknak (Forrás: Dr. Gál János)

Picture 5: Breeding boxes for leopard geckos



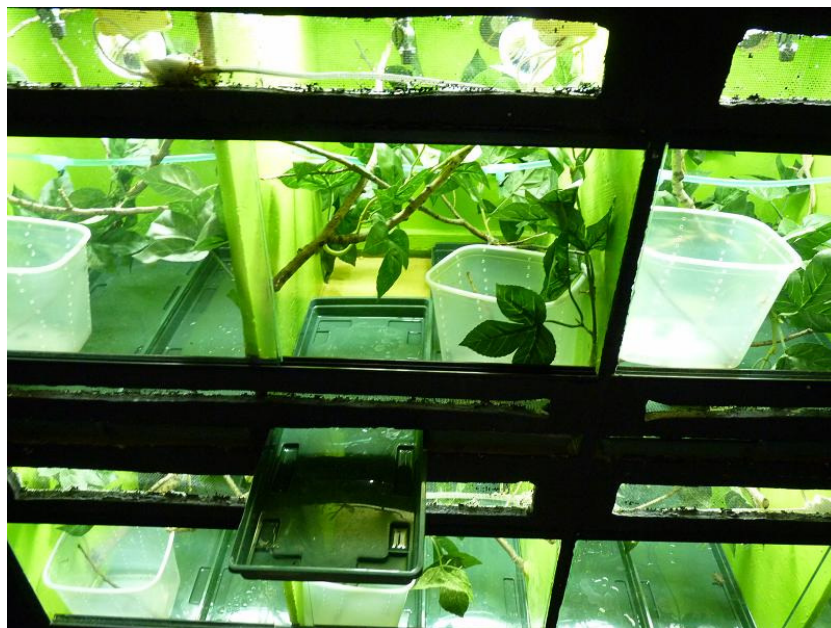
6. kép: Ivadéktnevelő leopárdgekkók számára (Forrás: Dr. Gál János)

Picture 6: Hatchling storage system for leopard geckos



7. kép: Ivadéktnevelő kaméleonok számára (Forrás: Panker Máté)

Picture 7: Hatchling storage for chameleons



8. kép: Tálcsás aljzat a könnyű kezelhetőség érdekében (Forrás: Panker Máté)

Picture 8: Trays for easy handling



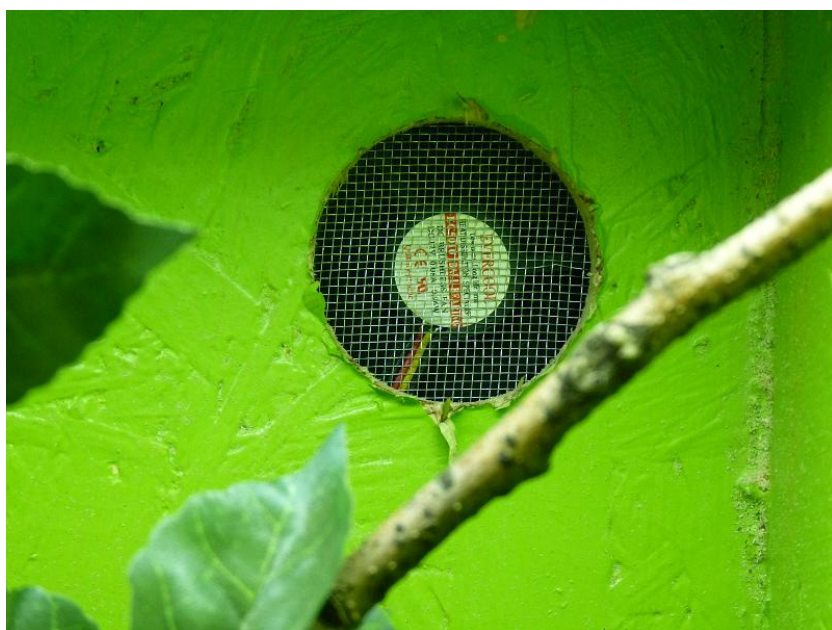
9. kép: Csepegtető itató (Forrás: Panker Máté)

Picture 9: Dropping system



10. kép: Párásító szórófej (Forrás: Panker Máté)

Picture 10: Misting nozzle



11. kép: Szellőztető ventilátor (Forrás: Panker Máté)

Picture 11: Airing fan



Összegzés

A tanulmány összegzéseként kiemelendő, hogy a gyíkok alrendjébe tartozó fajok olyannyira változatosak megjelenésben, életmódban, táplálkozásban és legfőképpen méretben, hogy egy megfelelően kialakított tenyésztőrendszer általában egy nemzetségbe tartozó fajok tartására és tenyésztésére alkalmas. Néhány esetben még nemzetségen belül is más technológiát igényel egy faj eredményes tartása (pl.: éjszakai lehűlés biztosítása, nagyobb alapterület). Az elmúlt években rohamos fejlődés volt tapasztalható a felszereléseket illetően, de még további fejlesztések szükséges ezen a területen. Nem elég a professzionális kiegészítők megvásárlása, azokat össze is kell hangolni úgy, hogy minél természetesebbnek hasson az a közeg (évszakok váltakozása), melyben az állatot tartjuk.

Irodalomjegyzék

- Coborn, J.* (1975): Post-mortem removal and artifical incubation of Rainbow lizard eggs, *Agama agama*. Int. Zoo Yb. 15: 92-94.
- Kampen, Thomas* (2001): Terráriumi állatok tartása és gondozása. Holló és Társa Könyvkiadó, Kaposvár, 62.
- Gál J. (eds.), Molnár M., Molnár T., Sós E., Beregi A., Molnár V., Ludányi T., Vincze Z., Sátorhelyi T., Tóth T., Haáz É., Farkas Sz.* (2006): Az egzotikus állatok egészségtana I. Hüllők tartása, takarmányozása és egészségvédelme. Budapest, Dr. Bollók és Tsa Bt., 212.
- Jancsó I.* (2006): Gyíkok és kígyók a terráriumban. Társállatok 2. Gazda Kiadó, Budapest, 119.
- Magyar Közlöny* 2010. évi 27. szám 41/2010. (II. 26.) Korm. Rendelet.