

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

Czech Journal of
ANIMAL SCIENCE

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

6

VOLUME 43
PRAGUE
June 1998
CS ISSN 0044-4847

CZECH JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE

An international journal published under the authorization by the Ministry of Agriculture and under the direction of the Czech Academy of Agricultural Sciences

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření Ministerstva zemědělství České republiky a pod gescí České akademie zemědělských věd

EDITORIAL BOARD – REDAKČNÍ RADA

Chairman – Předseda

Ing. Vít Prokop, DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, s. r. o., Pohořelice, ČR)

Members – Členové

Prof. Ing. Jozef Bulla, DrSc. (Výzkumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)

Doc. Ing. Josef Čeřovský, DrSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby Praha, pracoviště Kostelec nad Orlicí, ČR)

Prof. Dr. hab. Andrzej Filistowicz (Akademia rolnicza, Wroclaw, Polska)

Ing. Ján S. Gavora, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Dr. Alfons Gottschalk (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)

Ing. Július Chudý, CSc. (Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra, SR)

Dr. Ing. Michael Ivan, DSc. (Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, Malaysia)

Prof. Ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)

Prof. Dr. Ing. Ivo Kolář, CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, s. r. o., Rapotín, ČR)

Ing. Jan Kouřil (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Jihočeské univerzity, Vodňany, ČR)

Prof. Ing. František Louda, DrSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)

Prof. Ing. Josef Mácha, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)

RNDr. Milan Margetin, DrSc. (VÚŽV Nitra, Stanica chovu a šľachtenia oviec a kôz, Trenčín, SR)

Dr. Paul Millar (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)

Ing. Ján Poltársky, DrSc. (Výzkumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)

Ing. Antonín Stratil, DrSc. (Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, Liběchov, ČR)

Ing. Pavel Trefil, CSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves, ČR)

Editor-in-Chief – Vedoucí redaktorka

Ing. Marie Černá, CSc.

Aims and scope: The journal publishes scientific papers and reviews dealing with the study of genetics and breeding, physiology, reproduction, nutrition and feeds, technology, ethology and economics of cattle, pig, sheep, goat, poultry, fish and other farm animal management.

The journal is cited in the bibliographical journal *Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences* and abstracted in *Animal Breeding Abstracts*. Abstracts from the journal are comprised in the databases: *Agris*, *CAB Abstracts*, *Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences*, *Czech Agricultural Bibliography*, *Toxline Plus*, *WLAS*.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 43 appearing in 1998.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Ing. Marie Černá, CSc., editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic, tel.: 02/24 25 34 89, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January-December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1998 is 177 USD (Europe), 195 USD (overseas).

Cíl a odborná náplň: Časopis publikuje původní vědecké práce a studie typu review z oblasti genetiky, šlechtění, fyziologie, reprodukce, výživy a krmení, technologie, etologie a ekonomiky chovu skotu, prasat, ovcí, koz, drůbeže, ryb a dalších druhů hospodářských zvířat.

Časopis je citován v bibliografickém časopise *Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences* a v časopise *Animal Breeding Abstracts*. Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: *Agris*, *CAB Abstracts*, *Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences*, *Czech Agricultural Bibliography*, *Toxline Plus*, *WLAS*.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 43 vychází v roce 1998.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Ing. Marie Černá, CSc., vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, Česká republika, tel.: 02/24 25 34 89, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: editor@login.cz.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden-prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1998 je 744 Kč.

ANALÝZA DISTRIBUCE POLYMORFISMU GENU RŮSTOVÉHO HORMONU (*HaeII*; *MspI*) PRASAT RŮZNÉHO GENOTYPU *RYRI* A ASOCIACE S UŽITKOVÝMI ZNAKY*

ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF GROWTH HORMONE GENE POLYMORPHISM (*HaeII*; *MspI*) IN *RYRI* GENOTYPED PIGS AND ASSOCIATION WITH PRODUCTION TRAITS

L. Křenková, T. Urban, J. Kuciel

Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: The genotypes of the porcine growth hormone gene (*GH*) (*HaeII*; *MspI*) and *RYRI* gene were analysed with PCR-RFLP technique (Fig. 1) in 89 individuals from a hybrid population (Large White x Landrace) x hybrid boars. The frequencies of the alleles of the *GH* gene were: $HaeII^+ = 0.657$, $HaeII^- = 0.343$ and $MspI^+ = 0.826$, $MspI^- = 0.174$. The population was in Hardy-Weinberg equilibrium for the *GH* genes (Tab. I). The interactions between the analysed polymorphisms of the *GH* and *RYRI* gene were non-significant. The distribution of *HaeII/MspI* combined genotypes in connection with *RYRI* genotypes is given in Tab. II. We investigated the effects of *RYRI*, *HaeII* and *MspI* genes on growth and carcass traits in live weight ca. 80 kg and *post mortem* (Tabs. III and IV). The *MspI* genotypes differed significantly for lean meat content and backfat determined by PIGLOG (ca. 80 kg) and for last chest vertebra backfat, average backfat and lean meat content determined *post mortem*. The *RYRI* genotypes differed significantly for first sacral vertebra backfat and lean meat content determined *post mortem*. We did not find any differences in production traits between the pigs with the *HaeII* genotypes.

polymorphism; growth hormone genes (*GH*); *HaeII*; *MspI*; *RYRI*; production traits

ABSTRAKT: Polymorfismus (*HaeII* a *MspI*) genu růstového hormonu prasat (*GH*) byl analyzován v 506 bp dlouhém fragmentu genu *GH* zahrnujícím 384. bázi prvního intronu až 889. bázi třetího exonu. Genotypy byly určeny u souboru 89 prasat hybridní kombinace (bílé ušlechtilé x landrace) x hybridní kanec. Frekvence alel genu *GH* byly $HaeII^+ = 0,657$, $HaeII^- = 0,343$ a $MspI^+ = 0,826$, $MspI^- = 0,174$. Populace se nacházela v Hardy-Weinbergově rovnováze pro genotypy genu *GH*. Byly zkoumány vzájemné interakce mezi polymorfismy *HaeII*, *MspI* a genem *RYRI* na základě koeficientu kontingence. Interakce mezi polymorfismy genů *RYRI*, *HaeII* a *MspI* nebyly průkazné. Sledovali jsme rozdíly mezi genotypy jednotlivých genů ve znacích výkrmnosti a jatečné hodnoty v živé hmotnosti cca 80 kg a *post mortem*. Genotypy *MspI* se průkazně lišily v podílu libového masa a výšce hřbetního tuku určenými přístrojem PIGLOG (cca 80 kg) a ve výšce hřbetního tuku a podílu libové svaloviny určenými *post mortem*. Průkazné rozdíly byly také mezi genotypy genu *RYRI* ve výšce hřbetního tuku a podílu libového masa měřenými *post mortem*. Nebyly nalezeny rozdíly ve sledovaných vlastnostech u prasat podle genotypů *HaeII*.

polymorfismus; gen růstového hormonu (*GH*); *HaeII*; *MspI*; *RYRI*; produkční znaky

ÚVOD

Růstová schopnost je v chovu prasat jedním z rozhodujících činitelů při produkci vepřového masa. Proto je velká pozornost věnována nejdůležitějšímu endogennímu faktoru, který stimuluje růst a vývin zvířat – růstovému hormonu. Tento protein, který je tvořen v adenohypofýze, zvyšuje syntézu bílkovin, což se projevuje jejich zmožením v některých tkáních, především

v kosterním svalstvu, omezuje jiné anabolické reakce, zejména syntézu tuků z glycidů, a současně mobilizuje tuk jako zdroj energie pro proteosyntézu. Tímto způsobem ovlivňuje růst kostí, svalů a vnitřních orgánů. Tato klíčová funkce růstového hormonu vede k vysokému zájmu o studium proměnlivosti genu růstového hormonu (*GH*) na úrovni DNA. Sledují se souvislosti této variability s užitkovými vlastnostmi a možné využití genu růstového hormonu jako ETL (economic trait lo-

* Výzkum byl proveden s podporou Grantové agentury České republiky (grant č. 1282).

cus) pro růstovou schopnost. Knorr et al. (1997) zjistili průkazné asociace *GH* genotypů (*ApaI*; *HinPI*) s ukazateli jatečné hodnoty. Průkazné difference v denním přírůstku mezi genotypy genu *GH* (*HinPI*; *DdeI*) publikovali Dworak et al. (1996). Další autoři (Cassas-Carrillo et al., 1997; Nielsen et al., 1995) asociace mezi genotypy genu *GH* a produkčními znaky neobjevili.

Gen růstového hormonu prasat byl zmapován na p-rameni 12. chromozomu (Yerle et al., 1993). Kódující oblast zahrnuje 5 exonů o celkovém transkripčním rozsahu kolem 1,7 kb (Vize, Wells, 1987 – cit. Jiang et al., 1996). Ve struktuře genu byla detekována variabilita pomocí metody polymorfismu délky restričních fragmentů – RFLP (Kirkpatrick, 1992; Schellander et al., 1994; Handler et al., 1996; Jiang et al., 1996) a konformačního polymorfismu DNA – DSCP (Nielsen et al., 1995).

Cílem této práce byla analýza alelových frekvencí - *HaeII* a *MspI* polymorfismu genu růstového hormonu, asociací mezi polymorfismem genů *GH* a *RYRI* a zkoumáním asociací těchto lokusů s užitkovými znaky prasat.

MATERIÁL A METODY

Populace

V experimentu bylo sledováno potomstvo rodičů známého genotypu *RYRI* genu (matky N/n x otci n/n). V pozici C byli použiti dva komerční hybridní kanci. Sledovaní potomci pocházeli z prvních vrhů matek-kříženek (BU x L), populaci tvořilo 89 potomků.

Izolace DNA, PCR-RFLP

Genomová DNA 89 hybridních prasat byla izolována z krve modifikovanou proteinázovou metodou (Nebola, Dvořák, 1994). Pomocí primerů GH1 a GH2 byl amplifikován 506 bp dlouhý fragment zahrnující 384. bázi prvního intronu až 889. bázi třetího exonu genu *GH* (Kirkpatrick, 1992). DNA v 10 μ l buněčného lysátu byla použita jako templát do celkového objemu 50 μ l reakční směsi (5 μ l 10 x PCR pufru, 25 pmol každého primeru, 1,5 mM $MgCl_2$, 200 μ M každého dNTP, 1,2 U *Taq* polymerázy). Po denaturaci a inaktivaci proteinázy při 99 °C/8 min probíhala PCR při teplotách denaturace 95 °C/40 s, annealing 60 °C/1 min a syntéza 72 °C/1,5 min. Syntetická fáze posledního 31. cyklu byla prodloužena na 5 min. Po štěpení restričními enzymy *HaeII* a *MspI* (5 U/3 h) proběhla elektroforéza v 3% agarózovém gelu. Jednotlivé genotypy byly charakterizovány výskytem fragmentů o délce:

HaeII +/+ 333; 173 bp
 +/- 506; 333; 173 bp
 -/- 506 bp
MspI +/+ 222; 147; 137 bp
 +/- 284; 222; 147; 137 bp
 -/- 284; 222 bp

Genotypy *RYRI* genu byly stanoveny DNA-testem podle metody autorů Fujii et al. (1991) a postupem zavedeného v naší laboratoři (Nebola et al., 1994).

Sledované ukazatele

Zvířata byla zařazena do výkrmu v hmotnosti 25 až 30 kg. U zvířat v hmotnosti 70 až 90 kg byly přístrojem PIGLOG 105 určeny tyto ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty: výška hřbetního tuku v cm (VHTP), průměrný denní přírůstek v g (PDP), plocha *musculus longissimus lumborum* et *thoracis* v cm² (MLLT) a podíl libového masa v procentech (LMP).

V hmotnosti cca 110 kg byla zvířata poražena a byly u nich stanoveny ukazatele jatečné hodnoty: výška hřbetního tuku v mm měřená posuvným měřítkem na třech místech jako nejkratší spojnice od vnějšího okraje kůže po horní okraj povázky oddělující hřbetní tuk od svaloviny směrem ke středu 2. hrudního obratle (T1), ke středu posledního hrudního obratle (T2), ke středu 1. křížového obratle (T3) a jejich průměr v mm (VHTJ) (Smolák et al., 1997). Podíl libového masa v procentech (LMJ) byl určen dvoubodovou metodou (ČSN 46 6160).

Statistické analýzy

Hardy-Weinbergova genotypová rovnováha byla určena χ^2 -testem. Interakce mezi jednotlivými genotypy byly analyzovány pomocí koeficientu kontingence podle Cramera (Košchín a kol., 1992).

Výpočty asociací genů k užitkovým vlastnostem byly provedeny pomocí statistického programu SAS (1985). Byla použita procedura GLM s těmito modelovými rovnicemi:

a) Pro ukazatele užitkovosti zjištěné přístrojem PIGLOG:

$$Y_{ijklmn} = \mu + RYRI_i + HaeII_j + MspI_k + S_l + O_m + b \cdot x_{ijklmn} + e_{ijklmn}$$

kde: y_{ijklmn} – $ijklmn$ -té pozorování

μ – průměrná hodnota

$RYRI_i$ – efekt i -tého genotypu genu *RYRI* ($i = 1, 2$)

$HaeII_j$ – efekt j -tého genotypu genu *HaeII* ($j = 1, 2, 3$)

$MspI_k$ – efekt k -tého genotypu genu *MspI* ($k = 1, 2, 3$)

S_l – efekt l -tého pohlaví ($l = 1, 2$)

O_m – efekt m -tého období ($m = 1, 2, 3, 4, 5, 6$) – měsíc měření

$b \cdot x_{ijklmn}$ – regrese na hmotnost při měření

e_{ijklmn} – reziduum

b) Pro ukazatele užitkovosti zjištěné *post mortem*:

$$Y_{ijklmn} = \mu + RYRI_i + HaeII_j + MspI_k + S_l + O_m + b \cdot x_{ijklmn} + e_{ijklmn}$$

kde: y_{ijklmn} – $ijklmn$ -té pozorování

μ – průměrná hodnota

$RYRI_i$ – efekt i -tého genotypu genu *RYRI* ($i = 1, 2$)

$HaeII_j$ – efekt j -tého genotypu genu *HaeII* ($j = 1, 2, 3$)

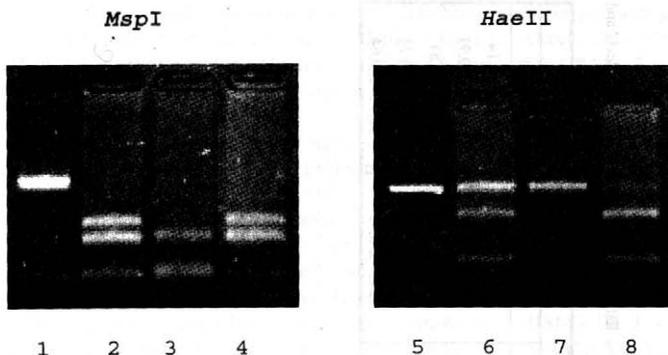
$MspI_k$ – efekt k -tého genotypu genu *MspI* ($k = 1, 2, 3$)

S_l – efekt l -tého pohlaví ($l = 1, 2$)

O_m – efekt m -tého období ($m = 1, 2, 3, 4, 5, 6$) – měsíc porážky

$b \cdot x_{ijklmn}$ – regrese na porážkovou hmotnost

e_{ijklmn} – reziduum



1. Štěpení 506 bp dlouhého PCR-produktu genu *GH* restrikčními endonukleázami *MspI* a *HaeII* – Digestion of 506 bp PCR-product of *GH* gene with restriction endonucleases *HaeII* and *MspI*

1 – PCR-produkt, 2 – *MspI*/*MspI*⁺, 3 – *MspI*⁺/*MspI*⁺, 4 – *MspI*⁻/*MspI*⁻, 5 – PCR-produkt, 6 – *HaeII*/*HaeII*⁺, 7 – *HaeII*⁻/*HaeII*⁻, 8 – *HaeII*⁺/*HaeII*⁺

VÝSLEDKY A DISKUSE

Polymorfismus genu *GH* detekovaný restrikčními endonukleázami *HaeII* a *MspI* (obr. 1) odpovídal výsledkům, které publikovali Schellander et al. (1994).

Při testování skutečných a očekávaných frekvencí genotypů genu *GH* jsme nenalezli průkaznou diferenci od rovnovážného stavu populace. Rozložení genotypů genu *GH* odpovídalo Hardy-Weinbergově rovnováze (tab. I). Vyšší frekvence alel *HaeII*⁺ a *MspI*⁺ byla v souladu s údaji autora Kirkpatrick (1992) urč-

nými v hybridní populaci. Také Handler et al. (1996) zjistili vyšší frekvenci alely *HaeII*⁺ u plemene landrase, naopak Schellander et al. (1994) pozorovali u téhož plemene vyšší frekvenci alely *HaeII*⁻. Nižší frekvence alely *MspI*⁻ odpovídá výsledkům autorů Kirkpatrick (1992), Schellander et al. (1994) a Handler et al. (1996).

V souboru byly nejvíce zastoupeny genotypy *HaeII*⁺/*HaeII*⁺ a *MspI*⁺/*MspI*⁺ (tab. I). Nejvíce frekventovaným genotypem podle autorů Handler et al. (1996) i Schellander et al. (1994) byl u plemene landrase

I. Distribuce genotypů a alel genu *GH* u souboru hybridních prasat – Distribution of the genotypes and alleles of the *GH* gene in hybrid pigs

<i>GH</i> polymorfismus ¹		Genotyp ² <i>GH</i>			Frekvence alel ³
		-/-	-/+	+/+	
<i>GH-HaeII</i>	<i>n</i>	6	49	34	+ = 0,657 ± 0,036
	frekvence genotypů ⁴	0,067	0,551	0,382	- = 0,343 ± 0,036
		$\chi^2 = 4,44$ d.f. = 2 $P > 0,05$			
<i>GH-MspI</i>	<i>n</i>	3	25	61	+ = 0,826 ± 0,029
	frekvence genotypů	0,034	0,281	0,685	- = 0,174 ± 0,029
		$\chi^2 = 0,043$ d.f. = 2 $P > 0,05$			

¹*GH* polymorfism, ²genotype, ³frequency of alleles, ⁴frequency of genotypes

II. Distribuce kombinace genotypů *GH-HaeII/MspI* podle genotypů genu *RYRI* – Distribution of *GH-HaeII/MspI* combined genotypes in connection with *RYRI* genotypes

<i>RYRI</i> = <i>N/n</i>	<i>GH-MspI</i>			Celkem ¹
	-/-	-/+	+/+	
<i>GH-HaeII</i>				
-/-	0	0	4 (7,02)	4 (7,02)
-/+	1 (1,75)	11 (19,3)	16 (28,07)	28 (49,12)
+/+	0	4 (7,02)	21 (36,84)	25 (43,86)
Celkem	1 (1,75)	15 (26,32)	41 (71,93)	57 (100,00)
<i>RYRI</i> = <i>n/n</i>				
<i>GH-HaeII</i>				
-/-	0	0	2 (6,25)	2 (6,25)
-/+	0	8 (25)	13 (40,63)	21 (65,63)
+/+	2 (6,25)	2 (6,25)	5 (15,62)	9 (28,12)
Celkem	2 (6,25)	10 (31,25)	20 (62,5)	32 (100,00)

¹total

III. Ukazatele jatečného těla (least squares means \pm standard errors) 74 hybridních prasat podle genotypů genů *RYR 1*, *GH-HaeII* a *GH-Mspl* měřené přístrojem PIGLOG v živé hmotnosti cca 80 kg – Estimates of effects of *RYR1*, *GH-HaeII* and *GH-Mspl* genes on growth and carcass traits determined by PIGLOG in live weight ca. 80 kg in 74 hybrid pigs

Gen	<i>RYR1</i>		<i>GH-HaeII</i>			<i>GH-Mspl</i>			
	Proměnná	<i>N/n</i> (45)	<i>n/n</i> (29)	-/- (5)	+/- (39)	+/+ (30)	-/- (3)	+/- (20)	+/+ (51)
LMP ¹		56,91 \pm 0,56	57,63 \pm 0,39	56,77 \pm 0,98	57,62 \pm 0,54	57,42 \pm 0,49	55,75 ^a \pm 1,18	57,82 ^{ab} \pm 0,57	58,26 ^b \pm 0,41
VHTP ²		1,37 \pm 0,06	1,33 \pm 0,06	1,41 \pm 0,10	1,31 \pm 0,05	1,32 \pm 0,05	1,53 ^a \pm 0,12	1,29 ^{ab} \pm 0,06	1,23 ^b \pm 0,04
PDP ³		517,54 \pm 10,56	507,53 \pm 11,12	491,86 \pm 18,34	519,24 \pm 10,05	526,50 \pm 9,16	525,60 \pm 22,16	511,73 \pm 10,70	500,27 \pm 7,64
MLLT ⁴		46,48 \pm 1,19	48,07 \pm 1,25	48,20 \pm 2,07	47,29 \pm 1,13	46,34 \pm 1,03	47,40 \pm 2,50	47,03 \pm 1,21	47,41 \pm 0,86

Průměry skupin označené různými písmeny se liší statisticky významně: ^a - $P \leq 0,05$

The group averages denoted with different letters are statistically significantly different: ^a - $P \leq 0,05$

¹lean meat content, ²backfat, ³average daily gain, ⁴*musculus longissimus lumborum et thoracis* area

IV. Ukazatele jatečného těla (least squares means \pm standard errors) 80 hybridních prasat podle genotypů genů *RYR 1*, *GH-HaeII* a *GH-Mspl* měřené *post mortem* – Estimates of effects of *RYR 1*, *GH-HaeII* and *GH-Mspl* genes on growth and carcass traits determined post mortem in 80 hybrid pigs

Gen	<i>RYR1</i>		<i>GH-HaeII</i>			<i>GH-Mspl</i>			
	Proměnná	<i>N/n</i> (51)	<i>n/n</i> (29)	-/- (6)	+/- (42)	+/+ (32)	-/- (3)	+/- (22)	+/+ (55)
T1 ¹		29,24 \pm 1,69	28,29 \pm 1,73	28,86 \pm 2,78	29,04 \pm 1,65	28,39 \pm 1,52	31,44 \pm 3,61	28,65 \pm 1,64	26,20 \pm 1,14
T2 ²		21,43 \pm 1,35	20,51 \pm 1,38	22,86 \pm 2,23	19,60 \pm 1,32	20,42 \pm 1,22	20,59 ^{AB} \pm 2,90	23,18 ^A \pm 1,32	19,14 ^B \pm 0,91
T3 ³		15,16 ^a \pm 1,20	12,95 ^b \pm 1,23	14,51 \pm 1,98	14,38 \pm 1,18	13,29 \pm 1,08	14,35 \pm 2,58	14,85 \pm 1,17	12,98 \pm 0,81
VHTJ ⁴		21,92 \pm 1,10	20,58 \pm 1,12	22,09 \pm 1,81	21,01 \pm 1,07	20,64 \pm 0,99	22,10 ^{ab} \pm 2,35	22,19 ^a \pm 1,07	19,46 ^b \pm 0,74
LMJ ⁵		55,91 ^a \pm 0,95	57,97 ^b \pm 0,97	57,10 \pm 1,57	56,09 \pm 0,93	57,62 \pm 0,86	55,35 ^{ab} \pm 2,04	56,75 ^a \pm 0,92	58,71 ^b \pm 0,64

Průměry skupin označené různými písmeny se liší statisticky významně: ^a - $P \leq 0,05$; ^A - $P \leq 0,01$

The group averages denoted with different letters are statistically significantly different: ^a - $P \leq 0,05$; ^A - $P \leq 0,01$

¹2nd chest vertebra backfat, ²last chest vertebra backfat, ³1st sacral vertebra backfat, ⁴average backfat, ⁵lean meat content

genotyp $MspI^+/MspI^+$. Avšak u plemene edelschwein byla distribuce podobná, a to $MspI^+/MspI^+$ i $MspI^+/MspI^-$. Frekvence genotypů $HaeII$ podle výsledků jmenovaných autorů byla u obou plemen různá.

Při zkoumání asociací mezi polymorfismy genů $RYRI$, $HaeII$ a $MspI$ pomocí kontingenčního koeficientu Cramerova V jsme nezjistili průkazný vztah ($P > 0,05$) mezi žádným z genů ($V = 0,163$ pro $RYRI - HaeII$; $V = 0,137$ pro $RYRI - MspI$).

Rovnováha Hardyho-Weinberga pro gen $RYRI$ nebyla zjišťována, neboť analyzovaný soubor byl potomstvem rodičů záměrně vybraných podle genotypu lokusu $RYRI$ (otec n/n x matka N/n). U potomstva se proto nevyskytl genotyp dominantního homozygota N/N . Relativní frekvence alel tohoto genu byly tyto: $N = 0,32 \pm 0,04$; $n = 0,68 \pm 0,04$. V tab. II uvádíme distribuce genotypů $HaeII/MspI$ ve spojení s genotypy $RYRI$. Nejčastější kombinací genotypů genu GH spojenou s heterozygotním genotypem n/n $RYRI$ genu byl homozygot v obou lokusech $HaeII^{++}/MspI^{++}$ (36,84 %), ve spojení s homozygotním genotypem n/n genu $RYRI$ byla nejčastěji pozorována kombinace $HaeII^{--}/MspI^{++}$ (40,63 %).

V tab. III a IV jsou prezentovány ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty a jejich asociace s polymorfismy genů $RYRI$, $HaeII$ a $MspI$. Nebyly zjištěny rozdíly v užitkových vlastnostech měřených přístrojem PIGLOG mezi genotypy genu $RYRI$ a genu $HaeII$ (tab. III). Rozdílly byly průkazné v podílu libového masa a výšce hřbetního tuku mezi genotypy genu $MspI$. Prasata genotypu $MspI^+/MspI^+$ měla průkazně vyšší podíl libového masa a nižší výšku hřbetního tuku než prasata genotypu $MspI^-/MspI^-$. Mezi homozygoty a heterozygoty $MspI$ nebyl zjištěn průkazný rozdíl ve sledovaných vlastnostech. Žádný ze tří genů nebyl průkazně asociován s ukazatelem T1 měřeným *post mortem* (tab. IV), v ostatních ukazatelích jatečné hodnoty byly zjištěny rozdíly podle genotypů. Heterozygoti N/n genu $RYRI$ se vyznačovali průkazně vyšší hodnotou T3 a nižší hodnotou LMJ ve srovnání s recesivními homozygoty n/n . Byly zjištěny výsoko průkazné rozdíly mezi genotypy $MspI^+/MspI^-$ a $MspI^+/MspI^+$ genu GH v ukazatelích T2, VHTJ a LMJ ve prospěch homozygotů. Rozdílly ve sledovaných užitkových vlastnostech mezi genotypy genu $HaeII$ nebyly nalezeny.

Výsledky naznačují, že $MspI$ polymorfismus genu GH by mohl být užitečný při selekci s podporou markerů (MAS) k redukci hřbetního tuku a zvýšení podílu libového masa v jatečném těle.

LITERATURA

CASAS-CARRILLO, E. – PRILL-ADAMS, A. – PRICE, S. G. – CLUTTER, A. C. – KIRKPATRICK, B. W.: Relationship of growth hormone and insulin-like growth factor-I

genotypes with growth and carcass traits in swine. Anim. Genet., 28, 1997: 88–93.

DWORAK, E. – MAYR, B. – TAXACHER, A. – SELWALD, G. – KLEIBEL, A.: Growth hormone polymorphisms, growth performance and meat quality in Austrian slaughtering pigs. In: Proc. 25th Int. Conf. on Animal Genetics, ISAG, Tours, France, 21–25 July, 1996: E 048.

FUJII, J. – OTSU, K. – ZORZATO, F. – DeLEON, S. – KHANNA, V. K. – WEILER, J. E. – O'BRIEN, P. J. – MacLENNAN, D. H.: Identification of mutation in porcine ryanodine receptor associated with malignant hyperthermia. Science, 253, 1991: 448–451.

HANDLER, J. – SCHMOH, P. – STUR, I. – BREM, G. – SCHELLANDER, K.: Distribution of *Apa I* and *Cfo I* polymorphisms of the porcine growth-hormone (*GH*) gene in two *ryr I* genotyped Austrian pig breeds. J. Anim. Breed. Genet., 113, 1996: 57–61.

JIANG, Z. H. – ROTTMANN, O. J. – PIRCHNER, F.: Hha I enzyme reveals genetic polymorphisms at the second exon of porcine growth-hormone gene. J. Anim. Breed. Genet., 113, 1996: 553–558.

KIRKPATRICK, B. W.: *Hae II* and *Msp I* polymorphisms are detected in the second intron of the porcine growth hormone gene. Anim. Genet., 23, 1992: 180–181.

KNORR, C. – MOSER, G. – MÜLLER, E. – GELDERMANN, H.: Associations of *GH* gene variants with performance traits in F2 generations of European wild boar, Pietrain and Meishan pigs. Anim. Genet., 28, 1997: 124–128.

KOSCHIN, F. a kol.: Statgraphics. Praha, Grada, a.s. 1992.

NEBOLA, M. – DVOŘÁK, J.: Kapa-kaseinová alela *E* u skotu v České republice. Živoč. Vyr., 39, 1994: 849–850.

NEBOLA, M. – DVOŘÁK, J. – KUCIEL, J.: Stanovení citlivosti prasat ke stresu DNA-testem. Živoč. Vyr., 39, 1994: 789–794.

NIELSEN, V. H. – LARSEN, N. J. – AGERGAARD, N.: Association of DNA polymorphism in the growth-hormone gene with basal-plasma growth-hormone concentration and production traits in pigs. J. Anim. Breed. Genet., 112, 1995: 205–212.

SCHELLANDER, K. – PELI, J. – KNEISSI, F. – SCHMOLL, F. – MAYR, B.: Variation of the growth hormone gene in *ryr I* genotyped Austrian pig breeds. J. Anim. Breed. Genet., 111, 1994: 162–166.

SMOLÁK, M. – IVÁNEK, J. – NOVÁK, I.: Výsledky hybridizačních programů v chovu prasat testovaných v České republice. Náš Chov (Praha), 1997: 13–14.

YERLE, M. – LAHBIB-MANSAIS, Y. – THOMSEN, P. D. – GELLIN, J.: Localization of the porcine growth hormone gene to chromosome 12p1.2 – p1.5. Anim. Genet., 24, 1993: 129–131.

ČSN 46 6160. Jatečná prasata. Praha, ÚNM 1992.

Došlo 5. 11. 1997

Přijato k publikování 12. 2. 1998

Kontaktní adresa:

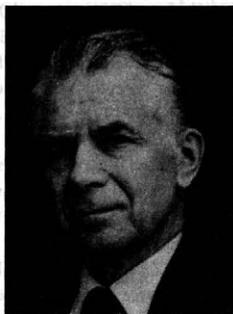
Ing. Leona Křenková, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav genetiky AF, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 31 79, fax: 05/45 13 31 76, e-mail: krenkova@mendelu.cz

NEKROLOG

Za prof. Ing. Pavlom Majerčiakom, DrSc.

Po krátkej ťažkej chorobe zomrel 13. apríla 1998 prof. Ing. Pavol Majerčiak, DrSc., dlhoročný vedecký pracovník Výskumného ústavu živočišnej výroby v Nitre.

Narodil sa 27. 6. 1924 v Partizánskej Lupči, okres Liptovský Mikuláš, v rodine maloroľníka. Po maturite v roku 1944 sa v roku 1945 zapísal na



Vysokú školu technickú, odbor poľnohospodárstvo. Štúdiá ukončil na Vyskej škole poľnohospodárskeho a lesníckeho inžinierstva v roku 1949. Po niekoľkých prechodných zamestnaniach nastúpil 1. 1. 1953 na Výskumný ústav živočišnej výroby vo Víglaši, ktorý sa v roku 1961 presťahoval do Nitra. Tu pracoval až do odchodu na zaslužený odpočinok.

Prof. Majerčiak sa celý svoj plodný život venoval výskumu v chove ošípaných. Spolu s kolektívom spolupracovníkov, biologickými službami a sesterskými pracoviskami na Slovensku i v Čechách riešil rozhodujúce otázky reprodukcie, plemenárstva a techniky chovu ošípaných s cieľom ich ekonomického dopadu na produkciu kvalitného bravčového mäsa.

Počas svojej aktívnej činnosti vchoval celý rad vedeckých, pedagogických i odborných pracovníkov, ktorí ďalej úspešne rozvíjajú a realizujú jeho myšlienky. Bol tvorcom i realizátorom mnohých významných postupov pre rozvoj a dynamizáciu chovu ošípaných, z ktorých zásadný význam mal „Hybridizačný program“, cieľom ktorého bolo prostredníctvom špeciálne šľachtených východiskových plemien produkovať mäsové typy hybridov, vyhovujúcich svojou štruktúrou jatočného tela i kvalitou mäsa meniacim sa požiadavkám konzumenta.

Prof. Majerčiak bol dlhoročným členom vedeckých rád vo VÚŽV Nitra, VŠP Nitra a VÚCHP Kostelec nad Orlicí a členom komisií pre kandidátske i doktorské habilitácie. Dlhodobou pôsobil ako člen redakčných rád odborných i vedeckých časopisov, ale i ako predseda a člen výberových a uznávacích komisií v chove ošípaných.

Jeho celoživotné dielo významne prispelo k rozvoju slovenskej vedy i progresívnej praxe a dôstojne nás reprezentovalo v zahraničí, za čo mu bolo niekoľkokrát udelené spoločenské i vedecké ocenenie a vyznamenanie.

V osobe prof. Ing. Pavla Majerčiaka, DrSc., strácame významného vedca, dobrého priateľa a skromného človeka, ochotného podať pomocnú ruku v každej situácii. Ti, s ktorými prežil svoj plodný život, odovzdal im svoje vedecké i praktické poznatky a zasvätil ich do tajov vedy a jej aplikácie, budú na neho stále spomínať.

Česť jeho pamiatke.

Ing. Ján Poltársky, DrSc., a spolupracovníci

CHANGES IN AMINO ACID COMPOSITION OF GOAT'S MILK DURING THE FIRST MONTH OF LACTATION

ZMĚNY AMINOKYSELINOVÉHO SLOŽENÍ KOZÍHO MLÉKA V PRŮBĚHU PRVNÍHO MĚSÍCE LAKTACE

S. Kráčmar, S. Gajdůšek, J. Kuchtík, L. Zeman, F. Horák, G. Doupovcová, E. Kráčmarová

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: In goats of the White Short-wooled breed of the 2nd and higher lactations, changes in amino acid composition of milk were studied from the 5th to the 33rd days of lactation. The amino acids serine, proline, glycine, alanine, glutamic acid, aspartic acid, arginine, histidine, methionine and cystine indicated a gradual and even decline during the period under study; in lysine and valine by the 19th day, a moderate decline tendency was registered, followed by a sharp drop by the 26th day. In threonine and isoleucine, a sharper drop was registered by the 19th day of lactation, and in phenylalanine, a very sharp drop occurred by the 26th day of lactation. From the 26th day of lactation, a gradual decline was registered in all amino acids. During that period, in non-essential amino acids (NEAA), the decline ranged 0.39–10.05%; in essential amino acids (EAA), it ranged 0.79–41.54%. Within the sum of NEAA and the sum of Met + Cys, the decline was gradual and regular. Within the sum of EAA, during the period from the 5th to the 26th days of lactation, a sharper drop followed by subsequent gradual decline was evident.

goats; milk; amino acids

ABSTRAKT: U koz plemene bílá krátkosrstá na druhé a vyšší laktaci byly sledovány změny aminokyselinového složení mléka od 5. do 33. dne laktace. Aminokyseliny serin, prolin, glycin, alanin, kyselina glutamová, kyselina asparagová, arginin, histidin, metionin a cystin vykazovaly během sledovaného období pozvolný a rovnoměrný pokles, u lyzinu a valinu byla zaznamenána v období do 19. dne mírně sestupná tendence, následována prudkým poklesem do 26. dne. U treoninu a izoleucinu byl zaznamenán prudší pokles do 19. dne laktace a u fenylalaninu velmi prudký pokles do 26. dne laktace. Od 26. dne laktace byl u všech aminokyselin zjištěn pozvolný pokles.

kozy; mléko; aminokyseliny

INTRODUCTION

Domesticated forms of the genus *Capra* are important producers of animal proteins and other valuable raw materials all over the world. Goat's milk and products from it are of esteemed dietetic and irreplaceable nutritive properties. The demand for these non-traditional products has enhanced this rather undeveloped branch of animal production into increased concern.

During the previous years, the major attention was paid, first of all, to examinations of the principal milk components and to their changes depending on the stage of lactation, breed, feeding and others. Results have been published by a number of authors in reviews and in reports by the IDF (1995). Of more recent inland studies, the paper by Boroš et al. (1985) can be mentioned, who found, in mixed milk and similarly to other authors (see IDF 1995, EAAP 1996), a decrease of the content of all components from the beginning of lactation approximately to the 130th up to the 150th days,

and a renewed increase during the last third of lactation due to the change in milk production. In recent years, the attention has focused more on investigations of relationships between milk composition and its properties, namely as regards the hygiene of obtaining and reprocessing of milk, health state of animals and others (Boroš, Števonková, 1987; Boroš, 1994; Chianese et al. 1994; Lien et al., 1994; IDF, 1995; EAAP, 1996).

The most important components of goat's milk, to which a permanent attention is paid both from nutritive and technological points of view, are nitrogen substances. First of all, proteins, especially casein fractions, but also proteoso-peptones, volatile amino acids and non-proteic nitrogen substances (Fitcher, 1986; Jelínek et al., 1994; EAAP, 1995). The first study on the amino acid composition of goat's milk was published by Höllner (1962). The mean contents of certain amino acids in mixed samples of goat's milk are reported from Italy by Ubertalle et al. (1980), from

France by Grandpierre et al. (1988), from Egypt by Mahran et al. (1988), from Slovakia in Short-wooled goat by Boroš (1988), from Poland in three breeds of the Polish White Thoroughbred goat by Brzostowski et al. (1995) and from the Czech Republic in goat, without data on the breed, by Zeman et al. (1995).

After treatment, goat's milk is used from the 6th day after the birth, namely both in our country (Kolektiv, 1991) and abroad. The Slovak norm (STN 57 0520) permits the reprocessing from the 8th day after birth. During this period, of course, changes in crude protein content, particularly in protein fractions, occur, and even changes in the total amino acid composition can be assumed. For this reason, the aim of the present study was to assess changes in amino acid composition of individual goat's milk occurring from the 5th to 33rd days after the birth.

MATERIAL AND METHODS

Changes in amino acid spectrum of goat's milk were studied in 8 goats (of every goat's 5 samples) of the White Short-wooled breed for the 2nd and higher lactations from the 5th to the 33rd days after birth during the period from March to May 1994.

Goats received feed rations consisting of:

- wilted haylage, dry matter 40%, fed *ad libitum*
 - bulk fodders, feed ration of 0.20 kg
 - meadow hay, feed ration of 1 kg
 - NaCl and mineral supplements, feed ration of 0.05 kg.
- Milk samples of ca. 100 ml were taken from the 5th day after birth always in weekly intervals during the morning milking, after homogenization of obtained milk, and frozen subsequently.

Nitrogen substances were determined after Kjeldahl using the apparatus Kjeltac Auto 1030 Analyzer (f. Tecator). Crude protein was calculated as N x factor of 6.37.

Milk samples for amino acid determination were adjusted using acidic and oxidative acidic hydrolysis after Daviděk et al. (1981). The chromatographical analysis of sample hydrolysates was performed using the analyzer AAA 339 (f. Mikrotechna Prague) and using Na-citrate buffers and ninhydrin detection. Later, during the analysis of amino acids, methioninsulphone was transferred to methionine (multiplied by a factor of 0.823) and cysteic acid was transferred to cystine (multiplied by a factor of 0.71).

Results were evaluated using variation statistics (ANOVA) after Snedecor and Cochran (1967).

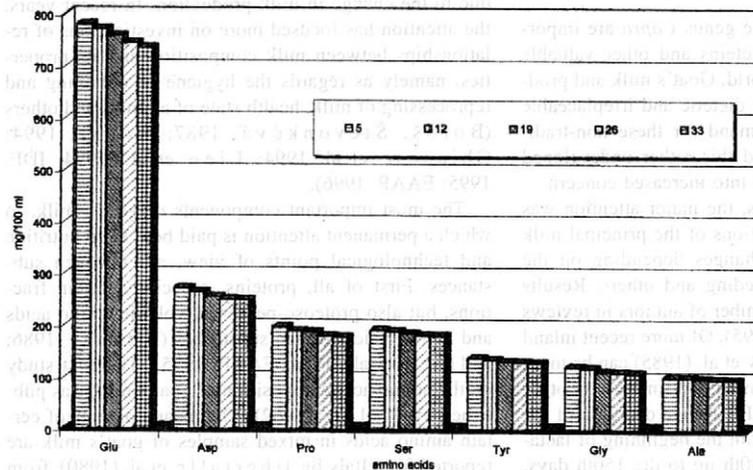
RESULTS

Mean contents of essential and non-essential amino acids, crude protein (CP), sums of amino acids (Σ AA), sums of essential amino acids (Σ EAA), sums of non-essential amino acids (Σ NEAA) and Σ Met + Cys of goat's milk during the period from the 5th to the 33rd days of lactation are presented in Tabs. I and II, while their graphical representation is given in Figs. 1-4.

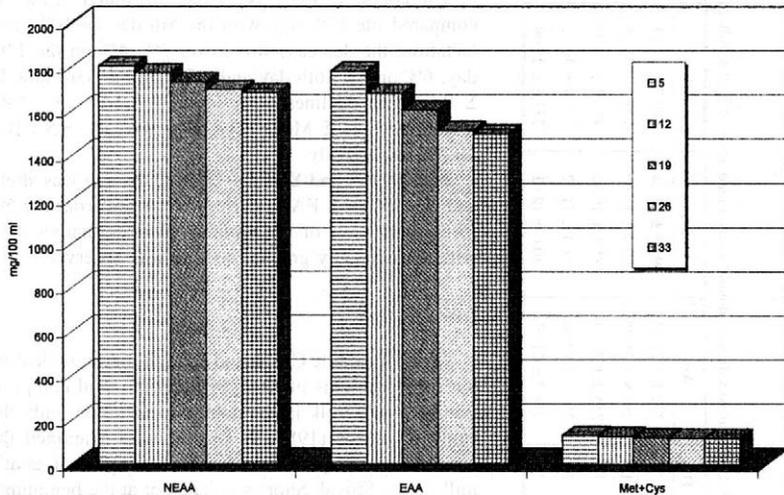
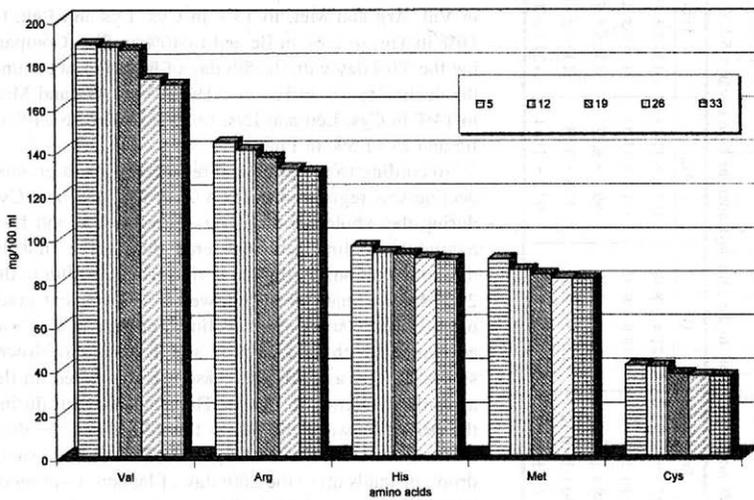
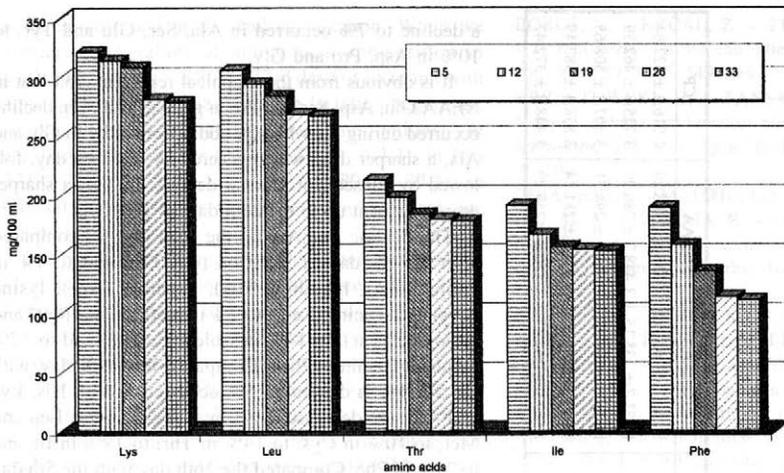
Comparing the values found on the 12th, 26th and 33rd days of lactation with the 5th day of lactation (= 100%), we came to the following conclusions:

In NEAA during the respective period, the decline ranged 0.39-10.05%, in EAA it ranged 0.79-41.54%.

The decline of NEAA in goat's milk on the 12th day compared with that on the 5th day of lactation, the contents of alanine (Ala), serine (Ser), glutamic acid (Glu) and tyrosine (Tyr) were reduced to 2%. The decline to 4% was registered in aspartic acid (Asp), glycine (Gly) and proline (Pro). Comparing the 19th with the 5th day, we found the decline to 4% in Glu, Ala and Ser, to 7% in Pro, Tyr and Asp, and in Gly to 7.7%. On the 26th day of lactation compared with the 5th day, a decrease occurred, in Glu, Ala, Ser and Tyr to 6%, in Asp, Pro and Gly to 10%. In the amino acid content on the 33rd day, as compared with the 5th day of lactation,



1. Changes in quantitative values of non-essential amino acids of goat's milk during the 5th to the 33rd days after the birth



I. Quantitative values of essential amino acids of goat's milk (mg/100 ml) during the 5th to the 33rd days after the birth (mean \pm S.E.)

Day	Thr	Val	Ile	Leu	Phe	His	Lys	Arg	Cys	Met	Σ EAA	Σ Met + Cys
5	212.8 \pm 13.15	188.9 \pm 10.58	191.2 \pm 9.05	305.7 \pm 17.22	189.7 \pm 10.08	95.9 \pm 10.21	321.2 \pm 18.22	143.8 \pm 10.11	41.3 \pm 4.08	90.1 \pm 10.14	1 780.6 \pm 98.64	131.4 \pm 10.60
12	198.1 \pm 13.08	187.4 \pm 12.12	166.3 \pm 10.92	294.3 \pm 15.21	157.8 \pm 12.62	93.2 \pm 10.02	313.8 \pm 17.57	140.1 \pm 9.32	40.8 \pm 3.82	85.2 \pm 8.57	1 677.0 \pm 105.82	126.0 \pm 9.87
19	183.9 \pm 10.91	186.2 \pm 14.67	156.1 \pm 10.83	284.1 \pm 16.02	135.3 \pm 13.21	92.4 \pm 9.28	308.3 \pm 15.93	136.7 \pm 9.14	37.3 \pm 3.48	82.9 \pm 9.12	1 603.2 \pm 111.11	120.2 \pm 10.88
26	179.5 \pm 10.42	172.9 \pm 13.82	153.8 \pm 9.15	268.5 \pm 19.03	113.8 \pm 12.04	90.7 \pm 9.84	281.4 \pm 16.94	131.5 \pm 9.59	36.6 \pm 4.05	81.2 \pm 7.45	1 509.9 \pm 96.73	117.8 \pm 10.43
33	178.1 \pm 12.04	170.1 \pm 15.12	152.7 \pm 11.02	267.3 \pm 16.57	110.9 \pm 13.81	89.8 \pm 10.49	278.9 \pm 18.55	130.2 \pm 10.81	36.3 \pm 4.12	81.0 \pm 10.18	1 495.3 \pm 109.73	117.3 \pm 10.15

II. Quantitative values of non-essential amino acids of goat's milk (mg/100 ml) during the 5th to the 33rd days after the birth (mean \pm S.E.)

Day	Asp	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Tyr	Σ NEAA	Σ AA	CP
5	272.1 \pm 22.45	191.8 \pm 11.28	779.7 \pm 31.14	197.5 \pm 10.73	121.4 \pm 8.48	102.1 \pm 11.13	138.2 \pm 10.02	1 802.8 \pm 102.91	3 583.4 \pm 308.29	4 016.3 \pm 527.64
12	264.8 \pm 21.98	189.3 \pm 11.09	771.1 \pm 31.15	190.1 \pm 10.41	118.8 \pm 9.02	101.7 \pm 11.04	135.9 \pm 11.39	1 771.7 \pm 138.15	3 448.7 \pm 286.29	3 725.5 \pm 462.59
19	255.2 \pm 22.51	185.1 \pm 10.82	758.2 \pm 30.89	188.4 \pm 9.54	112.0 \pm 8.36	99.3 \pm 8.12	131.5 \pm 8.85	1 729.7 \pm 109.34	3 332.9 \pm 294.31	3 507.8 \pm 508.65
26	250.3 \pm 23.04	181.4 \pm 11.32	744.4 \pm 30.02	180.1 \pm 10.12	110.3 \pm 8.50	97.6 \pm 9.18	130.3 \pm 10.08	1 694.4 \pm 158.33	3 204.3 \pm 281.24	3 558.4 \pm 482.49
33	249.7 \pm 21.05	180.6 \pm 12.01	735.8 \pm 28.09	178.9 \pm 11.07	109.2 \pm 8.02	97.1 \pm 11.11	129.7 \pm 10.09	1 681.0 \pm 142.57	3 176.3 \pm 259.29	3 448.2 \pm 372.47

a decline to 7% occurred in Ala, Ser, Glu and Tyr, to 10% in Asp, Pro and Gly.

It is obvious from the graphical representation that in NEAA Glu, Asp, Ser and Pro, a gradual and even decline occurred during the whole period under study; in Gly and Ala, a sharper drop was registered by the 19th day, followed by subsequent gradual decline. In Tyr, a sharper drop is evident up to the 26th day of lactation.

The decline of EAA on the 12th day, as compared with the 5th day of lactation (=100%), was to 4% in valine (Val), histidine (His), arginine (Arg), lysine (Lys) and leucine (Leu), to 7% in methionine (Met) and threonine (Thr), to 14% in isoleucine (Ile) and to 17% in phenylalanine (Phe). Compared the 19th day with the 5th day, a decline to 5% occurred in Val, His, Lys and Arg, the decrease to 8% was registered in Leu and Met, to 10% in Cys, to 14% in Thr, to 19% in Ile and to 29% in Phe. Compared the 26th day with the 5th day of lactation, a decline occurred to 6% in His, to 10% in Val, Arg and Met, to 13% in Cys, Lys and Leu, to 16% in Thr, to 20% in Ile and to 40% in Phe. Comparing the 33rd day with the 5th day of lactation, we found the decline to 7% in His, to 11% in Val, Arg and Met, to 14% in Cys, Leu and Lys, to 16% in Thr, to 21% in Ile and to 41.5% in Phe.

According to the graphical representation, a gradual decline was registered in EAA Arg, His, Met and Cys during the whole period under study. In Val and Lys, a gradual decline was registered during the first 19 days of lactation; during the period from the 19th to the 26th days, a sharp drop followed by subsequent gradual decline occurred. The decline tendency in Leu was coincident with that in Val and Lys, but of lower slopes. In Thr, a regular decrease was registered. In Ile, a similar tendency to that in Thr appeared, but during the period between the 5th to the 12th days, the drop of the amino acid was sharper. In Phe, a very sharp drop outstands up to the 26th day of lactation, followed by subsequent gradual decline.

The course of the Σ NEAA is illustrated in Fig. 4; compared the 12th day with the 5th day (= 100%) of lactation, the decrease was lower 2%, 4% on the 19th day, 6% on the 26th day and 6.5% on the 33rd day. In Σ EAA, the declines were found 2 : 10 : 15 : 16% respectively, in Σ Met + Cys, they were 4 : 8.5 : 10 : 10.7% respectively.

In Σ NEAA and Σ Met + Cys the decline was slight and regular. In Σ EAA, during the period from the 5th to the 26th days of lactation, an evident sharper drop with subsequently gradual decline was observed.

DISCUSSION

Of the available Czech and foreign literature dealing with the problems of changes in amino acid composition of goat's milk in the course of lactation, only the study by Boroš (1988) is known, who examined the amino acid composition of mixed samples of goat's milk in the Slovak Short-wooled goat at the beginning,

in the middle and at the end of lactation. When we compared the values of amino acid composition in goat's milk during the 5th to 33rd days of lactation with those by Boroš (1988) from the lactation beginning, we found approximately the same values (in mg/100ml), e.g. in Thr (212.8–178.1 : 202.4), in Lys (321.2–278.9 : 283.7), in His (95.9–89.8 : 87.3); in Asp, Gly, Pro and Ser and all other amino acid, we found higher values.

Our results correspond with the values presented by Ubertalle et al. (1980) in goat's breeds from Italy. Comparing the values of mixed samples presented by Grandpierre et al. (1988) in goat's breeds from France with our results, we suggest that we always found higher values, e.g. in Met (90.1–81.0 : 48.5 mg/100 ml), in Lys (321.2–278.9 : 229.7), in Thr (212.8–178.1 : 149.3) and in Cys (41.3–36.3 : 16.3). Comparing our results in EAA with the values presented by Mahran et al. (1988) for Egyptian goats, we found that the content of Lys and Leu is coincident in both breeds (321.2–278.9 : 290.1, or 305.7–267.3 : 318.1 mg/100 ml), but in Val and Arg, our values are substantially lower (Val – 189.9–170.1 : 235.8; Arg – 143.8–130.2 : 220.5 mg/100 ml). Comparing our results with the data by Brzostowski et al. (1995), we found coincident values in Leu, Met, Phe, Ala, Ser and Cys. Higher values were found in Ile (191.2–152.2 : 135.2 mg/100 ml), in Lys (321.2–278.9 : 223.8), in Tyr (138.2–129.7 : 112.6), in Arg (143.8–130.2 : 123.4), in Asp (272.1–249.7 : 225.2); substantially higher values were in Glu (779.7–735.8 : 572.7) and in Gly (121.4–109.2 : 55.6). Contrary to Brzostowski et al. (1995), we registered lower in Val (214.1 : 189.9–170.1), in His (109.8 : 95.9 – 89.8), and substantially lower values were for Pro (328.0 : 197.5–178.9).

The present study confirms the conclusions by Boroš et al. (1985) on the gradual decline of CP and amino acids during the first phase of lactation. Comparing the data on EAA in mixed samples of goat's milk, without data on breed appurtenance, by Zeman et al. (1995) with our data, we found the coincidence in Ile, Lys, Met, Phe, Arg and Cys. Lower values were in Leu, Tyr and Val, higher values in Thr.

REFERENCES

BOROŠ, V.: Porovnanie aminokyselinového zloženia bielkovín kozieho a kravskeho mlieka. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988: 653–660.
 BOROŠ, V.: Effect of lactation period on the casein micelle and fat globule sizes in goats milk. In: 24th Int. Dairy Congr., Melbourne, Australia, 18th–22nd September 1994: 41.
 BOROŠ, V. – ŠTEVONKOVÁ, E.: Technologické vlastnosti kozieho mlieka. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987: 471–480.

BOROŠ, V. – KRČÁL, Z. – ŠTEVONKOVÁ, E.: Zmeny v zložení kozieho a ovčieho mlieka v priebehu laktácie. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985: 549–554.
 BRZESTOWSKI, H. – TANSKI, Z. – MILEWSKI, S.: Vstepne zadania užitkovosci mlecnej kóz w regionie Olstzynskim. *Acta Acad. Agric. Technic. Olstenensis*, 43, 1995: 95–104.
 CHIANESE, L. – MAURIELLO, R. – GARRO, G. – NICOLA, M. A. – D'AURIA, R. – LAZZA, P. – ADDEO, F.: Identification of a new caprine α_{S1} -casein variant. In: 24th Int. Dairy Congr., Melbourne, Australia, 18th–22nd September 1994: 41.
 DAVÍDEK, J. – HRDLIČKA, J. – KARVÁNEK, M. – POKORNÝ, J. – SEIFERT, J. – VELÍŠEK, J.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Praha, SNTL 1981. 720 p.
 FITSCHER, C.: Untersuchungen zum Vorkommen, zur Bedeutung und zur Variabilität der Proteine, Peptide und freien Aminosäuren in Schafmilch. [PhD Dissertation.] Giesen, 1986. – Just-Liebig-Universität.
 GRANDPIERRE, C. – GRISOLFI, J. – THOUVENOT, J. P.: Etude biochimique du lait de chèvre. *Aliment. Can. Nutr. Diet.*, 23, 1988: 369.
 HÖLLER, H.: Die Aminosäurezusammensetzung der Ziegenmilch und des Ziegenmilch-Caseins. *Milchwissenschaft*, 17, 1962: 485.
 JELÍNEK, P. – GAJDÚSEK, S. – HAMPL, A.: Correlations between the somatic cell count and the composition and properties of goat milk. In: Proc. Int. Symp. Somatic Cells and Milk of Small Ruminants, Bella, Italy, 1994: 18–19.
 KOLEKTIV: Veterinární hygienické požadavky na kozí mléko a výrobky z něho. Zpravodaj SVS ČR, 1991, příl. 7.
 LIEN, S. – AADNOEY, T. – ABRAHAMSEN, R. K. – LANGSRUD, T. – VEGARUD, D.: Identification of genetic variants in goats milk. In: 24th Int. Dairy Congr., Melbourne, Australia, 18th–22nd September 1994: 39.
 MAHRAN, G. A. – EL-ALAMY, H. A. – MAHFOUZ, M. B. – EL-LOLY, M. M.: Studies on the chemical composition of Egyptian goat's milk. II. Amino acids composition, protein fractions and non-volatile fatty acids. *Egypt. J. Dairy Sci.*, 16, 1988: 301–307.
 SNEDECOR, G. W. – COCHRAN, W. G.: *Statistical Methods*. Iowa State Univ. Press, 1967. 534 p.
 UBERTALLE, A. – BIANCHI, M. – MAZZOCO, P.: Caratteristiche annonarie del latte di capra e variazioni determinate dai fattori zootecnici. *Riv. Soc. Ital. Scienza Alim.*, 1980: 21–26.
 ZEMAN, L. et al.: Katalog krmiv (Tabulky výživné hodnoty krmiv). VÚVZ Pohořelice, 1995. 465 p.
 EAAP: Proc. Int. Symp. Somatic Cells and Milk of Small Ruminants. EAAP Publications No. 77, 1996.
 IDF: Proc. Sem. Production and Utilization of Ewes and Goats Milk, Limin-Hersonisos, Crete, Greece, 19–21 October 1995.
 STN 57 0520. Slovenská technická norma Kozie mlieko. Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR, 1995.

Received for publication on January 5, 1998
 Accepted for publication on February 11, 1998

Contact Address:

Doc. Ing. Stanislav Kráčař, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav výživy a krmení hospodářských zvířat, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 11 11, fax: 05/45 21 20 44, e-mail: kracmar@mendelu.cz

**Commission of Animal Genetics and Breeding
of the Czech Academy of Agriculture Science**

**Commission of Animal Genetics and Breeding
of the Slovak Academy of Agriculture Science**

University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, České Budějovice

organise in České Budějovice (Czech Republic) on 8th–10th September 1998
an international conference

XVIIIth GENETIC DAYS

They are all looking forward to meeting many animal genetic scientists, students, breeders and professionals in animal breeding, and their colleagues during their stay in České Budějovice, and hope that the scientific programme will be a great success.

Conference topics:

1. The molecular genetics and cytogenetics
2. Biotechnological methods in breeding and reproduction
3. Genetics of health and resistance
4. Theoretical basis of animal breeding and selection
5. Breeding and genetics of cattle
6. Breeding and genetics of pigs
7. Breeding and genetics of horses, sheep and goats
8. Breeding and genetics of poultry
9. Breeding and genetics of fish
10. Breeding and genetics of other species
11. Genetic diversity
12. Software in animal breeding and genetics
13. Teaching of animal breeding and genetics
14. Free communications

Chairman of Scientific Committee – Prof. Dr. Václav Řehout (registration), University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, 370 05 České Budějovice, Czech Republic, tel.: 00420 38/777 25 90, fax: 00420 38/777 25 93, e-mail: rehout@zf.jcu.cz.

Abstracts of papers presented to the Conference will be published in the periodical Czech Journal of Animal Science, issue 9/1998.

If you want to receive this issue, you can send your orders by 31th July 1998 to the address:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
Czech Journal of Animal Science (Živočišná výroba)
Editor-in-Chief
Slezská 7
120 56 Praha 2
Czech Republic
fax: 02/24 25 39 38

MORFOLÓGIA SPERMIÍ AKO UKAZOVATEĽ KVALITY RIEDIDLA

SPERM MORPHOLOGY AS AN INDICATOR OF DILUENT QUALITY

J. Csuka

Research Institute of Animal Production, Poultry Management and Breeding Station, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic

ABSTRACT: Under laboratory conditions we compared the quality of six diluents for turkey insemination based on the proportion of live spermatozoa, motility, resistance, survival and ten morphological indices of spermatozoa. We compared Lake's diluent, UKRNIP-6, modified glutamate diluent, Thyrode's solution, phosphate diluent, Litjen's and Horst diluent. It was found that ejaculate dilution negatively affected the morphology of spermatozoa and the proportion of live spermatozoa. The storage of ejaculate has resulted in an increased incidence of morphological abnormalities. The tests have revealed the differences in quality of different diluents, i.e. they are suitable for preliminary choice of diluents and testing the efficiency of individual diluent components. From ten morphological indices it is sufficient to detect just the proportion of morphologically normal spermatozoa, number of spermatozoa with bent neck, number of morphologically abnormal spermatozoa or just some of them. Further morphological parameters, such as the number of dead spermatozoa and the number of neck deformations indicated a low variability between the diluents or they had a very low frequency: budded and disturbed head, spermatids and nonmature spermatozoa, acrosome deformations, twisted head and other deformations.

sperm morphology; diluent quality

ABSTRAKT: Posudzovali sme kvalitu šiestich riedidiel pre insemináciu moriek za laboratórnych podmienok na základe podielu živých spermií, pohyblivosti, rezistencie, prežívateľnosti a desiatich morfológických znakov spermií. Porovnávali sme tieto riedidlá: Lakeho riedidlo, UKRNIP-6, glutamátové riedidlo, lyofilizovaný Thyrodeho roztok, fosfátové riedidlo a lyofilizované riedidlo Litjensa a Horsta. Zistili sme, že riedenie ejakulátu negatívne pôsobilo na morfológiu spermií a podiel živých spermií. Vplyvom skladovania ejakulátu sa počet morfológických abnormalít spermií zvyšoval. Použité testy preukázali kvalitatívne diferencie medzi testovanými riedidlami, a sú teda vhodné pre predbežný výber riedidiel pre jednotlivé druhy a na testovanie komponentov novo vyvíjaných riedidiel. Z desiatich testovaných morfológických ukazovateľov spermií stačí pre posúdenie vhodnosti riedidiel použiť test stanovenia počtu morfológicky normálnych spermií, podielu spermií so zahnutým krčkom a podielu morfológicky abnormálnych spermií. Ďalšie morfológické ukazovatele, ako počet mŕtvych spermií a počet abnormalít spojovacieho úseku, preukazujú vplyvom jednotlivých riedidiel malú variabilitu. Ešte nižšou variabilitou sa vyznačuje výskyt spermií s napučanou hlavičkou, spermatidov a nezrelých spermií, abnormality akrozómu, zatočená hlavička a iné abnormality v morfológii spermií.

morfológia spermií; kvalita riedidla

ÚVOD

Morfológia spermií je vlastnosť, ktorej posúdenie prichádza do úvahy najčastejšie pri posudzovaní ich životaschopnosti. Wakely a Kosin (1951) popísali štruktúru normálnej a abnormálnej spermie moriakov pomocou svetelného mikroskopu. Na hlavičke spermií zaznamenali primárne zmeny, menovite zdvojenie hlavičky a obrovské hlavičky, a sekundárne zmeny vo forme vakuolizácie. Ďalej pozorovali napučané hlavičky a skrúcanie hlavičiek do kĺbka. Domnievajú sa, že frekvencia zmien je sezónne podmienená. Lake (1954) zaznamenal, že spojenie medzi hlavičkou a krčkom je zraniteľnejšie – pozoroval výskyt spermií s ohnu-

tým krčkom. Podrobnou charakterizáciou a zobrazením morfológických zmien spermií sa zaoberal Škrobánek (1985). Podiel mŕtvych a morfológicky abnormálnych spermií závisí od reprodukčnej sezóny (Woodard et al., 1975), osmotického tlaku (Yamane, 1972) a od teploty prostredia (Ogasawara et al., 1976). Na vzťah medzi morfológiou spermií a schopnosťou oplodnenia poukázali Yamane (1972), Nestor, Brown (1976) a Sinha, Mukherjes (1976). Dedivosť podielu morfológicky abnormálnych spermií je nízka (Nestor, Brown, 1976; Šteňová, Ledeč, 1979). Saeki (1960) uvádza výskyt spermií s ohnutým krčkom, ktorý sa vplyvom riedenia a skladovania zvyšuje. Po riedení 0,9% roztokom NaCl

v pomere 1 : 1 bol počet deformovaných spermii najnižší (26,6 %), po riedení v Tyrodeho roztoku bol vyšší (35,9 %) a po riedení v 5,2% roztoku fruktózy bol najvyšší (42,2 %).

Krustev a Danov (1970) skúšali vplyv riedenia a skladovania ejakulátu kohútov na ultraštruktúru spermii pri teplote 2–5 °C počas 6, 24, 48 a 72 hodín. Pohyblivosť po 6 hodinách poklesla na 66 % vo fyziologickom roztoku, na 65 % v Lakeho roztoku, na 73 % v Tyrodeho roztoku a na 60 % v neriedenej vzorke a po 48 hodinách skladovania na 20 – 0 – 30 – 0 %. Následkom skladovania pozorovali morfológické zmeny na hlavičke a na bičíku spermii.

Lake a McIndoe (1976) používajú percentuálny podiel normálnych spermii ako ukazovateľ kvality ejakulátu pri krátkodobom skladovaní a pozorovali zvýšenie počtu morfológicky abnormalných spermii v ejakuláte počas skladovania. Maeda a Terada (1982) zistili, že keď bol ejakulát skladovaný pri teplote 5 °C počas 24 hodín v neriedenom stave, podiel morfológických abnormalít dosiahol 80,8 %, po riedení 1% roztokom NaCl dosiahol 91,0 %, po riedení krvným sérom 96,9 %, po riedení Lakeovým roztokom 26,5 % a po riedení glukózou len 9,7 %.

V našich pokusoch sme skúmali možnosti posúdenia kvality riedidiel na základe morfológických testov.

MATERIÁL A METÓDA

K pokusu sme použili moriaky hybridu Ivagal ťažkého typu ustajnené na hlbokoj podstielke bez výbehu, kŕmené *ad libitum* kŕmnom zmesou pre plemenné morky. Ejakulát sa získal dorzoabdominálnou masážou v týždenných intervaloch. Pri jednorazovom odbere sme získali ejakulát od 25 až 30 moriakov. Ejakulát po odbere sa prepravoval v termoske a potom sa ním manipulovalo pri izbovej teplote. Na túto teplotu boli zahriate aj riedidlá a použité pomôcky. Po dokonalom rozmiešaní ejakulátu sme odobrali vzorku na štúdium morfológie spermii. Ejakulát sme rovnomerne rozdelili do 6 skúmaviek a nariedili v pomere 1 : 1. Použili sme tieto riedidlá:

1. Lakeho riedidlo – jeho zloženie popísali Lake a McIndoe (1976) a Csuka et al. (1978).
 2. Riedidlo UKRNIP-6, ktorého zloženie bolo uverejnené v publikácii autorov Ostašenko a Bondarenko (1973 – cit. Bondarenko, 1975).
 3. Glutamátové riedidlo, ktoré publikovali Pingel et al. (1978), s tou modifikáciou, že namiesto glutamátu sodného sme použili kyselinu glutamovú.
 4. Lyofilizovaný Tyrodeho roztok – jeho zloženie bolo popísané skôr (Csuka et al., 1980).
 5. Fosfátové riedidlo, ktoré popísali Strzek et al. (1980).
 6. Lyofilizované riedidlo Litjensa a Horsta – podrobné zloženie popísali Csuka a Ledec (1982).
- Ejakulát po zriedení sme uložili do chladničky a skladovali pri teplote $2 \pm 0,5$ °C počas 24 hodín.

Potom sme vzorky vybrali a pri laboratórnej teplote sme spermie farbili nigrozin-eozínovou metódou a cez imerziu pri 1 000násobnom zväčšení mikroskopom Olympus sme posudzovali morfológiu a stanovili počet živých a mŕtvych spermii. Po 24 hodinách skladovania sme zisťovali pohyblivosť a rezistenciu spermii v ejakuláte a prežívateľnosť v 24hodinových intervaloch podľa skôr popísaného postupu (Csuka et al., 1978). Po 24hodinovom skladovaní sme zisťovali prežívateľnosť spermii v jednotlivých riedidlách aj pri teplote 46 °C v minútových intervaloch a výsledok sme vyjadřili v minútach. Uvádzané priemerné hodnoty jednotlivých ukazovateľov sme vypočítali zo 7 stanovení.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Podiel živých spermii v ejakuláte bol stanovený pred riedením (93,7 %), tesne po nariadení a tiež po 24 hodinách skladovania (tab. I). Podiel živých spermii po nariadení sa pohyboval od 87,5 do 93,1 %, pričom jedine u glutamátového riedidla to bolo pod 90 %. Po 24 hodinách skladovania ejakulátu podiel živých spermii značne poklesol – pohyboval sa od 74,6 do 81,8 %, pričom najnižší bol u fosfátového riedidla a najvyšší u Lakeho riedidla. Po 24 hodinách skladovania sa najlepšia pohyblivosť zistila v ejakuláte riedenom fosfátovým riedidlom. Len o niečo nižšia bola pohyblivosť v riedidle Litejsna a Horsta a v riedidle Lakeho. Najnižšia pohyblivosť sa zistila v glutamátovom modifikovanom riedidle (tab. I). Pokiaľ ide o rezistenciu spermii, ako najlepšie sa javili riedidlo Litjensa a Horsta a riedidlo Lakeho. Najhoršie výsledky sa znova zistili u glutamátového riedidla.

Prežívateľnosť spermii sa testovala po 24 hodinách skladovania ejakulátu. Pri teplote 46 °C bola výrazne najvyššia u Lakeho riedidla a potom v poradí nasledovalo riedidlo Litjensa a Horsta. Prežívateľnosť u glutamátového riedidla bola najnižšia. Prežívateľnosť testovaná pri trvale nízkej teplote (2 °C) bola najvyššia u fosfátového riedidla a nižšia bola tiež v Tyrodeho roztoku.

Pri posudzovaní vplyvu riedidiel na spermie z hľadiska ich morfológie môžeme konštatovať, že podiel morfológicky normálnych spermii je najvyšší v neriedenom ejakuláte. Vplyvom riedenia poklesol hneď po nariadení, pričom v jednotlivých riedidlách sa málo líšil (71,34 až 67,16 %), až na glutamátové riedidlo, v ktorom poklesol až na 16,08 %. Z morfológických abnormalít sa najčastejšie vyskytovali spermie so zahnutým krčkom, pričom podiel bol najnižší u neriedeného ejakulátu (9,16 %) a vplyvom riedenia sa zvýšil na 9,88 až 49,30 %. Ďalšou najčastejšou deformáciou spermii bolo rozrušenie krčka, nabobtnanie a rozrušenie hlavičky a iné deformácie. Ostatné druhy morfológických abnormalít neprekročili 1 % (tab. II a III). Celkový počet morfológických abnormalít spermii bol najnižší u neriedeného ejakulátu, u ostatných sa pohyboval od 21,6 do 24,5 %, až na glutamátové riedidlo,

I. Vplyv riedidiel na spermatogram – The effect of diluents on spermatogram

Sledované parametre ¹		Riedidlá ⁸					
		Lake	Ukrnip-6	glutamátové ⁹	Tyrode	fosfátové ¹⁰	Litjens a Horst
Podiel živých spermií ² v %	0 h	93,1	92,4	87,5	91,4	91,9	92,8
	24 h	82,0	80,6	79,2	81,6	74,6	77,3
Pohyblivosť ³		74,3	70,7	17,9	65,0	77,4	75,7
Rezistencia ⁴		6,7	6,0	4,7	6,0	8,4	6,7
Prežítavnosť ⁵	pri 46 °C v min ⁶	66,0	35,0	13,0	29,0	30,0	48,0
	pri +2 °C v dňoch ⁷	7,7	7,7	3,6	4,6	8,4	6,3

¹parameters observed, ²percentage of live spermatozoa, ³motility, ⁴resistance, ⁵survival, ⁶at 46 °C in min, ⁷at +2 °C in days, ⁸diluents, ⁹glutamate, ¹⁰phosphate

II. Vplyv riedidiel na morfológiu po nariadení – The effect of diluents on morphology following dilution

Podiel spermií v % ¹	Riedidlá ¹²						
	neriedený ¹⁵	Lake	Ukrnip-6	glutamátové ¹³	Tyrode	fosfátové ¹⁴	Litjens a Horst
Morfologicky normálne spermie ²	74,4	71,3	70,3	16,1	69,2	67,2	69,4
Mŕtve spermie ³	6,32	7,16	7,60	12,6	8,56	8,10	6,94
Abnormality spojovacieho úseku ⁴	6,02	6,58	4,90	14,5	4,36	6,78	7,02
Spermie ohnuté v krčku ⁵	9,16	11,9	11,3	49,3	12,5	13,10	9,88
Napučaná hlavička ⁶	2,20	2,00	2,96	5,44	3,62	2,90	4,06
Spermatidy, nezrelé spermie ⁷	0,28	0,42	0,64	0,50	0,34	0,30	0,56
Abnormality akrozómu ⁸	0,28	0,12	0,68	0,20	0,42	0,18	0,58
Zatočená hlavička ⁹	0,10	0,12	0,04	0,18	0,0	0,0	0,18
Iné abnormality ¹⁰	1,30	0,48	1,64	2,88	1,04	1,42	1,44
Morfologicky anomálne spermie ¹¹	19,3	21,6	22,2	73,10	22,3	24,5	23,7

¹sperm percentage, ²morphologically normal spermatozoa, ³dead spermatozoa, ⁴abnormalities of middle piece, ⁵spermatozoa with bent necks, ⁶budded head, ⁷spermatids, unripe spermatozoa, ⁸acrosome abnormalities, ⁹twisted head, ¹⁰other abnormalities, ¹¹morphologically abnormal spermatozoa, ¹²diluents, ¹³glutamate, ¹⁴phosphate, ¹⁵undiluted

III. Vplyv riedidiel na morfológiu po 24 hodinách skladovania ejakulátu – The effect of diluents on morphology after 24 hours of ejaculate storage

Podiel spermií v % ¹	Riedidlá ¹²					
	Lake	Ukrnip-6	glutamátové ¹³	Tyrode	fosfátové ¹⁴	Litjens a Horst
Morfologicky normálne spermie ²	41,9	47,5	7,18	8,63	36,8	47,8
Mŕtve spermie ³	18,0	19,4	20,8	18,5	25,3	22,4
Abnormality spojovacieho úseku ⁴	5,88	2,58	15,6	2,42	4,84	3,92
Spermie ohnuté v krčku ⁵	2,30	26,0	48,1	66,2	26,7	17,9
Napučaná hlavička ⁶	2,18	2,52	4,26	1,42	1,38	3,54
Spermatidy, nezrelé spermie ⁷	0,68	0,28	0,16	0,20	0,36	0,58
Abnormality akrozómu ⁸	7,56	1,46	0,66	1,34	0,12	1,94
Zatočená hlavička ⁹	0,08	0,28	0,06	0,0	0,12	0,70
Iné abnormality ¹⁰	0,94	0,96	2,56	1,16	1,54	1,34
Morfologicky anomálne spermie ¹¹	40,3	34,1	71,4	72,7	35,1	30,0

For 1–14 see Tab. II

kde došlo k zvýšeniu na 73,1 %. Pri posudzovaní morfológie po 24 hodinách skladovania sme zistili, že podiel morfologicky normálnych spermií značne poklesol. Najnižší podiel sme zistili v vzorkách ejakulátu riedených glutamátovým riedidlom a Tyrodeho rozto-

kom. U riedidla Litjensa a Horsta a UKRNIP-6 zostal relatívne vysoký. Vplyvom skladovania sa u jednotlivých foriem morfologických abnormalít najvýraznejšie zmenil podiel spermií so zahnutým krčkom, ktorý sa zhruba zdvojnásobil. U ostatných morfologických ab-

Pokus ¹	Priemerná oplodnenosť v % ⁴		
	neriedená kontrola ⁵	Tyrodeho roztok ⁶	Litjens a Horst
Csuka et al. (1980) – laboratórny pokus ²	81,43	76,32	–
Csuka et al. (1977) – laboratórny pokus ²	–	64,96	82,48
Csuka a Ledec̄ (1982) – laboratórny pokus ²	–	91,08	96,34
Csuka a Ledec̄ (1984) – prevádzkový pokus ³	–	88,91	89,47
Csuka et al. (1985) – prevádzkový pokus ³	90,60	91,10	90,40

¹experiment, ²laboratory experiment, ³pilot experiment, ⁴average fertility in %, ⁵undiluted control, ⁶Thyrede's solution

normalít nenastali vplyvom skladovania vážne zmeny, s výnimkou prudkého zvýšenia akrozomálnych deformácií u riedidla Lake. Podiel spermii zo zahnutým krčkom a celkový podiel morfológických abnormalít je najvyšší u glutamátového riedidla a Tyrodeho roztoku a najnižší u riedidla Litjensa a Horsta a UKRNIP-6. To značí, že v riedidlách, v ktorých je vysoký podiel spermii so zahnutým krčkom, je aj vysoký celkový podiel abnormalných spermii a opačne. Po 24hodinovom skladovaní ejakulátov podiel morfológicky normálnych spermii poklesol, pričom bol najvyšší u riedidla Litjensa a Horsta a u UKRNIP-6. Najnižší podiel sa zistil u glutamátového riedidla a Tyrodeho roztoku. Počas skladovania sa podiel mŕtvych spermii zvýšil na 18,0 až 25,3 % a podiel spermii s ohnutým krčkom na 17,9 až 66,2 %. U ostatných morfológických ukazovateľov skladovanie nemalo za následok výrazné zmeny. Podiel živých spermii je preto najčastejšim testovaným a spoľahlivým ukazovateľom kvality ejakulátu (Lencsés, 1972; Cheng, Goodman, 1976; Ogasavara et al., 1976).

Pohyblivosť spermii je tiež často aplikovaným testom kvality ejakulátu a riedidiel. Cooper a Rowell (1958) zistili medzi pohyblivosťou a oplodnenosťou spermii koreláciu $r = 0,95$. Krustev a Danov (1970) ju použili na porovnanie kvality viacerých riedidiel. Watanabe et al. (1975) vyhodnocujú pomocou testu pohyblivosti kvalitu ejakulátu kohútov po zmrazovaní.

Test rezistencie a test prežívateľnosti boli úspešne použité v našich skorších pokusoch (Csuka et al., 1982, 1985) a dobre odrzkadovali kvalitu použitých riedidiel. Keď získané výsledky porovnáme s literárnymi údajmi a s výsledkami uvedenými v tab. IV, zistíme, že poradie riedidiel podľa kvality zodpovedá výsledkom pohyblivosti, rezistencie, prežívateľnosti a podielu živých spermii.

Z morfológických ukazovateľov sa najčastejšie sleduje počet abnormalných spermii, počet spermii s ohnutým krčkom a počet mŕtvych spermii. Aj Saeeki (1960) pozoroval, že počet spermii s ohnutým krčkom sa počas skladovania zvyšoval. Uvádza, že pohyblivosť spermii s ohnutým krčkom nebola znížená, zatiaľ čo oplodňovacia schopnosť bola. Medzi počtom spermii s ohnutým krčkom a oplodňovacou schopnosťou zistil koreláciu $r = -0,77$. Na základe zistených výsled-

kov možno súhlasiť s autormi Hrudka a Vrba (1969), ktorí konštatujú, že pri posudzovaní vhodnosti riedidla nie je možné sa uspokojiť s jediným kritériom, napr. motilitou, a nevsímať si iných morfológicky registrovaných zmien akrozómu a bičička, zmien, ktoré evidentne modifikujú fertilitu. Yamane (1972) tiež konštatoval, že ohnutie krčka spermii prichádza do úvahy ako významné kritérium pri posudzovaní oplodňovacej schopnosti ejakulátu kohútov.

LITERATÚRA

- BONDARENKO, A. N.: Vlivanie rozličných razbaviteľov na pereživajenosť i oplodňovajúcu schopnosť spermiev. Ptevodstvo, 25, 1975 (8): 19.
- COOPER, D. M. – ROWELL, J. C.: Relations between fertility, embryonic survival and some semen characteristics in the chicken. Poul. Sci., 37, 1958: 699–705.
- CSUKA, J. – LEDEČ, M.: Lyophilised diluent for artificial insemination of turkeys. Scientia Agric. bohemoslov., 14, 1982: 297–300.
- CSUKA, J. – LEDEČ, M.: Einsatz der lyophilisierten Verdunner bei der künstlichen Besamung von Puten und Hennen. In: 29. Int. Geflügelvortragstagung, Leipzig, 1984: 78–83.
- CSUKA, J. – LEDEČ, M. – ŠKROBÁNEK, P.: Krátkodobé skladovanie ejakulátu a inseminácia moriek v prevádzkových podmienkach. [Čiastková záverečná správa.] Ivanka pri Dunaji, VÚCHŠH 1978.
- CSUKA, J. – ŠPRONC, A. – LEDEČ, M.: Insemination of turkeys with stored ejaculate. Scientia Agric. bohemoslov., 9, 1977: 89–95.
- CSUKA, J. – LEDEČ, M. – ŠKROBÁNEK, P. – ŠTEŇOVÁ, M.: Vplyv teploty na kvalitu ejakulátu moriakov pri jeho krátkodobom skladovaní. Živoč. Vyr., 30, 1985: 1109–1118.
- CSUKA, J. – LEDEČ, M. – ŠTEŇOVÁ, M. – ŠKROBÁNEK, P.: Nové výsledky výskumu inseminácie hydiny. In: Zbor. Nové poznatky v hydinarstve, Modra, 1985: 73–78.
- CSUKA, J. – ŠAULIČ, J. – ŠPRONC, A. – BENKO, V.: Inseminácia moriek novými riedidlami. Vedecké Práce – Hydinarstvo, 17, 1980: 45–51.
- HRUDKA, F. – VRBA, K.: Pozorovanie o nukleoplazme spermii moriaka. Živoč. Vyr., 6, 1969: 481–488.
- CHENG, K. M. – GOODMAN, B. L.: The influence of divergent selection on semen traits, fertility and hatchability. Poul. Sci., 1976: 457–459.

- KRUSTEV, H. – DANOV, D.: A study of the ultrastructural changes of cock spermatozoa by preserving sperm dilution fluid. In: *Morphologic Aspects of Andrology*, 1970: 74.
- LAKE, P. E.: The relationship between morphology and function in fowl spermatozoa. In: *Paper Xth World's Poultry Congr.*, Edinburgh, 1954: 79.
- LAKE, P. E. – McINDOE, W. M.: Storage of poultry semen at different temperatures. In: *Proc. VIIIth Int. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem.*, Krakow, July 12–16, 1976: 1020–1023.
- LENCSEŠ, G.: Effect of some agroindustrial byproduct on cock semen. *Acta Vet. Acad. Sci. Hung.*, 22, 1972: 205–212.
- MAEDA, T. – TERADA, T.: The morphology of fowl spermatozoa stored at 5 °C in diluents of various osmotic pressure. *Jap. Poul. Sci.*, 19, 1982: 344–350.
- NESTOR, K. E. – BROWN, K. I.: The association of semen traits and fertility in turkeys. *Poult. Sci.*, 55, 1976: 2487–2490.
- OGASAWARA, F. X. – FUKUA, C. L. – TRIPATHI, K. C.: Recommendations for using the live-dead stain with turkey spermatozoa. *Poult. Sci.*, 55, 1976: 2073.
- PINGEL, H. et al.: Stand und probleme der künstlichen Besamung und der Biotechnik der Fortpflanzung in der Geflügel Production der DDR. *Tierzucht*, 7, 1978: 297–302.
- SAEKI, Y.: Crooked necked spermatozoa in relation to low fertility in the artificial insemination of fowl. *Poult. Sci.*, 39, 1960: 1354–1361.
- SINHA, S. P. – MUKHREJES, D. P.: Morphology of cock spermatozoa in relation to fertility and hatchability of eggs. *Ind. J. Anim. Sci.*, 46, 1976: 31–36.
- STRZEK, J. – FARUGA, A. – JANKOWSKI, J.: Biochemical changes in turkey semen during storage in phosphate diluent. *Med. Vet.*, 36, 1980: 356–360.
- ŠKROBÁNEK, P.: Hodnotenie morfológie spermií kohútov a moriakov. *Hydin. Pokrok*, 14, 1985: 98–108.
- ŠTEŇOVÁ, M. – LEDEČ, M.: Selekcija moriakov na produkciju semena v procese šfachtienia. *Poľnohospodárstvo*, 25, 1979: 852–856.
- WAKELY, W. J. – KOSIN, I. L.: A study of the morphology of the turkey spermatozoa with special reference to the seasonal prevalence of abnormal types. *Amer. J. Vet. Res.*, 12, 1951: 240–245.
- WATANABE, M. – ASHIZAVA, K. – TERADA, T.: A comparison of one and fifteen minutes equilibration in the technique of preserving fowl spermatozoa at sub-zero temperatures. *Poult. Sci.*, 16, 1975: 535–539.
- WOODARD, A. E. – OGASAWARA, F. X. – SNYDER, R. L. – STINNETT, V.: Effect of forced molting on quantity and quality of semen in turkey breeder males as influenced by diet. *Poult. Sci.*, 54, 1975: 2101–2104.
- YAMANE, J.: A peculiar deformation of cock spermatozoa caused by osmo- and thermoshock and its significance for artificial insemination of fowl. In: *VIIIth Int. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem.*, Münnich, 1972: 340–347.

Došlo 6. 11. 1997

Prijaté k publikovaniu 21. 1. 1997

Kontaktná adresa:

Ing. Július Csuka, DrSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, Stanica chovu a šfachtienia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji, Slovenská republika, tel.: 07/594 32 12

Komise genetiky a šlechtění zvířat ČAZV
Sekcia genetiky, šľachtenia a chovu zvierat SAPV
Jihočeská univerzita, Zeměděľská fakulta, České Budějovice

pořádají 8.–10. září 1989 v Českých Budějovicích
mezinárodní vědeckou konferenci

XVIII. GENETICKÉ DNY

Konference se koná již tradičně v pravidelných dvouletých intervalech se zaměřením na genetiku a šlechtění zvířat. Jejím cílem je soustředit nejnovější vědecké poznatky ze širokého spektra genetických disciplín od základního až po aplikovaný výzkum.

Tematické okruhy:

1. Molekulární genetiky a cytogenetiky
2. Biotechnologické metody v reprodukci a šlechtění
3. Genetiky zdraví a rezistence
4. Teoretické základy genetiky a šlechtění zvířat
5. Genetiky a šlechtění skotu
6. Genetiky a šlechtění prasat
7. Genetiky a šlechtění koní, ovcí a koz
8. Genetiky a šlechtění drůbeže
9. Genetiky a šlechtění ryb
10. Genetiky a šlechtění ostatních druhů hospodářských zvířat
11. Genetická diverzita
12. Software v genetice a šlechtění zvířat
13. Výuka genetiky a šlechtění zvířat
14. Volná sdělení

Výkonným předsedou přípravného výboru konference je prof. Ing. Václav Řehout, CSc. (registrace přihlášek), Jihočeská univerzita, Zeměděľská fakulta, 370 05 České Budějovice, tel.: 038/777 25 90, fax: 038/777 25 93, e-mail: rehout@zf.jcu.cz.

Abstrakty příspěvků přednesených na konferenci budou uveřejněny v čísle 9/1998 časopisu Czech Journal of Animal Science.

Pokud máte zájem o výtisk tohoto čísla, můžete si ho do 31. 7. 1998 objednat na adrese:

Ústav zeměděľských a potravinářských informací
Redakce časopisu Czech Journal of Animal Science (Živočišná výroba)
Slezská 7
120 56 Praha 2
fax: 02/24 25 39 38

VPLYV HMOTNOSTI SLEPAČÍCH VAJEC NA STRATY POČAS LIAHNUTIA A HMOTNOSŤ VYLIAHNUTÝCH KURČIAT

THE EFFECT OF HEN EGG WEIGHT ON HATCHING LOSSES AND HATCHED CHICK WEIGHT

M. Halaj, L. Veterány

Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: The effect of hen egg weight in Vedette hybrid was studied with respect to hatching losses and hatched chick weight and their relationships. Egg groups (20 groups) of different weight (56 eggs per group) were examined in hatching eggs ($n = 1,120$ eggs per group) in the laying period (at 28th, 40th and 52nd weeks of age) and losses were determined for days of hatching 1 to 7, 1 to 14, 7 to 14, 1 to 18, 14 to 18 and 1 to 21 as well as hatched chick weight. Relations between the weight of hen hatching eggs and hatching losses were as follows: $r = -0.165^-$ for days 1 to 7; $r = 0.097^-$ for days 1 to 14; $r = -0.129^-$ for days 7 to 14; $r = -0.018^-$ for days 1 to 18; $r = -0.072^-$ for days 7 to 18; $r = -0.038^-$ for days 14 to 18; $r = -0.219^+$ for days 1 to 21. Chick weight to egg weight relation was approximately 68.28%. The relation between egg weight and hatched chick weight was $r = 0.670^{+++}$, and in relative terms $r = -273^{++}$.

hens; hatching eggs; egg weight; relations; loss of hatching egg weight; chick weight

ABSTRAKT: Hodnotili sme vplyv hmotnosti slepačích vajec hybridu Vedette na straty počas liahnutia a hmotnosť vyliahnutých kurčiat a vzťahy medzi nimi. U násadových vajec ($n = 1\,120$ ks) sme v znáskovom období (v 28., 40. a 52. týždni veku) sledovali skupiny vajec (20 skupín) o rôznej hmotnosti (56 ks v skupine) a zisťovali straty medzi 1. až 7., 1. až 14., 7. až 14., 1. až 18., 14. až 18. a 1. až 21. dňom liahnutia, ako aj hmotnosť vyliahnutých kurčiat. Zistili sme, že vzťah medzi hmotnosťou násadových vajec sliepok a stratami počas liahnutia bol medzi 1. až 7. dňom $r = -0,165^-$; 1.–14. dňom $r = 0,097^-$; 7.–14. dňom $r = -0,129^-$; 1.–18. dňom $r = -0,018^-$; 7.–18. dňom $r = -0,072^-$; 14.–18. dňom $r = -0,038^-$ a 1.–21. dňom $r = 0,219^+$. Hmotnosť kurčiat k hmotnosti vajca bola približne 68,28 %. Vzťah hmotnosti vajca k hmotnosti vyliahnutých kurčiat bol $r = 0,670^{+++}$ a v relatívnom vyjadrení $r = -0,273^{++}$.

sliepky; násadové vajce; hmotnosť vajec; vzťahy; strata hmotnosti násadových vajec; hmotnosť kurčiat

ÚVOD

Násadové vajcia musia mať požadované fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti potrebné pre správny vývoj zárodka počas inkubácie a musia zodpovedať ČSN 46 6409. Jednou z významných vlastností násadových vajec je ich hmotnosť, ktorá u nosivého typu sliepok má byť 50–75 g a výkrmového typu 53–75 g. Hmotnosť vyliahnutého kurčaťa je primárne ovplyvnená hmotnosťou násadových vajec (Reinhart, Hurnik, 1984; Bray, 1985). Hmotnosť kurčiat je v kladnej korelácii s hmotnosťou vajec (Smith, Bohren, 1975; Nový et al., 1981).

Sekundárne je ich hmotnosť určovaná najmä stratami na hmotnosti vajec počas inkubácie. Hmotnosť kurčiat pri vyliahnutí podmieňuje, ako uvádza Wilson (1991), hmotnosť vo veku 6–8 týždňov, a to v relácii 1 g hmotnosti vajca a 2 až 13 g živej hmotnosti kurčiat v tomto veku.

Počas inkubácie dochádza k zmenám hmotnosti násadových vajec, a to najmä odparovaním vody cez póry škrupiny (Bell, Freeman, 1971; Romanoff, 1949; Tullet, 1981). Vody počas liahnutia ubúda až o 12 %, no s vysokou premenlivosťou 15–29 %, ako uvádza Visschedijk (1991). U vajec dochádza v priebehu liahnutia k rastu zárodka či plodu a zmeny hmotnosti vajec sú spôsobené odparovaním vody, ale tiež voda vzniká ako splošina či sprievodný produkt metabolických procesov vyvíjajúceho sa plodu (Burley, Vadehra, 1989; Lillie, 1952). Tieto rozdiely sú výrazné v jednotlivých štádiách vývoja plodu. Sú podmienené bioklimatickými pomermi v liahni, ale aj stratami na hmotnosti vajec. Matematický model výpočtu strát na hmotnosti vajec počas liahnutia v závislosti od ich hmotnosti uvádzajú Phillips et al. (1992).

Straty vody (hydratáciu) u slepačích vajec (leghornky, hempšírky) a pekinských kačíc počas liahnutia sledovali Holub et al. (1994). Zisťovali sušinu častí

vajca (škрупiny, bielka, žltka, embrya a jeho zárodočných obalov s tekutinami) a stanovili stratu vody denne, ktorá predstavovala hodnotu 365 mg/deň u LB, 500 mg/deň u NH a 312 mg/deň u pekínskej bielej kačice.

V práci uvádzame straty na hmotnosti vajec počas inkubácie u násadových vajec výkrmového hybridu Vedette, hmotnosti vyliahnutých kurčiat a vzťahy medzi nimi. Nadväzujeme na náš predchádzajúci príspevok (Halaj, 1995).

MATERIÁL A METÓDA

Násadové vajcia sme použili z rozmnožovacieho chovu a. s. HYBRAV v Nitre od troch krdľov sliepok vo veku 28, 40 a 52 týždňov z dennej znášky, aby sme zachytili hmotnostné rozpätie vajec používané v podmienkach rozmnožovacieho chovu. Vajcia boli rozdelené do 20 hmotnostných skupín (od 50 do 68 g) po 56 ks, označené a liahnuté v dvoch liahňach typu BIOS MIDI o kapacite 560 ks na Katedre hydínarstva a malých hospodárskych zvierat SPU v Nitre. Doliahnutie sme realizovali v doliahni s mriežkami pre individuálne liahnutie. V období od 1. do 18. dňa bola teplota 37,8 °C a vlhkosť 60 %. Biologickú kontrolu liahnutia sme robili prehliadkami na 7., 14., a 18. deň, kedy sme vajcia preložili do doliahne. V týchto obdobiach sme vajcia vážili. V priebehu vlastného liahnutia (20–21. deň) pri teplote 37,6 °C a relatívnej vlhkosti 80 % sme v dvojhodinových intervaloch vyberali vyliahnuté kurčatá a vážili. Zo zistených hodnôt sme vypočítali straty na ich hmotnosti počas liahnutia. Výsledky boli spracované na personálnom počítači programom Statgraphic vo Výpočtovom stredisku SPU v Nitre.

VÝSLEDKY

Dynamika zmien hmotnosti vajec počas inkubácie je uvedená v tab. I a významnejšie etapy liahnutia, ako aj hodnoty vyliahnutých kurčiat sú znázornené na obr. 1, 2 a 3.

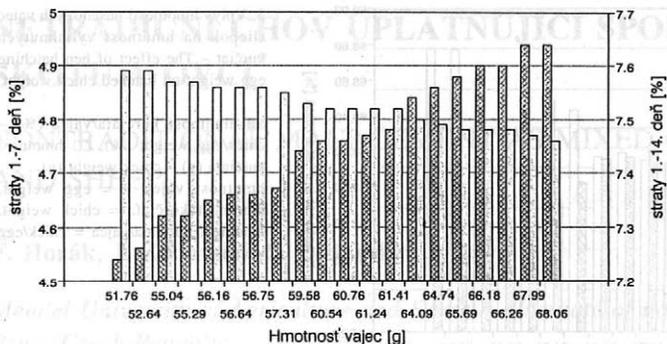
Na začiatku liahnutia – do prvej prehliadky bol úbytok na hmotnosti vajec v priemere 2,88 g pri variabilite 14,96 % a tendencii negatívneho vzťahu $r = -0,165$. V hmotnosti predstavoval tento úbytok 411 mg/deň. V druhej tretine inkubácie, kedy nastávajú výrazné vývojové zmeny formujúceho sa plodu, bola strata na hmotnosti vajec najvyššia. Tak medzi 1. až 14. dňom to bolo 6,06 g, čo predstavuje 435 mg/deň a medzi 7. až 14. dňom 3,2 g, t.j. 457 mg/deň. Tendencia poklesu hmotnosti vajec za obdobie inkubácie 1. až 14. deň bola pozitívna ($r = 0,094$) a medzi 7. až 14. dňom negatívna ($r = -0,129$). V poslednej časti inkubácie v predliahni bol zaznamenaný pokles hmotnosti vajec z 54,33 v 14. dni na 53,08 g v 18. dni inkubácie, t.j. o 1,25 g o 312 mg/deň. Keď hodnotíme úseky biologickej kontroly liahnutia, tak úbytky hmotnosti vajec

I. Vplyv hmotnosti slepačích vajec na straty počas liahnutia, hmotnosť vyliahnutých kurčiat a vzťahy medzi nimi – The effect of hen egg weight on hatching losses, hatched chick weight and their relationships

Ukazovateľ ¹	Hmotnosť vajec ² (g)	Straty hmotnosti vajec počas liahnutia ³ (%)							Hmotnosť kurčiat ⁴	
		1.–7. deň ⁵	1.–14. deň	7.–14. deň	1.–18. deň	7.–18. deň	14.–18. deň	1.–21. deň	g	% z hmotnosti vajec ⁶
\bar{x}	60,41	4,76	10,08	5,76	12,70	8,34	3,20	31,83	41,16	68,25
x_{\min}	51,76	3,53	8,75	5,29	10,81	7,42	2,25	29,23	35,84	66,54
x_{\max}	68,08	5,80	11,43	6,45	14,21	9,48	3,65	34,80	46,85	71,51
s_x^2	4,96	0,69	0,77	0,32	1,08	0,57	1,25	1,48	3,16	1,35
v	14,96	14,96	7,83	5,78	8,74	6,97	4,00	4,77	7,88	2,04
Korelačný koeficient ⁷ r		-0,165 [*]	0,094 [*]	-0,129 [*]	-0,018 [*]	0,072 [*]	-0,038 [*]	0,219 ⁺	0,670 ^{***}	-0,273 ^{***}
Regresná rovnica ⁸ $y = a \cdot bx$		$y = 5,314 - 0,008x$	$y = 5,947 + 0,025x$	$y = 4,504 + 0,270x$	$y = 12,385 - 0,003x$	$y = 7,838 + 0,008x$	$y = 2,955 - 0,001x$	$y = -27,891 - 0,065x$	$y = -4,897 - 0,778x$	$y = 72,636 - 0,073x$

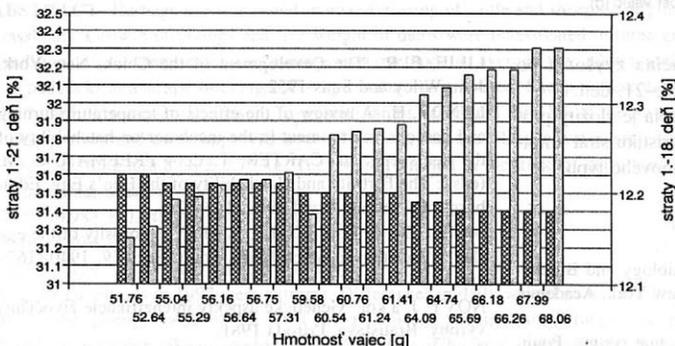
* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

¹ parameter, ² egg weight, ³ egg weight loss during hatching, ⁴ chick weight, ⁵ days 1 to 7, ⁶ % of egg weight, ⁷ correlation coefficient, ⁸ regression equation



1. Vplyv hmotnosti násadových vajec sliepok na straty počas liahnutia – The effect of hen hatching egg weight on hatching losses

■ strata 1.–14. deň – losses at days 1 to 14 (%), □ strata 1.–7. deň – losses at days 1 to 7 (%)
 hmotnosť vajec = egg weight, straty 1.–7. deň = losses at days 1 to 7 (%), straty 1.–14. deň = losses at days 1 to 14 (%)



2. Vplyv hmotnosti násadových vajec sliepok na straty počas liahnutia – The effect of hen hatching egg weight on hatching losses

■ strata 1.–18. deň – losses at days 1 to 18 (%), □ strata 1.–21. deň – losses at days 1 to 21 (%)
 hmotnosť vajec = egg weight, straty 1.–21. deň = losses at days 1 to 21 (%), straty 1.–18. deň = losses at days 1 to 18 (%)

sú medzi 1. až 18. dňom 7,33 g, t.j. 407 mg/deň ($r = -0,018$) a medzi 7. až 18. dňom 4,45 g, t.j. 405 mg/deň ($r = 0,072$).

Celkové straty hmotnosti vajec, keď počítame aj škrupinu s blanami, predstavovali 31,83 % pri variabilite 4,77 %. Tento vzťah je preukazne významný ($r = 0,219^*$).

Hmotnosť vyliahnutých kurčiat dosahovala v priemere 41,18 g, čo zodpovedá 68,18 % z hmotnosti vajca. Potvrdila sa vysoká závislosť hmotnosti kurčiat od hmotnosti vajca ($r = 0,70^{++}$).

DISKUSIA

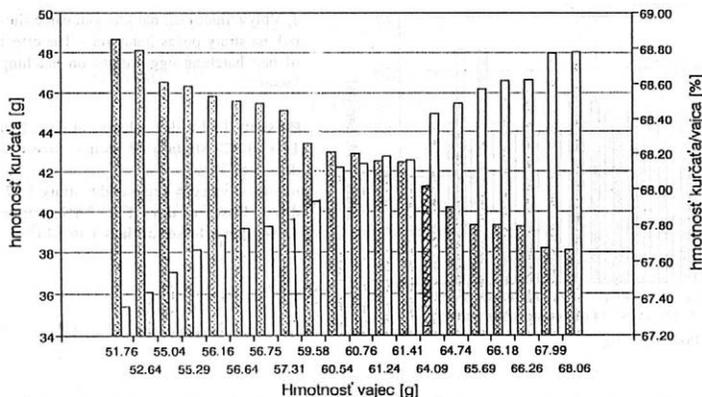
V reprodukcii hydiny tvorí významný úsek liahnutie, ktorému sa venuje zvýšená pozornosť. Hodnotí sa z aspektu kvality „suroviny“ násadového vajca, priebehu liahnutia a jeho techniky, ako aj ošetrovanie vyliahnutých mláďat. Vývoj zárodok či plodu podmieňuje biologická hodnota násadového vajca, jeho ošetrovanie po znesení a technika liahnutia. Sprievodným znakom vývoja plodu sú vnútorné fyzikálno-biochemické a morfológicko-fyziologické zmeny, odrážajúce látkovú a energetickú inkubačnú metabolizmus (Bell, Freeman, 1971; Lillie, 1952; Burley, Vadehra, 1989; Tullet, 1990). Tieto zmeny môžeme nepriamo posudzovať aj z dynamiky zmien hmotnosti vajec počas inkubácie.

Zmeny v hmotnosti násadových vajec vznikajú pred ich naložením do liahne. Ich podiel závisí od doby, teploty, vlhkosti a prúdenia vzduchu, prípadne obalu. F a s e n k o et al. (1992) udávajú straty hmotnosti vajec balených v plastických vreckách za 21 dní 1,58 g (55,47 g vajcia) s úhynom 9,9 % u všetkých vajec bez prístupu vzduchu počas skladovania. Preto znížovanie hmotnosti vajec je významný sprievodný znak pri inkubácii. Úbytok vody vo vajci je podmienený pórovitosťou škrupiny, a teda i plochou pórov na vajci (R a u c h, 1951; H a y s, S p e a r, 1951; M u e l l e r, S c o t t, 1940; R a h n, 1981).

Odpar vody zo slepačieho vajca na úrovni nami zistených 12,7 % potvrdzujú V i s s c h e d i j k, 1991), alebo úbytok v priemere 360 mg/deň L u n d y (1969). R o m a n o f f (1967) udáva u 60g vajec straty na hmotnosť 10,3 g, čo predstavuje úbytok 17 % a 490 mg/deň.

V rôznych fázach výživy plodu kurčiat nastáva premiešňovanie vody. V období žltkovej výživy prechádza voda z bielka do žltka a najmä do embrya a tekutín plodových obalov. H o l u b et al. (1949) zaznamenali vyššie straty hmotnosti vajec v prvej polovici liahnutia. V druhej časti liahnutia odpar kompenzuje voda vznikajúca oxidáciou tukov. Dynamika pohybu vód počas vývoja plodu u rôznych druhov hydiny i plemien popísaná týmito autormi vyžaduje rozdiely aj v ich starších prácach (H o l u b, B a r a n y i o v a, 1991; H o l u b et al., 1991).

Teplotu počas liahnutia vo väzbe na vývoj plodu zisťoval modelovo F r e n c h (1997). Uvádza produk-



3. Vplyv hmotnosti násadových vajec sliepok na hmotnosť vyliahnutých kurčiat – The effect of hen hatching egg weight on hatched chick weight

■ hmotnosť kurčiat/vajca (%) – chick/egg weight (%), □ hmotnosť kurčiat (g) – chick weight (g)
 hmotnosť vajec = = egg weight, hmotnosť kurčiat = chick weight, hmotnosť kurčiat/vajca = chick/egg weight

ciu tepla plodu kurčiat, ktorá sa začína zvyšovať po 10. dni inkubácie a výrazne stúpa 20.–21. deň.

Záverom môžeme uviesť, že inkubácia je zložitý proces, a naše výsledky dopĺňajú charakteristiku strát hmotnostne rozdielnych vajec sliepok výkrmového typu.

LITERATÚRA

- BELL, D. J. – FREEMAN, B. M.: Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. London, New York, Academic Press 1971.
- BRAY, T.: Broiler chick, its the quality that counts. *Poult. Sci.*, 6, 1985: 38–41.
- BURLEY, R. W. – VADEHRA, D. V.: The Avian Egg Chemistry and Biology. New York, John Wiley and Sons 1989.
- FASENKO, G. M. – ROBINSON, E. – HARDIN, R. T.: Research note: Variability in preincubation embryonic development in domestic fowl. Effects of duration of egg storage period. *Poult. Sci.*, 71, 1992: 2129–2132.
- FRENCH, N. A.: Modeling incubation temperature: The effects of incubation design, embryonic development and egg size. *Poult. Sci.*, 76, 1997: 124–133.
- HALAJ, M.: Vplyv hmotnosti slepačích vajec na embryonálnu úmrtnosť a výsledky liahnutia. *Živoč. Vyr.*, 40, 1995: 343–346.
- HAYS, F. A. – SPEAR, E. W.: Losses in egg weight during incubation associated with hatchability. *Poult. Sci.*, 20, 1951: 106–107.
- HOLUB, A. – BARANYIOVÁ, E.: Incubation and postincubation sources of energy in chicken. In: Sbor. Ref. 24. mezin. Konf. o fyziologii drůbeže, Brno, 1991: 154.
- HOLUB, A. – BARANYIOVÁ, E. – PONÍŽILOVÁ, E.: Změny hydratácie slepičích a kachních vajec. *Vet. Med. – Czech.* 39, 1994: 605–614.
- HOLUB, A. – PONÍŽILOVÁ, E. – BARANYIOVÁ, E.: Incubation and postincubation sources of energy in ducks. In: Sbor. Ref. 24. mezin. Konf. o fyziologii drůbeže, Brno, 1991: 152.

LILIE, F. R.: The Development of the Chick. New York, John Wiley and Sons 1952.

LUNDY, H.: A review of the effects of temperature turning and gaseous environment in the incubator on hatchability of the hen's egg. In: CARTER, T. C. – FREEMAN, E. M. (eds.): The Fertility and Hatchability of the Hen's Egg. Edinburgh, Oliver and Boyd 1969: 143–176.

MUELLER, C. D. – SCOTT, D. M.: The porosity of the egg shell in relation to hatchability. *Poult. Sci.*, 19, 1940: 163–166.

NOVÝ, J. a kol.: Genetické aspekty intenzifikácie živočišnej výroby. Bratislava, Príroda 1981.

PHILIPS, L. – BRAKE, J. – ELLNER, S. – OUKAMA, R.: A mathematical model for estimation of broiler egg weight loss from physical dimension and air cell size during incubation. *Poult. Sci.*, 71, 1992: 625–630.

RAHN, H.: Gas exchange of avian eggs species reference to turkey eggs. *Poult. Sci.*, 60, 1981: 1971–1980.

RAUCH, W.: The influence of egg-shell porosity on the number of chicken hatched from incubating eggs. *Poult. Sci.*, 32, 1952: 589–594.

REINHART, B. S. – HURNIK, J. F.: The effect of temperature and storage time during the preincubation period. 1. The influence of storage changes on hatchability and first ten days chick performance. *Poult. Sci.*, 55, 1976: 1632–1640.

ROMANOFF, A. L.: Biochemistry of the Avian Embryo. New York, John Wiley and Sons 1967. 238 s.

SMITH, K. P. – BOHREN, B. B.: Age of pullet effect on hatching time, egg weight and hatchability. *Poult. Sci.*, 54, 1975: 959–963.

TULLET, S. G.: Science and art of incubation. *Poult. Sci.*, 69, 1990: 1–15.

VISSCHEDIJK, A. H. J.: Physics and physiology of incubation. *Brit. Poult. Sci.*, 32, 1991: 3–20.

WILSON, H. R.: Interrelationships of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. *Wild's Poult. Sci.*, 47, 1991: 5–20.

Došlo 10. 9. 1997

Prijaté k publikovaniu 24. 3. 1998

Kontaktná adresa:

Prof. Ing. Martin Halaj, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087/51 17 51, fax: 087/41 14 51

NETRADIČNÍ CHOV UPLATŇUJÍCÍ SPOLEČNOU PASTVU SKOTU A OVCÍ*

NONTRADITIONAL MANAGEMENT AS MIXED GRAZING OF CATTLE AND SHEEP

F. Horák, J. Žižlavský, S. Žižlavská

Mendel University of Agriculture and Forestry, Institute of Farm Animal Management, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: Herbage use was tested in mixed grazing of cattle and sheep on originally arable lands converted to permanent grasslands. Growth of young and live weight of dams were investigated in three grazing seasons, under semi-arid lowland conditions, for a semi-extensive management method, at average dry matter yield of 7.823 t/ha. Rotational grazing in 3–4 paddocks at average stocking 1,874 kg l.w./ha was practised. Sheep representation was 18% on average with a variation of 17–24% throughout the season. Ewes with lambs accounted for 31% of the resultant output 539 kg l.w./ha. The fitness of suckling cows and ewes improved over all grazing seasons. Respective increases in live weight per growing season were 50.32 ± 6.36 kg and 8.68 ± 0.70 kg. They were reflected in the trend of daily weight gains recorded in calves and lambs in the particular seasons:

1995 – 0.983 ± 0.049 and 0.190 ± 0.011 kg

1996 – 1.083 ± 0.057 and 0.251 ± 0.008 kg

1997 – 1.139 ± 0.115 and 0.228 ± 0.009 kg.

Weather conditions in 1997 were extreme. Differences in daily weight gains of young cattle of different genotypes fluctuated around the average value of the set 0.889 ± 0.034 kg within a small range. The results of breed groups Czech Pied (C), Blonde d'Aquitaine (BA), Hereford (He), Charolais (Ch) were insignificantly better than the average, while breed groups Limousine (Li), Aberdeen Angus (AA) gave results worse than the average, and statistically significantly lower weight gains were recorded in Piemontese breed (Pi). With respect to daily weight gain of the whole set of all genotypes under observation, lamb group Ch100 gave the best results (0.256 ± 0.009 kg) and group Bo25Ch showed average values (0.229 ± 0.010 kg). As for the other breeding characteristics, the best values in this management system were observed in sheep breed Charollais and its commercial crosses with a share higher than 74%.

mixed grazing of cattle and sheep; lowland area; live weight development; genotype effect

ABSTRAKT: Ve třech pastevních sezónách, v nížinných semiaridních podmínkách, u poloextenzivního způsobu chovu, při průměrném výnosu sušiny 7,823 t/ha byl sledován růst a vývoj hmotnosti matek při společné pastvě skotu a ovcí. Pášlo se rotačně ve 3 až 4 oplůtcích při průměrném zatížení 1 874 kg ž.h./ha. Z toho činilo zastoupení ovcí v průměru 18 %. Na výsledné produkci 539 kg ž.h./ha se bahnice s jehňaty podílely 31 %. V průběhu všech pastevních sezon se zlepšovala kondice kojících krav i bahnic. Nárůst živé hmotnosti za pastevní období činil v průměru $50,32 \pm 6,36$ kg, resp. $8,68 \pm 0,70$ kg, což se promítlo i v trendu denních přírůstků dosahovaných u telat a jehňat v jednotlivých sezónách. Celkový průměr činil $1,087 \pm 0,054$, resp. $0,230 \pm 0,006$ kg. Přitom rok 1997 byl klimaticky extrémní. Rozdíly v denních přírůstcích mladého skotu různých genotypů byly malé. Neprůkazně lepších výsledků dosáhly skupiny plemen C, BA, He, Ch, horší než průměr byly skupiny plemen Li a AA a průkazně nejhorší výsledky měla skupina Pi. Nejlepší průměrné denní přírůstky dosáhla jehňata Ch100, průměrné Bo25Ch. S ohledem na další vlastnosti se v systému nejlépe uplatnilo plemeno Ch a jeho užitkoví kříženci s vyšším podílem než 74 %.

společná pastva skotu a ovcí; nížinná oblast; vývin živé hmotnosti; vliv genotypu

ÚVOD

Transformace zemědělství v České republice je spojena s restrukturalizací, která v návaznosti na nové pod-

mínky hospodaření vyvolává relativní nadbytek zemědělské půdy, obecně ve všech výrobních oblastech. Tato skutečnost však nerespektuje význam mimotržních funkcí zemědělství a potřebu zachování kulturního rá-

* Sledování bylo uskutečněno s podporou Grantové agentury České republiky (grant č. 507/95/1284).

zu krajiny. Podle poznatků země EU představují tato hlediska dlouhodobý proces s celospolečenskými dopady. S ohledem na ekonomickou situaci je třeba i v zemědělství uplatňovat nové netradiční postupy, které umožní rychlejší splnění cílů a funkce zemědělské výroby, především při omezených výrobních vstupech.

U přežvýkavců, především skotu a ovcí, zaměřených na perspektivní ekologickou produkci kvalitního masa, se tradiční porosty dají neefektivněji využít dlouhodobou pastvou. Taylor a Ralphs (1992) ve své práci mimo jiné uvádějí, že praktické přednosti více-druhové společné pastvy jsou chovatelům známy již více než 50 let. U nás jsme však se společnou pastvou zkušenosti neměli, a proto je těmto otázkám věnován příspěvek hodnotící výsledky tříletého pokusu společné pastvy skotu a ovcí.

MATERIÁL A METODA

Práce navazuje na příspěvek autorů Horák et al. (1998), zpracovaný na stejném pokusném materiálu a věnovaný problematice úsporného přezimování skotu a ovcí při společné pastvě. Sledování se provádělo na ŠZP v Žabčicích v letech 1995–1997. Pokusná zvířata byla chována ve volných ustájeních s hlubokou podestýlkou a v pastevním období měla volný přístup na pastvu. Vyčleněná pastevní plocha byla ohraničena trvalými a přenosnými elektrickými ploty a rozdělena do 3 až 4 oplůtků. V roce 1995 se začínalo pást na porostu s tímto botanickým složením: trávy 52 %, jeteloviny 43 % (z toho vojtěška setá 42 % a jetel plazivý 1 %), ostatní byliny 5 %. Při ukončení pastvy v roce 1997 bylo složení obdobné: 82 %, 8 %, 10 %, přičemž z jeteloviny připadala 2 % na vojtěšku setou a 6 % na jetel plazivý.

V roce 1995 činily celoroční srážky 494,0 mm, z toho za vegetační období 356,5 mm, v roce 1996 – 518,7 mm, 402,6 mm, v roce 1997 – 664 mm, 491,1 mm, v pětiletém průměru 463,4 mm a 329,1 mm. Celoroční průměrná teplota byla v roce 1995 9,9 °C, z toho za vegetační období 15,8 °C, v roce 1996 – 8,3 °C a 14,8 °C, 1997 – 9,2 °C a 14,4 °C, v pětiletém průměru 10,1 °C a 15,5 °C.

Měsíčně bylo prováděno individuální vážení zvířat s přesností na 0,1 kg a byly odebírány a analyzovány vzorky trusu z pastevního porostu. Na základě průběžně prováděných odběrů travního porostu byl stanoven výnos a příjem sušiny pastevního porostu a množství pastevních zbytků. V roce 1995 trvalo pastevní období 200 dnů (od 19. 4. do 5. 11.) a vývoj zatížení pastviny byl ponechán přirozenému vývoji. V roce 1996 bylo toto období celkem 186 dnů (od 27. 4. do 29. 10.), v roce 1997 pak 208 dnů (od 5. 4. do 29. 10.), přičemž zatížení bylo regulováno odstavením mláďat v letním období. V jednotlivých letech byly oplůtky vypásány v 7 až 9 pastevních cyklech s cílem dosáhnout co nejvyšší akumulace porostu zvířaty.

V roce 1995 bylo průměrné zatížení pastviny 2 030 kg ž.h./ha (z toho skot 81,6 %, ovce 18,4 %), v roce 1996

celkem 1 790 kg ž.h./ha (z toho skot 80,5 %, ovce 19,5 %) a v roce 1997 1 803 kg ž.h./ha (z toho skot 82,6 %, ovce 17,4 %). V roce 1995 byla jehňata převážně na pastvu v průměrném věku 83,34 ± 4,57 dnů, v roce 1996 již ve věku 50,91 ± 2,49 dnů a v roce 1997 19,98 ± 1,43 dnů.

V průběhu celého roku byla sledována spotřeba a kvalita krmiv zkrmovaných ve stáji. V pastevním období byla výživa matek a chovných zvířat založena pouze na pastevním porostu s příkrmováním sušiny v přechodných obdobích. Dieta telat a jehňat byla doplněna mačkanými obilninami. Na základě pravidelných měsíčních analyz trusu byly určeny účinné preventivní antihelmintické zátky, které popisují Chroust et al. (1997, 1998).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Skot

U skupiny 31 dojnic byl v pastevním období a do 5. měsíce březosti dosažen průměrný přírůstek 50,32 ± 6,36 kg při rozpětí od -26 do +115 kg. Prvotelky (16 ks) během pastevního období zvýšily svoji živou hmotnost v průměru o 54,82 ± 7,52 kg, krávy starší (15 ks) o 45,54 ± 10,56 kg, přičemž rozdíl +9,28 kg ($t = 0,723$) není vzhledem k velké variabilitě statisticky významný. Přírůstek u krav během pastevního období nebyl ovlivněn jejich genotypem. Plemena většího tělesného rámce – plavé akvitánské (BA) a charolais (Ch) (celkem 13 zvířat), dosáhla přírůstu 44,00 ± 9,91 kg, ostatní plemena – limousine (Li), hereford (He), aberdeen angus (AA), piemontese (Pi) a české strakaté (C) (celkem 18 zvířat) dosáhla 54,89 ± 8,37 kg. Rozdíl 10,89 kg ve prospěch ostatních plemen je statisticky nevýznamný ($t = -0,840$). Vzniklý rozdíl byl částečně ovlivněn zraněním jedné krávy z první skupiny.

Růst telat a jalovic za pastevní období je patrný z údajů uvedených v tab. I až III. Z tab. I vyplývá, že telata s matkami na pastvě dosáhla dobrých hmotnostních přírůstků. Celkový průměrný denní přírůstek 1,087 ± 0,054 při rozpětí 0,280 až 1,720 kg svědčí o značném vlivu individuality matky. V průběhu tří pokusných let došlo k výraznému zvýšení přírůstu za pastevní období (z 0,983 na 1,139 kg), což svědčí o zlepšujících se chovatelských podmínkách. Významná je však i skutečnost, že průměrný věk při přechodu na pastvu se v roce 1997 snížil o 45,9 dnů oproti roku 1995. Jednofaktorovou ani dvoufaktorovou analýzou variance se však s ohledem na malý počet sledovaných zvířat neprokázal vliv ročníku na denní přírůsky telat. Zvýšená intenzita růstu telat v roce 1997 mohla být ovlivněna i vyšším pořadím laktace matek, souvisejícím s mléčností. Rovněž v intenzitě přírůstků mezi srovnávanými býčky a jalovičkami jsme nezjistili průkazný statistický rozdíl.

Denní přírůsky jalovic v odchovu na pastvě byly významně ovlivněny ročníkem sledování (tab. II). Rok

I. Růst telat na pastvě – The growth of grazing calves

Vliv/Ukazatel ¹	\bar{x} $s_{\bar{x}}$ min. max.	n	Věk na začátku pastvy (dny) ²	Živá hmotnost ³ (kg)		Počet krmných dní na pastvě ⁶	Průměrný denní přírůstek ⁷ (kg)
				začátek pastvy ⁴	konec pastvy ⁵		
Celý soubor ⁸	\bar{x}	26	112,29	133,54	302,50	157,15	1,087
	$s_{\bar{x}}$		17,78	9,74	14,71	10,42	0,054
	min.		11	35,00	148,00	87	0,280
	max.		197	245,00	430,00	208	1,720
Ročník ⁹ :							
1995	\bar{x}	5	138,17	112,00	290,40	182,20	0,983
	$s_{\bar{x}}$		17,37	24,44	42,65	17,80	0,049
1996	\bar{x}	10	118,18	146,20	303,90	149,20	1,083
	$s_{\bar{x}}$		12,73	17,11	19,76	15,02	0,057
1997	\bar{x}	11	92,27	131,82	306,73	153,00	1,139
	$s_{\bar{x}}$		11,73	13,30	24,89	19,05	0,115
Pohlaví ¹⁰ :							
Jalovičky ¹¹	\bar{x}	14	119,63	129,29	327,43	191,50	1,033
	$s_{\bar{x}}$		9,54	12,84	17,43	6,72	0,037
Býčci ¹²	\bar{x}	12	102,50	138,50	273,42	117,08	1,150
	$s_{\bar{x}}$		12,87	15,36	22,44	14,18	0,108

¹effect/parameter, ²age at the beginning of grazing (days), ³live weight, ⁴beginning of grazing, ⁵end of grazing, ⁶number of feeding days in pasture, ⁷average daily weight gain, ⁸whole set, ⁹year, ¹⁰sex, ¹¹young heifers, ¹²young bulls

II. Růst jalovic v odchovu na pastvě – The growth of grazing heifers included in production

Vliv/Ukazatel ¹	\bar{x} $s_{\bar{x}}$ min. max.	n	Živá hmotnost ³ (kg)		Počet krmných dní na pastvě ⁶	Průměrný denní přírůstek ⁷ (kg)
			začátek pastvy ⁴	konec pastvy ⁵		
Celý soubor ⁸	\bar{x}	42	416,38	534,36	156,86	0,766
	$s_{\bar{x}}$		19,75	17,05	6,40	0,031
	min.		148,00	334,00	63	0,340
	max.		656,00	766,00	208	1,320
Ročník ⁹ :						
1995 (A)	\bar{x}	16	380,69 ^c	519,06	161,50	0,870 ^C
	$s_{\bar{x}}$		36,06	30,53	10,26	0,033
1996 (B)	\bar{x}	14	381,79 ^c	501,14	155,43	0,809 ^C
	$s_{\bar{x}}$		30,01	26,31	12,46	0,057
1997 (C)	\bar{x}	12	504,33 ^{ab}	593,50	152,33	0,579 ^{A,B}
	$s_{\bar{x}}$		22,35	26,07	11,17	0,037
Hodnota F-testu ¹⁰			4,68 ⁺	2,71 ⁻	0,17 ⁻	11,52 ⁺⁺
Březost ¹¹ :						
(J) ¹⁵	\bar{x}	18	312,22	457,61	193,44	0,751
	$s_{\bar{x}}$		22,93	21,45	1,86	0,035
(B) ¹⁶	\bar{x}	24	494,50	591,92	129,42	0,778
	$s_{\bar{x}}$		17,51	17,77	7,05	0,048

Významnost testů – Test significance:

P > 0,05 –

P < 0,05 + nebo malé písmeno skupiny – or small letter of the group

P < 0,01 ++ nebo velké písmeno skupiny – or capital letter of the group

J = jalovice v první sezoně – heifers in the first season

B = jalovice v druhé sezoně do 5. měsíce březosti – heifers in the second season by the 5th month of pregnancy

For 1–9 see tab. I; ¹⁰F-test value, ¹¹pregnancy

III. Vyhodnocení vlivu plemenné příslušnosti na denní přírůstek skotu – Evaluation of the effect of breed on daily weight gains of cattle

Kategorie ¹	Ukazatel ⁵	Genofond ⁷								F-test
		AA	BA	C	Ch	He	Li	Pi	celkem ⁸	
Mladý skot celkem ²	n	12	16	7	11	9	9	4	68	2,54*
	\bar{x}	0,817	0,957	1,041	0,926	0,936	0,836	0,478	0,889	
	$s_{\bar{x}}$	0,053	0,080	0,089	0,100	0,045	0,093	0,066	0,034	
	min.	0,500	0,530	0,680	0,550	0,730	0,280	0,340	0,280	
	max.	1,130	1,720	1,280	1,530	1,170	1,170	0,630	1,720	
	pořadí ⁶	6	2	1	4	3	5	7	–	
Telata do odstavu ³	n	4	7	4	4	4	3	0	26	1,05-
	\bar{x}	0,991	1,171	1,212	1,190	0,974	0,865	–	1,087	
	$s_{\bar{x}}$	0,058	0,126	0,048	0,135	0,027	0,295	–	0,054	
	min.	0,850	0,810	1,070	0,870	0,910	0,280	–	0,280	
	max.	1,130	1,720	1,280	1,530	1,030	1,170	–	1,720	
	pořadí	4	3	1	2	5	6	–	–	
Jalovice ⁴	n	8	9	3	7	5	6	4	42	2,33-
	\bar{x}	0,730	0,790	0,814	0,775	0,906	0,822	0,478	0,766	
	$s_{\bar{x}}$	0,051	0,062	0,072	0,104	0,079	0,058	0,066	0,031	
	min.	0,500	0,530	0,680	0,550	0,730	0,680	0,340	0,340	
	max.	0,890	1,120	0,920	1,320	1,170	1,060	0,630	1,320	
	pořadí	6	4	3	5	1	2	7	–	

¹category, ²young cattle in total, ³calves before weaning, ⁴heifers, ⁵parameter, ⁶rank, ⁷gene pool, ⁸total

1997 byl v důsledku nepříznivých klimatických podmínek (krupobití, záplavy) chovatelsky netypický, což se projevilo ve snížení denních přírůstků o 0,291 kg oproti roku 1995. Intenzita růstu však umožňovala zapouštět plemena menšího rámce po první a plemena většího rámce (BA, Ch) v druhé pastevní sezoně.

V tab. III jsou uvedeny výsledky hodnocení vlivu genotypu na přírůstek skotu v pastevním období. Pořadí úrovně přírůstků u telat bylo následující: 1. C, 2. Ch, 3. BA, 4. AA, 5. He, 6. Li. U jalovic bylo pořadí: 1. He, 2. Li, 3. C, 4. BA, 5. Ch, 6. AA, 7. Pi. Vícefaktorová analýza variance potvrdila významnou odlišnost jalovic plemene Pi od ostatních genotypů a podobně jalovice skupiny AA od skupiny He. Vzhledem k malé početnosti pokusných skupin mají získané výsledky pouze orientační charakter. Příznivé výsledky v růstu telat plemene C ($1,212 \pm 0,048$ kg) souvisí zřejmě s dobrou mléčností matek kombinovaného plemene a v důsledku dobrého odchovu se pak jalovice tohoto genotypu umístily celkově na třetím místě. Vyrovnaná intenzita růstu mladého skotu He souvisí pravděpodobně s větším tělesným rámcem námi hodnocené populace.

Ovce

Živá hmotnost kojících bahnic se při společné pastvě se skotem vyvíjela rovněž příznivě. Bahnice, celkem 105 zvířat, zvýšily za pastevní období svou živou hmotnost v průměru o 8,68 \pm 0,70 kg. Průměrná živá hmotnost při zapouštění 73,32 \pm 1,23 kg vypovídá

o dobrém výživném stavu, což je velmi důležité a má pozitivní vztah k plodnosti (A b a y e, 1992; A b a y e et al., 1994; H o r á k et al., 1998 aj.).

Ovce po prvním porodu (48 zvířat) dosáhly za pastevní období celkového přírůstku 11,33 \pm 0,96 kg, ovce starší (57 zvířat) 6,45 \pm 0,91 kg. Rozdíl 4,88 kg ve prospěch mladých ovcí je statisticky vysoce významný ($t = 3,67$).

Nebyla zjištěna průkazná závislost mezi celkovým přírůstkem matek za pastevní období a četností vrhu. I když bahnice s trojčaty za pastevní období zvýšily svou živou hmotnost o 9,03 \pm 1,87 kg, bahnice s dvojčaty o 9,39 \pm 1,03 a bahnice s jedináčky „pouze“ o 7,56 \pm 1,11 kg.

Změny v růstové intenzitě ovcí v období 1995–1997 způsobené vlivem roku a genotypem zvířat uvádíme v tab. IV až VII. Celkový přírůstek bahnic za pastevní období byl ve druhé i třetí společné sezoně (1996 a 1997) vyšší než v sezoně první (1995), z toho v roce 1996 průkazně (tab. IV). Rozdíly ve vývoji poporodní hmotnosti mezi jednotlivými ročníky byly neprůkazné.

Na konci pastevního období dosáhly bahnice ve všech letech podstatně vyšší živé hmotnosti, než měly v poporodním období. V roce 1995 činil přírůstek 11,15 kg, v roce 1996 7,29 kg a v roce 1997 8,96 kg.

Přírůstek bahnic v pastevním období významně ovlivňuje genotyp zvířat (tab. V). Na největší přírůstek 19,08 \pm 1,80 kg u plemene kent měla vliv skutečnost, že ovce vyprodukovaly na konci sezony roku 1997 v průměru 7,61 kg potní vlny, což částečně platí i pro skupinu „ostatní“. Ve skupinách Bo50Ch a Bo25Ch se

IV. Vliv ročníku na změny živé hmotnosti bahnic (kg) – The effect of year on changes in ewe live weight (kg)

Hmotnost ¹ (kg)	Rok ²	Ukazatel ³					
		n	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	min.	max.	F-test
1. po porodu ⁴	1995 (A)	6	58,37	7,32	45,40	90,00	0,88 ⁻
	1996 (B)	38	64,73	2,88	45,20	106,50	
	1997 (C)	44	67,46	2,37	45,00	106,50	
2. na počátku pastvy ⁵	1995 (A)	23	64,17	2,73	44,60	92,00	1,42 ⁻
	1996 (B)	38	61,74	2,56	45,20	95,50	
	1997 (C)	44	67,39	2,37	45,00	106,50	
3. na konci pastvy ⁶	1995 (A)	23	69,52	2,86	47,00	94,00	2,66 ⁻
	1996 (B)	38	72,02	2,23	56,00	101,00	
	1997 (C)	44	76,42	1,56	61,50	100,00	
4. přírůstek na pastvě ⁷	1995 (A)	23	5,35 ^b	0,87	0,00	17,00	3,63 [*]
	1996 (B)	38	10,28	0,89	-1,50	22,40	
	1997 (C)	44	9,03	1,36	-9,00	29,00	

Významnost testu – Test significance:

$P > 0,05$ –

$P < 0,05$ * nebo „b“ rozdíl mezi skupinami A a B podle Scheffeho metody mnohonásobného porovnání

$P < 0,05$ + or „b“ difference between groups A and B according to Scheffe's method of multiple comparison

¹live weight, ²year, ³parameter, ⁴after parturition, ⁵at the beginning of grazing, ⁶at the end of grazing, ⁷weight gain in pasture

rovněž projevily vliv výchozího mateřského plemene (stříž 4,51 kg, resp. 3,50 kg v roce 1997). Matky genotypu Ch100 produkovaly v tříletém průměru 2,21 kg potní vlny (v roce 1997 pak 2,37 kg).

Tržní produkce masa ovcí je ovlivněna především kategorií jehňat (tab. VI a VII).

V tříletém průměru byla jehňata převáděna na pastvu ve věku $47,51 \pm 2,74$ dnů při počáteční živé hmotnosti $12,70 \pm 0,56$ kg. Za 127 pastevních dnů dosáhla jehňata hmotnosti $38,47 \pm 0,78$ kg, což odpovídá dennímu přírůstku $0,230 \pm 0,006$ kg, při rozpětí 0,090–0,410 kg. Na konci pastevního období činil průměrný věk jehňat 174,5 dnů a za celou dobu odchovu byl průměrný denní přírůstek $0,224 \pm 0,006$ kg. Tyto údaje jsou v souladu se zjištěními autorů A b a y e et al. (1994), kteří zaznamenali u jehňat při společné pastvě skotu s ovcemi průměrný denní přírůstek 0,23 kg a při jednodruhové pastvě 0,18 kg. V našich podmínkách (Kolektiv, 1989) se při oplůtkové pastvě považuje za průměrný denní přírůstek jehňat 0,20 kg.

Výrazný posun bahnění na jarní období se zákonitě projevily v sezonách 1996 a 1997 ve snížení počáteční živé hmotnosti jehňat: 1995 – $19,79 \pm 1,07$ kg, 1996 – $12,44 \pm 0,82$ kg, 1997 – $8,51 \pm 0,41$ kg. Mezi těmito hodnotami jsou statisticky vysoce významné rozdíly. Přesto, že se za období tří let snížil věk jehňat při převodu na pastvu o 63,3 dnů (z 83,3 na 20 dnů), v jejich živé hmotnosti na konci pastevního období nebyl průkazný rozdíl. Tento poznatek je významný. Vyplývá z něj opodstatnění časného převodu jehňat s bahnicemi na jarní pastvu a jeho vliv na ekonomiku výsledné produkce. Průměrný denní přírůstek se zvýšil z $0,190 \pm 0,011$ kg v roce 1995 na $0,251 \pm 0,008$ kg v roce 1996; v roce 1997 byl $0,228 \pm 0,009$ kg. Vliv roku, resp. věku při převodu na pastvu je statisticky vysoce významný.

Snížení růstové intenzity jehňat v roce 1997 oproti roku 1996 připisujeme narušení pastvy od 5. do 24. 7. 1997 a nutnosti uprostřed sezony přikrmovat, což ovlivnilo růst jehňat. Denní přírůstky za měsíc červenec poklesly oproti červnu o 56 % ($0,219$ kg : $0,101$ kg).

Statisticky významně se projevuje i vliv počtu matkou odchovávaných jehňat na jejich živé hmotnosti při narození, při přechodu na pastvu i po ukončení pastevního období. Během pastevního období jedináčci (44 ks) dosáhli průměrných denních přírůstků $0,266 \pm 0,012$ kg, dvojčata (79 ks) $0,218 \pm 0,006$ kg a trojčata (13 ks) $0,187 \pm 0,001$ kg. Přírůstky u jedináčků byly statisticky vysoce významně vyšší než u dvojčat a trojčat. Podobně je tomu u vlivu pohlaví, kdy průměrné denní přírůstky na pastvě s matkami u jehniček činily $0,195 \pm 0,005$ kg, u beránků pak $0,265 \pm 0,008$ kg. Na vysoce významném rozdílu ve prospěch beránků měl podíl však i pozdější odstav chovných jehniček.

Při posuzování vlivu genotypu na růstovou intenzitu (tab. VII) lze konstatovat, že nejlepších denních přírůstků v pastevním období $0,256 \pm 0,009$ kg bylo dosaženo u 55 jehňat plemene charollais (Ch100). Výsledky meziproductů převodného křížení odpovídají očekávání v tom smyslu, že u genotypu Bo50Ch, u kterého se otcovský vliv specializovaného masného plemene uplatňuje z 50 %, jsou na stejné úrovni s kombinovaným plemenem kent ($0,191 \pm 0,015$, resp. $0,192 \pm 0,009$ kg). Kříženci se zastoupením plemene Ch nad 74 % pak dosahovali neprůkazně vyšší intenzity růstu než generace F_1 ($0,198 \pm 0,017$, resp. $0,229 \pm 0,010$ kg). Přitom genotyp Ch100 se v růstových schopnostech vyjádřených denním přírůstkem vysoce průkazně lišil od genotypu Bo50Ch a průkazně od plemene kent. Za zajímavou informaci je možné považovat výsledek skupiny (F) pohybující se na úrovni masného plemene

Genotyp matek ¹	Označení skupiny ²	Statistický ukazatel ³	Živá hmotnost ⁴ (kg)			
			po porodu ⁵	začátek pastvy ⁶	konec pastvy ⁷	přírůstek ⁸
			1	2	3	3-2
Ch 100	A	<i>n</i>	36	43	43	43
			B, C, D, E, F	B, C, D, E, F	B, C, D, F	c, E, f
		\bar{x}	80,14	77,81	82,95	5,14
		$s_{\bar{x}}$	2,43	1,89	1,48	1,05
Bo 100	B	<i>n</i>	7	14	14	14
			A	A	A, E	E
		\bar{x}	55,93	54,31	60,11	5,80
		$s_{\bar{x}}$	2,46	1,57	1,40	1,07
Bo50Ch	C	<i>n</i>	23	26	26	26
			A	A	A	a, e
		\bar{x}	55,52	55,98	66,46	10,48
		$s_{\bar{x}}$	2,21	2,21	2,05	1,03
Bo25Ch	D	<i>n</i>	6	6	6	6
			A	A	a	
		\bar{x}	57,25	57,25	68,58	11,33
		$s_{\bar{x}}$	2,01	2,01	3,18	2,52
Kent 100	E	<i>n</i>	9	9	9	9
			A	A	B	A, B, c
		\bar{x}	58,31	58,31	77,39	19,08
		$s_{\bar{x}}$	3,28	3,28	2,65	1,80
Ostatní ⁹	F	<i>n</i>	7	7	7	7
			A	A	A	A,
		\bar{x}	51,00	51,00	64,79	13,79
		$s_{\bar{x}}$	2,96	2,96	2,28	1,51
F-test			18,61 ⁺⁺	22,53 ⁺⁺	20,68 ⁺⁺	11,20 ⁺⁺

Ch = charollais – Charollais

Bo = booroola – Booroola

Ostatní = kříženci plemen zušlechtná valaška, ovce východofrišská a bergschaf – Others = crossbreds Improved Wallachian sheep, East Friesian sheep and Bergschaf

Významnost testu: $P < 0,05$ – malé písmeno skupiny; $P < 0,01$ – velké písmeno skupinyTest significance: $P < 0,05$ – small letter of the group; $P < 0,01$ – capital letter of the group¹dam genotype, ²group designation, ³statistical parameter, ⁴live weight, ⁵after parturition, ⁶beginning of grazing, ⁷end of grazing, ⁸weight gain, ⁹others

Ch100. Přírůstek $0,250 \pm 0,021$ kg byl však dosažen na malém souboru při vyšší variabilitě a uplatňuje se na něm vliv mléčnosti matek. Při doplnění výše uvedených výsledků o základní ukazatele jatečných analýz, především pak výtěžnosti, byly jednoznačně nejpříznivější ukazatele zjištěny u genotypu Ch100 (Kuchčík et al., 1997).

Na základě celkového vyhodnocení lze konstatovat, že se efekt z uplatňování společné pastvy krav s telaty a jalovicemi v odchovu a bahnic s jehňaty v žádném rozhodujícím ukazateli vývoje živé hmotnosti zvířat neprojevil záporně. Podobně jako B o w n s (1989) a A b a y e et al. (1994) jsme dospěli k závěru, že při společné pastvě prosperují oba druhy a že dřívějším odstavením lze docílit vyšší produkce u jehňat, při zlepšující se kondici bahnic jako důležitého předpokladu

zachování plodnosti. Rovněž vývoj kondice krav v průběhu experimentu je možné považovat za optimální, což potvrzují především výsledky v reprodukci (H o r á k et al., 1998).

Po prostudování závěrů prací autorů N o l a n , C o n n o l l y (1988), W a l k e r (1994) a řady dalších byl použit vzhledem k místním podmínkám, hmotnostní poměr skotu a ovcí cca 4 : 1. Při tomto zastoupení bylo dosaženo skutečného mísení zvířat při pasení a využití efektu překrývání dietních zvyklostí při spásání porostu. Protože se v žádoucím směru vyvíjela i botanická skladba spásaného porostu, lze tento poměr doporučit pro obdobné přírodní podmínky.

Pokud budeme posuzovat vhodnost genotypu zvířat pro tyto polointenzivní systémy pouze z pohledu kvantitativní produkce masa, jsou kombinovaná plemena

VI. Růst jehňat – Lamb growth

Vliv/Ukazatel ¹		n	Živá hmotnost na pastvě ² (kg)		Věk na začátku pastvy (dny) ⁵	Délka pastvy (dny) ⁶	Denní přírůstek (kg/den) ⁷		
			začátek ³	konec ⁴			na pastvě ⁸	od narození ⁹	
Ročník ¹⁰ 1995 (A)	\bar{x}	35	B, C	B, C	B, C	B	B, c	B, c	
	$s_{\bar{x}}$		19,79	39,23	83,34	151,69	0,190	0,195	
Ročník ¹⁰ 1996 (B)	\bar{x}	54	A, C	A, C	A, C	A, C	A	A	
	$s_{\bar{x}}$		12,44	38,10	50,91	104,39	0,251	0,238	
Ročník ¹⁰ 1997 (C)	\bar{x}	56	A, B	A, B	A, B	B	a	a	
	$s_{\bar{x}}$		8,51	38,35	19,98	137,30	0,228	0,228	
F-test			51,77 ⁺⁺	0,16 ⁻	127,75 ⁺⁺	14,23 ⁺⁺	8,84 ⁺⁺	5,90 ⁺⁺	
Celý soubor ¹¹		145	12,70	38,47	47,51	126,99	0,230	0,224	
			$s_{\bar{x}}$	0,56	0,78	2,74	3,91	0,006	0,006
			min.	2,30	15,00	4,00	46,00	0,090	0,100
			max.	32,70	61,00	132,00	208,00	0,410	0,400

Významnost testu:

 $P > 0,05$ - $P < 0,05$ + nebo „malá písmena“ mezi příslušnými skupinami podle Scheffeho metody mnohonásobného porovnání $P > 0,01$ ++ nebo „velká písmena“ mezi příslušnými skupinami podle Scheffeho metody mnohonásobného porovnání

Test significance:

 $P > 0,05$ - $P < 0,05$ + or small letters between the respective groups according to Scheffe's method of multiple comparison $P > 0,01$ ++ or capital letters between the respective groups according to Scheffe's method of multiple comparison¹effect/parameter, ²live weight in pasture, ³beginning, ⁴end, ⁵age at the beginning of grazing, ⁶grazing length (days), ⁷daily weight gain (kg/day), ⁸in pasture, ⁹from birth, ¹⁰year, ¹¹total set

VII. Vliv genotypu na růst jehňat – The effect of genotype on lamb growth

Genotyp ¹		n	Denní přírůstek ² (kg/den)	
			od narození do konce pastevního období ³	na pastvě ⁴
Ch100 (A)	\bar{x}	55	B	B, c
	$s_{\bar{x}}$		0,248	0,256
Bo50Ch (B)	\bar{x}	30	A	A
	$s_{\bar{x}}$		0,192	0,191
Bo25Ch (C)	\bar{x}	30	0,223	0,229
	$s_{\bar{x}}$		0,012	0,015
Bo12,5Ch (D)	\bar{x}	9	0,197	0,198
	$s_{\bar{x}}$		0,009	0,010
Kent (E)	\bar{x}	12	a	a
	$s_{\bar{x}}$		0,191	0,192
ZV a VF50Bg (F)	\bar{x}	9	0,249	0,250
	$s_{\bar{x}}$		0,008	0,009
F-test			5,30 ⁺⁺	5,55 ⁺⁺

Genofond: ZV = zušlechtěná valaška, VF = východofrišská ovce, Bg = bergschaf

Významnost testu:

 $P > 0,05$ - $P < 0,05$ + nebo „malá písmena“ mezi příslušnými skupinami podle Scheffeho metody mnohonásobného porovnání $P > 0,01$ ++ nebo „velká písmena“ mezi příslušnými skupinami podle Scheffeho metody mnohonásobného porovnání

Gene pool: ZV = Improved Wallachian, VF = East Friesian sheep, Bg = Bergschaf

Test significance:

 $P > 0,05$ - $P < 0,05$ + or small letters between the respective groups according to Scheffe's method of multiple comparison $P > 0,01$ ++ or capital letters between the respective groups according to Scheffe's method of multiple comparison¹genotype, ²daily weight gains (kg/day), ³from birth to the end of grazing season, ⁴in pasture

nebo jejich kříženci s plemeny masnými schopna dosáhnout denních přírůstků srovnatelných s plemeny specializovanými. Při zařazení dalších chovatelských aspektů, důležitých při společné pastvě, se u ovcí ukazuje jako vhodnější pro nížinné oblasti genotyp se 75% a vyšším zastoupením plemene charollais. Vzhledem ke klidnějšímu temperamentu a malému obrůstu vlnou je chov těchto ovcí v elektrických oplůtcích spolehlivější. Předpokladem k dosažení chovatelsky i ekonomicky přijatelných výsledků je dobrý zdravotní stav zvířat, což vyžaduje pravidelné antihelmintické zákroky. Tato problematika je u nás sledovaného souboru řešena v samostatných pracích (Chroust et al., 1997, 1998).

LITERATURA

ABAYE, A. O.: Influence of grazing sheep and cattle together and separately on soils, plants and animals. Virginia Polytechnic Institute and State University, USA, 1992. 245 s.
 ABAYE, A. O. – ALLEN, V. G. – FONTENOT, J. P.: Influence of grazing cattle and sheep together and separately on animal performance and forage quality. *J. Anim. Sci.*, 72, 1994: 1013–1022.
 BOWNS, J. E.: Common use: better for cattle, sheep and rangelands. *Utah Sci.*, 50, 1989: 117–123.

HORÁK, F. – ŽIŽLAVSKÝ, J. – ŽIŽLAVSKÁ, S.: Reprodukce a růst zvířat v zimním období v systému smíšené pastvy skotu a ovcí. *Živoč. Vyr.*, 43, 1998: 111–117.
 CHROUST, K. – HORÁK, F. – ŽIŽLAVSKÁ, S.: Dynamika gastrointestinálních helmintóz při permanentní pastvě ovcí a skotu. *Veterinářství*, 1997 (2): 60–62.
 CHROUST, K. – HORÁK, F. – ŽIŽLAVSKÝ, J. – ŽIŽLAVSKÁ, S.: Význam společné pastvy ovcí a skotu pro průběh a tlumení parazitární gastroenteritidy. *Vet. Med. – Czech*, 43, 1998 (v tisku).
 KOLEKTIV: Oplůtkový chov ovcí. MZV ČSR. Praha, SZN 1989. 58 s.
 KUČTÍK, J. – ŽIŽLAVSKÁ, S. – HORÁK, F. – KUČERA, J.: Růstová schopnost a jatečná hodnota jehňat odchovaných na společné pastvě skotu a ovcí. *Živoč. Vyr.*, 42, 1997: 293–298.
 NOLAN, T. – CONNOLLY, J.: Irish research on mixed grazing by cattle and sheep. I. 15 years of results. *Fourrages*, 113, 1988: 57–82.
 TAYLOR, C. A., Jr. – RALPHS, M. H.: Reducing livestock losses from poisonous plants through grazing management. *J. Range Management*, 45, 1992: 9–12.
 WALKER, J. W.: Multispecies grazing: The ecological advance. *Sheep Res. J. (Special Issue)*, 1994: 52–64.

Došlo 22. 1. 1998

Přijato k publikování 17. 2. 1998

Kontaktní adresa:

Prof. Ing. František Horák, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav chovu hospodářských zvířat, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 32 17, fax: 05/45 21 20 44

EFFECT OF RUMEN UNDEGRADABLE PROTEIN IN THE DIET OF LACTATING AWASSI EWES ON MILK YIELD, MILK COMPOSITION AND FINAL EWE AND LAMB WEIGHT*

VLIV V BACHORU NEDEGRADOVANÝCH DUSÍKATÝCH LÁTEK V KRMNÉ SMĚSI PRO BAHNICE PLEMENE AWASSI V LAKTACI NA PRODUKCI A SLOŽENÍ MLÉKA A NA KONEČNOU HMOTNOST BAHNIC A JEHNĀT

R. R. Shaker¹, M. M. Muwalla¹, M. Y. Harb², A. Y. Abudallah¹, J. P. Hanrahan³, T. F. Crosby⁴

¹Jordan University of Science and Technology, Faculty of Agriculture, Irbid, Jordan

²University of Jordan, Faculty of Agriculture, Amman, Jordan

³Teagasc, Belclare, Tuam, Co. Galway, Ireland

⁴University College Dublin, Faculty of Agriculture, Belfield, Dublin, Ireland

ABSTRACT: Two complete isocaloric and isonitrogenous diets were formulated to contain different levels of undegradable protein (UDP), containing either 179 g/kg or 340 g/kg of UDP as a percentage of total protein. In two weeks post lambing, the diets were offered to lactating Awassi ewes ($n = 39$) for a period of 90 days. Ewe milk yield was measured at two weekly intervals following a 12 hour period of separation from the lambs. The increased proportion of UDP in the diet did not have any significant effect on the body weight of ewes and lambs, milk yield and composition.

ewe; lamb; Awassi breed; milk yield; milk composition; undegradable protein

ABSTRAKT: Sestavili jsme dvě izokalorické a izonitrogenní kompletní krmné směsi s rozdílnými hladinami nedegradovaných dusíkatých látek (NDL), které jako procentuální podíl celkových dusíkatých látek obsahovaly 179 g/kg nebo 340 g/kg NDL. Krmné směsi byly podávány bahnicím plemene awassi v laktaci ($n = 39$) od dvou týdnů po obahnění po dobu 90 dní. Produkci mléka bahnic jsme měřili v dvou týdenních intervalech, které následovaly po 12hodinovém období odstavu jehňat. Vyšší podíl NDL v krmné směsi neměl významný vliv na tělesnou hmotnost bahnic a jehňat ani na produkci a složení mléka.

bahnice; jehně; plemeno awassi; produkce mléka; složení mléka; nedegradované dusíkaté látky

INTRODUCTION

Awassi sheep is the most numerous and widespread breed in the Middle East. In Jordan, most Awassi flocks are nomadic and rely on indigenous pasture (Harb, Khalid, 1986; Harb, 1995).

Interest in milk yield and composition is increasing as a consequence of the greater demand for human consumption and for the manufacture of cheese and other dairy products (DePeters, Cant, 1992).

Nutrition offers a means of making rapid changes in milk yield and composition (Sutton, 1989). A con-

sistent effect on milk yield and composition has been shown when diets are supplemented with protein (DePeters, Cant, 1992). There is considerable interest in the supplementation of diets with a protein source that is slowly degraded in the rumen as they can have a special value for lactating animals.

The objective of this study was to evaluate the effects of supplementing the lactating ewe diet with one of two protein sources (soybean meal and vetch/urea) having quite different levels of UDP on milk yield, milk composition and body weight changes in Awassi ewes and their lambs.

* This project was supported by the EU-Jordan co-operative programme for Science and Technology Ref. SEM/03/628/033.

MATERIAL AND METHODS

Animal and Diets

Thirty-nine single suckling Awassi ewes were selected in two weeks post lambing and allocated to one of two treatments. The treatment groups were balanced for ewe weight and age. The ewes were group penned and fed one of two total complete rations (TCR) designed to supply different levels of UDP. The two rations were formulated to be both isocaloric and isonitrogenous, as outlined in Table I. In ration 2, the equivalent amount of crude protein was supplied by vetch/urea, in ration 1 it was provided by soybean meal. The TCR was offered to each group at the rate of 2.5 kg per ewe per day on an as fed basis and increased weekly up 10%. Refusals were collected on a weekly basis and intake calculated by difference. Water was available on an *ad libitum* basis.

I. Composition of rations used (g/kg, on as fed basis)

	Treatment	
	1	2
Chopped wheat straw	248	300
Wheat bran	150	150
Whole barley	393	350
Soybean meal	-	180
Vetch	176	-
Urea	13	-
Limestone	8	8
Dicalcium phosphate	5	5
Salt (NaCl)	5	5
Trace minerals/vitamins	2	2

Measurement Recorded

Following an acclimatization period of 2 weeks, ewe and lamb live weights, and ewe milk yield were recorded fortnightly during the experimental period. When recording milk yield, the suckling lamb was separated from the dam for a 12h period from 18.00 h to 06.00 h of the following morning. At 06.00 h the lambs were weighed and introduced to suckle for a period of 20 minutes, following which the lamb was reweighed. Any milk remaining in the udder following the suckling period was removed immediately by hand milking. The difference in lamb weight before and after suckling plus the weight of the residual milk was taken as the 12 hours milk yield (Harb, 1995).

Samples of milk were analysed for total solids, fat and crude protein using standard procedures (AOAC, 1995). Representative feed samples were taken every two weeks and analysed for dry matter, crude protein, crude fibre, ether extract and ash. The dry matter contents were determined following oven drying at 55 °C

for 72 h using forced air circulation. The dried material was milled through a 1mm screen and analysed for ash, by burning in a furnace at 600 °C for 4 h, crude protein by the macro-Kjeldahl method (Kjeldahl N x 6.25), crude fibre and ether extract by the AOAC (1995).

The data were analysed using least-squares procedures (SAS, 1990). Differences between treatment means were determined using Duncan's Multiple Range test.

RESULTS AND DISCUSSION

The chemical analysis of the rations used is presented in Table II. The data show that with the exception of UDP, there were only minor differences in the values of the parameters measured. In contrast, the estimated UDP as a percentage of total crude protein was 17.9 and 34.0 in rations 1 and 2, respectively.

II. Chemical composition of rations

		Treatment 1	Treatment 2
Dry matter	(%)	93.24	93.05
Crude protein (CP)	(%)	15.6	15.8
Ether extract	(%)	1.29	1.52
Crude fibre	(%)	14.53	14.43
Ash	(%)	6.93	6.53
Estimated ME	(MJ/kg DM)*	10.60	10.56
Estimated UDP as % of total CP*		17.9	34.0

* Estimated using NRC (1989)

Rations were formulated to be isonitrogenous and similar in estimated metabolizable energy, but varied in the vetch and soybean meal. According to NRC (7) ration containing soybean meal supplied more UDP (34.0%) than the one containing vetch (17.9%).

Animal Performance

The feed intake in relation to the week of treatment is presented in Table III. Intake tended to reach a peak about mid-way through the experimental period and then declined. This is consistent with published data where intake lags behind milk yield and maximum intake occurs in the second to the third month of lactation (Zimmerman, 1992).

Dietary treatment had no significant effect on final ewe weight or lamb weight (Table IV). These data support some results reported by Tovar-Luna et al. (1995). They indicated that the protein supplements formulated with ruminally undegradable protein sources offered to lactating ewes have shown no effect on body weight. Also, our results are in consistence with the finding of McFaddin et al. (1996), who showed that there were no major differences in ewe

III. Mean voluntary feed intake in relation to week of experiment (kg/ewe/day as fed)

Week of experiment	Treatment 1	Treatment 2
1	2.49	2.05
2	2.65	2.55
3	3.03	3.15
4	3.08	3.07
5	3.33	3.40
6	3.27	3.44
7	2.97	3.00
8	2.98	3.13
9	2.51	2.29
10	2.60	2.35
11	2.28	2.25
12	2.43	2.34
Mean	2.80	2.75

small intestine for digestion and absorption (Stock et al., 1981).

Milk yield

Milk yield was not significantly affected by increasing the proportion of UDP in the diet (Table V). Published data show that milk yield responses to feeding protein of varying rumen degradability are not consistent. Several investigators (Annexstad et al., 1987; Robinson et al., 1991; Tomlinson et al., 1994) reported that altering the degradability of dietary protein by heat treatment or by changing the protein sources has resulted in no change in milk yield.

However, Cowan et al. (1981), Foster et al. (1983), Schingoethe et al. (1988) and DeGracia et al. (1989), showed that varying the rumen degradability of protein influences an increase of milk

IV. The effect of treatment on final ewe and lamb weights (LSM ± SE)

Parameter	Treatment 1	Treatment 2	Significance
Number of ewes	20	19	-
Initial ewe weight (kg)	64.6 ± 1.91	63.23 ± 2.70	-
Final ewe weight (kg)	72.5 ± 0.84	70.6 ± 0.86	NS
Number of lambs	20	19	-
Initial lamb weight (kg)	7.58 ± 0.54	6.07 ± 9.47	-
Final lamb weight (kg)	15.8 ± 0.61	15.4 ± 0.57	NS

NS = not significant ($P \geq 0.05$)

V. Milk production in relation to week of treatment

Week of lactation	Milk production (kg/ewe/day)		
	treatment 1	treatment 2	mean treatment 1 + 2
2	1.66	1.75	1.70 ± 0.12
4 ⁺	-	-	-
6	1.58	1.54	1.56 ± 0.12
8	1.09	1.00	1.05 ± 0.12
10	0.73	0.52	0.62 ± 0.14
12	0.62	0.70	0.66 ± 0.19
Mean milk yield	1.16 ± 0.13	1.07 ± 0.12	1.12 ± 0.13 [*]

⁺ not measured

^{*} not significant ($P \geq 0.05$)

weight pattern as a result of variation in the amount of undegradable protein in the feed. Another study (Tovar-Luna et al., 1996) showing the effect of UDP supplement in non-pregnant ewes fed a low quality diet on body weight change, found that the body weight gain was similar among the ewes fed each treatment.

The adequate amount of rumen undegradable protein is needed to high producing lactating ewes and cows to provide the proper amount of protein to the

yield. Satter (1986) also suggested that manipulating protein degradability in the ration may be done to achieve a more efficient milk production response. The failure of ruminal undegradable protein to increase the milk yield may have been due to high crude protein in relation to the animal requirement or the low ruminal NH_3 and decreased microbial synthesis or unforeseen interactions with body energy mobilization (Nocck, Russell, 1988).

Milk composition

The milk composition data are presented in Table VI. The mean values for milk fat, protein and total solids did not differ significantly between the two treatments. It is known that milk composition may be altered by manipulating diet composition, but there is no simple relationship between constituents of the feed and individual milk components (Sutton, 1989). Dietary protein is considered to have small effects on milk fat concentration. Tomlinson et al. (1994) showed that increasing UDP did not have any significant effect on milk fat concentration.

Supplementing diet with protein, whatever its degradability, does not have a consistent effect on milk pro-

VI. The effect of treatment on milk composition (LSM ± SE)

Parameter	Treatment 1	Treatment 2	Significance
Number of ewes	20	19	
Fat (%)	5.0 ± 0.012	4.9 ± 0.012	NS
Crude protein (%)	4.3 ± 0.047	4.3 ± 0.047	NS
Total solids (%)	15.2 ± 0.03	15.2 ± 0.03	NS

NS = not significant ($P \geq 0.05$)

tein concentration. Some reports indicate no changes (Cressman et al., 1980; Cowan et al., 1981; Adams, Hopkins, 1995), while other reports indicate an increase in protein concentration (Holter et al., 1982).

Undoubtedly, many of the discrepancies between the studies are related to variations in unaccounted experimental factors that are influential on protein concentration. Some of these factors could include protein quantity and quality and supplemental dietary fat (DePeters, Cant, 1992; Karunanandaa et al., 1994).

In conclusion, feeding a ration with a high level of UDP did not affect feed intake, ewe or lamb body weight, milk yield nor milk composition.

Acknowledgements

The authors wish to thank Mr. M. Abu Ishmais and B. Obeidat for their technical assistance. We also like to thank the farm crew at the Agricultural Centre for Research and Production at JUST for their help in carrying out this experiment.

REFERENCES

ADAMS, K. L. – HOPKINS, B. A.: Effect of rumen undegradable protein and fiber level on milk yield and milk protein content from early lactation cows fed corn silage diets. [Annual Report.] North Carolina State University, USA, 1995.

ANNEXSTAD, R. J. – STERN, M. D. – OTTERBY, D. E. – LINN, J. G. – HANSEN, W. P.: Extruded soybeans and corn gluten meal as supplemental protein sources for lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 75, 1987: 2043.

COWAN, R. T. – REID, G. W. – GREENHALGH, J. F. D. – TAIT, C. A. G.: Effect of feeding level in late pregnancy and dietary protein concentration during early lactation on food intake, milk yield, liveweight change and nitrogen balance of cows. *J. Dairy Res.*, 48, 1981: 201.

CRESSMAN, S. G. – GRIEVE, D. G. – MACLEOD, G. K. – WHEELER, E. Elizabeth – YOUNG, L. G.: Influence of dietary protein concentration on milk production by dairy cattle in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980: 1839.

DEGRACIA, M. – OWEN, F. G. – LOWRY, S. R.: Corn gluten meal and blood meal mixture for dairy cows in mid-lactation. *J. Dairy Sci.*, 72, 1989: 3064.

DEPETERS, E. J. – CANT, J. P.: Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review. *J. Dairy Sci.*, 75, 1992: 2043.

FORSTER, R. J. – GRIEVE, D. G. – BUCHANAN-SMITH, J. G. – MACLEOD, G. K.: Effect of dietary protein degradability on cows in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 66, 1983: 1653.

HARB, M.: *Sheep Production Under Pastoral Conditions*, Jordan. FAO, 1995.

HARB, M. – KHALID, M. *Encyclopedia of Animal Production*. Hashemite Kingdom of Jordan, ACSAD-Damascus, 1986.

HOLTER, J. B. – BYRNE, J. A. – SCHWAB, C. G.: Crude protein for high milk production. *J. Dairy Sci.*, 65, 1982: 1175.

KARUNANANDAA, K. – GOODLING, L. E. – VARGA, G. A. – MULLER, L. D. – McNEILL, W. W. – CASSIDY, T. W. – LYKOS, T.: Supplemental dietary fat and ruminally protected amino acids for lactating Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, 77, 1994: 3417.

McFADDIN, E. L. – ROSS, T. T. – RENNER, R. A.: Effect of different protein diets on ewe and lamb performance. *Livestock Research Briefs*, Agricultural Experiment Station, New Mexico State University, USA, 1996.

NOCEK, J. E. – RUSSELL, J. B.: Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrates availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988: 2070.

ROBINSON, P. H. – MCQUEEN, R. E. – BURGESS, P. L.: Influence of rumen undegradable protein levels on feed intake and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 74, 1991: 1623.

SATTER, L. D.: Protein supply from undegraded dietary protein. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986: 2734.

SCHINGOETHE, D. J. – CASPER, D. P. – YANG, C. – ILLG, D. J. – SOMMERFELDT, J. L. – MUELLER, C. R.: Lactational response to soybean meal, heated soybean meal and extruded soybeans with ruminally protected methionine. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988: 713.

STOCK, R. – MERCHEN, N. – KLOPFENSTEIN, T. – POOS, M.: Feeding value of slowly degraded proteins. *J. Dairy Sci.*, 53, 1981: 1109.

SUTTON, J. D.: Altering milk composition by feeding. *J. Dairy Sci.*, 72, 1989: 2801.

TOMLINSON, A. P. – VAN HORN, H. H. – WILCOX, C. J. – HARRIS, B., Jr.: Effect of undegradable protein and supplemental fat on milk yield and composition and physiological responses of cows. *J. Dairy Sci.*, 77, 1994: 145.

TOVAR-LUNA, I. – RAMSEY, W. S. – HEAD, W. A., Jr. – LEVARIO, M. – GAMBILL, D. M. – ROSS, T. T. – PETERSEN, M. K.: Effect of ruminal escape protein on body weight change, milk yield, and blood metabolites in lactating ewes. *Annual Report of New Mexico State University*, New Mexico, 1995.

TOVAR-LUNA, I. – PETERSEN, M. K. – SERRATO-CORONA, S. – APPEDDU, L. – ROSS, T. T.: Body weight change, feed intake and blood metabolites in open ewes fed a roughage diets. *Livestock Research Briefs*. Agricultural

Experiment Station, New Mexico State University, USA, 1996.

ZIMMERMAN, C. A. – RAKES, A. H. – DANIEL, T. E. – HOPKINS, B. A.: Influence of dietary protein and supplemental niacin on lactational performance of cows fed normal and low fiber diets. *J. Dairy Sci.*, 75, 1992: 1965.

Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Assoc. Offic. Anal. Chem. Washington, 1995.

National Research Council. *Nutritional Requirements of Dairy Cattle*. 6th ed. National Acad. Sci., Washington DC, 1989.

SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc. Cary, NC, 1990.

Received for publication on November 6, 1997

Accepted for publication on January 21, 1998

Contact Address:

Reyad Rashid Shaker, Jordan University of Science and Technology, Faculty of Agriculture, Department of Animal Production, Irbid 22110, P.O. Box 3030, Jordan, fax: 00962/2/29 51 23

**Nejčerstvější informace o časopiseckých článcích
poskytuje automatizovaný systém**

Current Contents

na disketách

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna odebírá časopis „**Current Contents**“ řadu „**Agriculture, Biology and Environmental Sciences**“ a řadu „**Life Sciences**“ na disketách. Řada „**Agriculture, Biology and Environmental Sciences**“ je od roku 1994 k dispozici i s abstrakty. Obě tyto řady vycházejí 52krát ročně a zahrnují všechny významné časopisy a pokračovací sborníky z uvedených oborů.

Uložení informací z **Current Contents** na disketách umožňuje nejrozmanitější referenční služby z prakticky nejčerstvějších literárních pramenů, neboť báze dat je **doplňována každý týden** a neprodleně expedována odběratelům. V systému si lze nejen prohlížet jednotlivá čísla **Current Contents**, ale po přesném nadefinování sledovaného profilu je možné adresně vyhledávat informace, tisknout je nebo kopírovat na disketu s možností dalšího zpracování na vlastním počítači. Systém umožňuje i tisk žádank o separát apod. Kumulované vyhledávání v šesti číslech **Current Contents** najednou velice urychluje rešeršní práci.

Přístup k informacím Current Contents je umožněn dvojím způsobem:

1) Zakázkový přístup – po vyplnění příslušného zakázkového listu (objednávky) je vhodný především pro mimopražské zájemce.

Finanční podmínky: – použití PC – 15 Kč za každou započatou půlhodinu
– odborná obsluha – 10 Kč za 10 minut práce
– vytištění rešerše – 1 Kč za 1 stranu A4
– žádanky o separát – 1 Kč za 1 kus
– poštovné + režijní poplatek 15 %

2) „Self-service“ – samoobslužná práce na osobním počítači v ÚZLK.

Finanční podmínky jsou obdobné. Vzhledem k tomu, že si uživatel zpracovává rešerši sám, je to maximálně úsporné. (Do kalkulace cen nezapočítáváme cenu programu a databáze **Current Contents**.)

V případě Vašeho zájmu o tyto služby se obraťte na adresu:

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna

Dr. Bartošová

Slezská 7

120 56 Praha 2

Tel.: 02/24 25 79 39, l. 520, fax: 02/24 25 39 38

Na této adrese obdržíte bližší informace a získáte formuláře pro objednávku zakázkové služby. V případě „self-servisu“ je vhodné se předem telefonicky objednat. V případě zájmu je možné si objednat i průběžné sledování profilu (cena se podle složitosti zadání pohybuje čtvrtletně kolem 100 až 150 Kč).

ESTIMATION OF THE OPTIMUM LEVEL OF AN ENZYME PREPARATION IN BROILER CHICKS FED ON WHEAT-CONTAINING DIETS

STANOVENÍ OPTIMÁLNÍ VÝŠE PŘÍDAVKU ENZYMOVÉHO PREPARÁTU U BROJLEROVÝCH KUŘAT KRMENÝCH SMĚSMI S PODÍLEM PŠENICE

C. Kaoma¹, J. Heger², J. Bláha³

¹ Mochipapa Research Centre, Choma, Zambia

² Biofaktory Praha, Research Centre of Feed Additives, Praha, Czech Republic

³ Czech University of Agriculture, Institute of Tropical and Subtropical Agriculture, Praha, Czech Republic

ABSTRACT: Two experiments on broiler chicks aged 1–21 days were carried out to estimate the optimum level of an enzyme preparation with predominant xylanase and beta glucanase activities added to wheat-containing diets. In the metabolic experiment, nitrogen retention and nitrogen-corrected metabolizable energy (AMEn) were measured using diets containing 60% of wheat. The diets used in the growth experiment contained 55% wheat and the criteria of response were growth rate and feed efficiency. In both experiments, the enzyme preparation was included in the diets at five levels ranging from 0 to 0.12 g/kg. Nutrient utilisation and growth performance increased linearly as the enzyme level increased until the maximum was reached and then remained relatively unchanged. The levels of enzyme preparation required to obtain optimum nutrient utilisation and growth performance as estimated using the bent-stick model were 0.073 and 0.078 g/kg for N-retention and AMEn and 0.092 and 0.076 g/kg for weight gain and feed efficiency, respectively.

broiler chicks; wheat-based diets; enzyme supplement; optimum concentration; growth performance; N-retention; AMEn

ABSTRAKT: Ve dvou pokusech na brojlerech ve věku od 1 do 21 dnů krmných směsmi s převahou pšenice byla stanovena optimální výše přídatku enzymatického preparátu obsahujícího xylanázu a beta-glukanázu. V bilančním pokusu byla použita směs s obsahem 60 % pšenice a sledovanými ukazateli byla bilance dusíku a obsah metabolizovatelné energie korigované na dusíkovou rovnováhu (AMEn). Krmné směsi použité v růstovém pokusu obsahovaly 55 % pšenice a hlavními sledovanými ukazateli byly intenzita růstu a konverze krmiva. Testovaný enzymatický preparát byl v obou pokusech zařazen do směsí v pěti hladinách odstupňovaných od 0 do 0,12 g/kg. Se zvyšující se koncentrací enzymu ve směsi se postupně zvyšovalo využití živin i růst kuřat. Po dosažení maxima se již odezva výrazně neměnila. Pomocí dvořežimové lineární regrese byla vypočtena optimální koncentrace enzymového preparátu v krmné směsi, která činila pro bilanci dusíku 0,073 g/kg, AMEn 0,078 g/kg, přírůstek hmotnosti 0,092 g/kg a konverzi krmiva 0,076 g/kg.

brojleři; pšenice; přídatky enzymu; optimální hladina; retence N; AMEn

INTRODUCTION

Wheat is a primary source of energy in poultry feeds particularly in areas or countries where maize is relatively more expensive. Although wheat is widely used in poultry feeding, its use is limited because of the anti-nutritional factors present. Wheat contains non-starch polysaccharides (NSP) which exhibit an anti-nutritive activity when present in broiler diets. NSP are present in wheat in form of arabinoxylans (pentosans) and beta-glucans. High levels of arabinoxylans in wheat are responsible for the poor nutritive value

(Annison, Choct, 1991). Like the beta glucans in barley, the arabinoxylans in wheat appear in two forms, the soluble and the insoluble one. The soluble part is the most important in broiler nutrition. The recognition that soluble beta-glucans of barley increase digesta viscosity and thereby reduce digestibility and increase faecal moisture content in poultry (Hesselman, 1983; Brufau et al., 1991; Campbell et al., 1986; Rotter et al., 1989, 1990; White et al., 1981) was followed by the demonstration that soluble pentosans of rye and wheat have similar effects (Pettersson, Aman, 1988; Classen, Bedford,

1992; Annison, Choct, 1991). An important feature of the arabinoxylan is its water solubility, resulting in formation of viscous gel solutions. They cause a dramatic increase in the viscosity of the intestinal digesta, which impairs the action of digestive enzymes, decreases digesta flow and absorption of nutrients and finally causes sticky droppings. As a result, digestibility of nutrients and utilisation of dietary energy may be markedly impaired (Kaoma, 1996). Mollah (1983) observed a close relationship between the variation in arabinoxylans to AME of different varieties of wheat, suggesting that arabinoxylans were responsible for the variation in energy value in Australian wheats. Similar results were reported by Annison and Choct (1991) who found that arabinoxylans at dietary concentrations of 30 g/kg of feed significantly affected broiler performance.

The use of supplemental enzymes have been reported to improve the nutritional value of wheat-containing diets for broilers (Jeroch et al., 1993; Veldman, Vahl, 1993; Morgan, 1993; Pettersson, Aman, 1988, 1989; Brenes et al., 1993). Enzymes with xylanase activities have been reported to be efficient in improving the nutritional value of wheat. However, most of the studies conducted assessed the effects of enzyme on growth performance while the information on nutrient utilisation is scarce.

The objective of this study was to estimate the level of an enzyme preparation required to obtain optimum nutrient utilisation and growth performance in broiler chicks fed on wheat-containing diets.

MATERIAL AND METHODS

Metabolic experiment

One-day-old sexed male broiler chicks of the Ross hybrid were used in the metabolic experiment. In the adaptation period lasting one week, 200 chicks were housed in brooders and fed on a commercial starter diet. After one week, the chicks were weighed individually and placed into narrow weight classes. Chicks of relatively low and high body weights were discarded. Groups of five chicks were then randomly assigned to each of the 20 metabolic cages so that all cages had chicks with similar initial weights. The chicks were then fed on experimental starter diets *ad libitum*. The balance period consisted of a 3 d preliminary period and a 4 d collection period. After the preliminary period, the chicks were weighed again and the cages cleaned. On the first day of the collection period, i.e. at the age of 11 days, a glass tray was placed under each cage and the uncontaminated excreta were collected daily and frozen. At the end of this period, i.e. at the end of the experiment, the cages were cleaned and the chicks weighed. The excreta samples were lyophilised and then ground prior to laboratory analysis.

The basal starter diet (Table I) was formulated to contain 600 g of wheat per kg. To the basal diet, four

levels of a developmental enzyme preparation (0.03, 0.06, 0.09 and 0.12 g/kg) were added via premix thus forming five experimental diets. The enzyme was in pure form with no carrier and contained 26,000 xylanase and 10,700 beta-glucanase units per gram (Kaoma et al., 1995). The same enzyme was used in previous experiments in broilers fed on barley-containing diets and was found to be effective in improving the nutritional value of barley (Kaoma et al., 1995, 1996).

I. Composition of basal diets (g/kg)

Ingredients	Metabolic experiment	Growth experiment
Wheat	600	550
Maize	–	130
Soybean meal	283.5	210
Fish meal	50	45
Meat and bone meal	–	50
Soybean oil	40	–
Salt	1	–
Limestone	12	–
Starch	3	–
DCP	1.5	–
Cr ₂ O ₃	4	–
Vitamin and mineral premix	5 ^a	15 ^b
Calculated composition		
ME (MJ/kg)	12.60	12.41
Crude protein	229	225
Lysine	11.8	11.5
Methionine	3.7	3.9
Calcium	3.9	4.1
Non-phytate phosphorus	3.1	3.3

^{a,b} As reported by Kaoma et al. (1996)

Growth experiment

A total of 400 day-old sexed male broiler chicks were used throughout the experiment. The chicks were housed in an environmentally controlled rearing facility of the University poultry house equipped with electric heaters, artificial light and forced ventilation. The chicks were then randomly assigned to each of the 10 pens such that each pen had 40 birds. There were two replications per treatment. Starting from day 1, the chicks were fed on experimental diets *ad libitum*. The experimental period lasted 21 days. Feed and chicks were weighed on day 1, 7, 14 and at the end of the experiment on day 21.

The basal diet (Table I) was formulated to contain 550 g of wheat per kg. To the basal diet, the same levels of enzyme preparation were added as in the metabolic experiment. The dietary ingredients used in this experiment were of the same batch as those used in the metabolic experiment.

Chemical and statistical analysis

The gross energy of diets and excreta was determined using an adiabatic bomb calorimeter (IKA-C 400). The nitrogen content was determined by the Kjeldahl method and chromic oxide in both diets and excreta was analysed following the procedure of Petry and Rapp (1970/1971). The gross energy and nitrogen values of diets are presented in Table II, while those of excreta are presented in Table III. Based on these data, nitrogen retention, apparent metabolizable energy (AME) and nitrogen-corrected apparent metabolizable energy (AMEn) values were calculated using the equations presented by Zelenka (1990).

In the growth experiment, weight gain, feed consumption and feed efficiency (feed/gain) were calculated for each period and for the overall experiment. Weight gains were calculated as group means and feed efficiency values as cumulative group feed intakes divided by group weight gains. Since the data on weight gain, feed consumption and feed efficiency measured weekly showed similar trends, only the overall data are presented.

Data on nitrogen retention and N-corrected apparent metabolizable energy (AMEn) in the balance experiment and weight gains in the growth experiment were subjected to analysis of variance (Steel, Torrie, 1980) and significant differences between the treatment means were assessed using Duncan's multiple range test.

The beta-glucanase and xylanase activity of the enzyme preparation was determined by Kaoma et al. (1995) using the 3,5-dinitrosalicylic acid method as described by Miller (1959). The optimum levels of enzyme preparation required to obtain maximum response were calculated using a bent-stick model (Heger et al., 1987)

RESULTS

The results of the metabolic experiment are presented in Table IV. Increasing the level of enzyme preparation resulted in a linear increase in both nitro-

II. Average values of analysed gross energy (GE) and nitrogen (N) contents of diets

Parameter	Diet (enzyme level g/kg)				
	0	0.03	0.06	0.09	0.12
GE (MJ/kg)	19.190	19.205	19.170	19.175	19.195
N (g/kg)	3.83	3.82	3.79	3.83	3.85

III. Average values of analysed gross energy (GE) and nitrogen (N) of excreta

Parameter	Excreta (enzyme level g/kg)				
	0	0.03	0.06	0.09	0.12
GE (MJ/kg)	15.909	14.880	14.112	13.704	13.585
N (g/kg)	5.01	4.88	4.45	4.2	4.10

gen retention and AMEn up to a level of 0.09 g/kg, thereafter they did not change appreciably. As compared with the zero group, the increase in N retention and AMEn ranged between 10.2% (enzyme level 0.03 g/kg) and 16.6% (enzyme level 0.12 g/kg) and 3.4% (enzyme level 0.03 g/kg) and 5.5% (enzyme level 0.12 g/kg), respectively.

The relationship between N retention or AMEn and the levels of enzyme preparation is shown in Figs. 1 and 2, respectively. Pairs of regression lines were fitted to the experimental data and their equations were as follows, x being the enzyme concentration in g/kg:

N retention:

$$y_1 = 56.82 + 107.83x, r = 0.91$$

$$y_2 = 63.78 + 12.33x, r = 1$$

AMEn:

$$y_1 = 13.13 + 8.17x, r = 0.90$$

$$y_2 = 13.74 + 0.33x, r = 1$$

The breakpoints of the responses calculated from these equations were 0.073 and 0.078 g/kg for N retention and AMEn, respectively.

The results of the growth experiment are presented in Table V. The pattern of the response was similar to that observed in the metabolic experiment. There was a linear increase in growth rate and linear decrease in

IV. The effects of enzyme preparation on N retention and metabolisable energy in broilers fed on wheat-containing diets

Parameter	Enzyme level (g/kg)				
	0	0.03	0.06	0.09	0.12
N-retention (% of N intake)	55.99 ^a	61.71 ^b	62.46 ^{bc}	64.89 ^{cd}	65.26 ^d
SEM ¹	0.38	0.52	0.66	0.70	0.51
AME (MJ/kg)	13.84 ^a	14.37 ^b	14.42 ^b	14.68 ^c	14.70 ^c
SEM	0.034	0.061	0.048	0.036	0.031
AMEn (MJ/kg)	13.06 ^a	13.51 ^b	13.55 ^b	13.77 ^c	13.78 ^c
SEM	0.030	0.060	0.040	0.030	0.027

^{a,b,c,d} – means within the same row not sharing a common superscript differ significantly ($P < 0.01$)

¹standard error of mean

V. The effects of enzyme preparation on growth performance in broilers fed on wheat-containing diets

Parameter	Enzyme level (g/kg)				
	0	0.03	0.06	0.09	0.12
Weight gain (g)	383 ^a	396 ^{ab}	399 ^b	409 ^b	413 ^b
SEM	19	21	18	25	27
Feed intake (g)	187	199	217	228	233
Feed efficiency	2.05	1.99	1.84	1.79	1.77

^{a,b} – means within the same row not sharing a common superscript differ significantly ($P < 0.01$)

feed/gain followed by a plateau. The breakpoint in the response was located around the enzyme level of 0.09 g/kg. Feed intake gradually increased with increasing enzyme addition showing no clear-cut breakpoint. As compared with the zero group, the increase in growth rate and feed efficiency ranged between 3.4% (enzyme level 0.03 g/kg) and 7.8% (enzyme level 0.12 g/kg) while the improvement in feed efficiency ranged between 3.0% and 15.8% for the same enzyme levels.

The relationship between growth rate or feed efficiency and the levels of enzyme preparation is shown in Figs. 3 and 4. Pairs of regression lines were fitted to the experimental data and their equations were as follows, x being the enzyme concentration in g/kg:

Growth rate:

$$y_1 = 384.67 + 266.67x, r = 0.94$$

$$y_2 = 397 + 133.33x, r = 1$$

Feed efficiency:

$$y_1 = 2.07 - 3.5x, r = -0.97$$

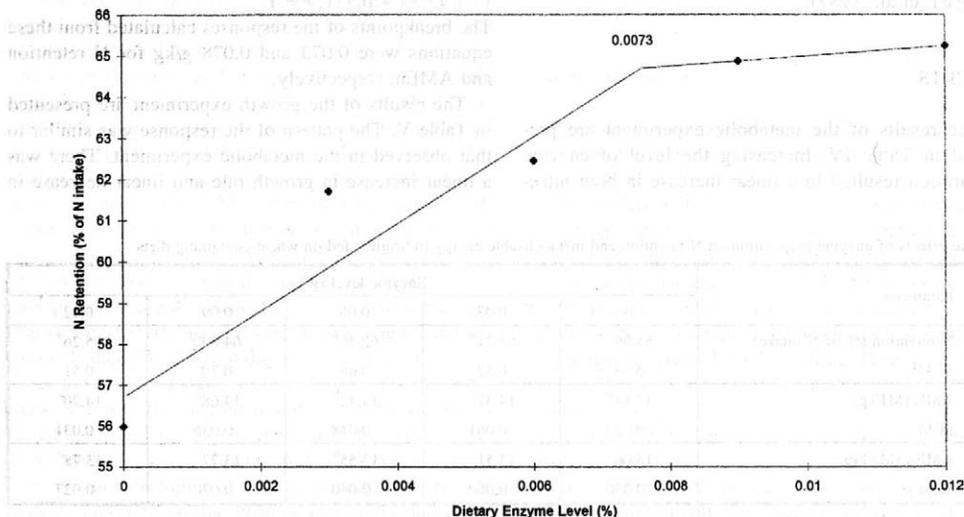
$$y_2 = 1.85 - 0.67x, r = -1$$

The breakpoints of the responses calculated from these equations were 0.092 and 0.076 g/kg for growth rate and feed efficiency, respectively.

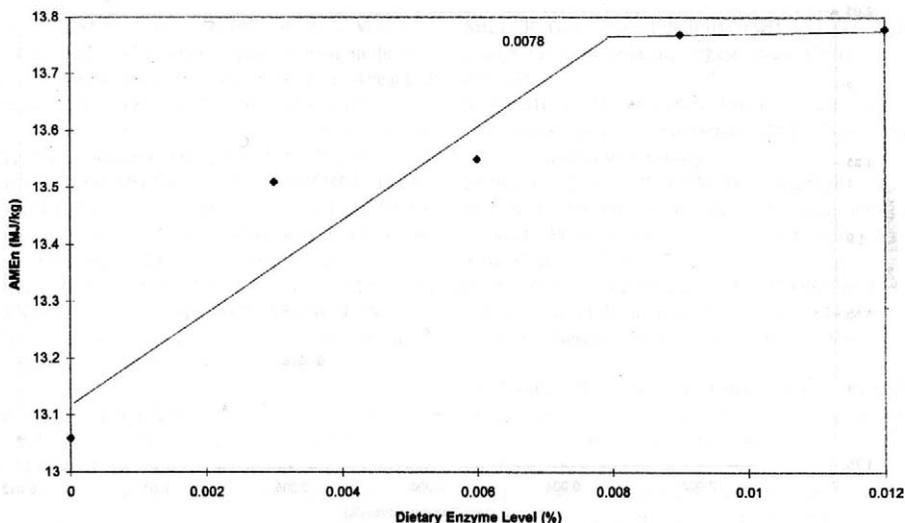
DISCUSSION

The experiments were designed to identify the level of the enzyme preparation at which maximum response was achieved. For this purpose, a linear model consisting of two intersecting straight lines was used. A clear-cut response to graded enzyme supplements was found both in the metabolic and growth experiment. Although the regression equations fitted the experimental data well, the predicted breakpoint, determining the optimum enzyme concentration, must be viewed with caution. Fisher et al. (1973) showed that when considering a group of individual animals, the average of the response of individual animals is being measured and the group response is represented by a straight line through a curve to a plateau. The curved section will always be present and the intersecting straight lines therefore tend to underestimate the breakpoint and consequently the optimum dietary level.

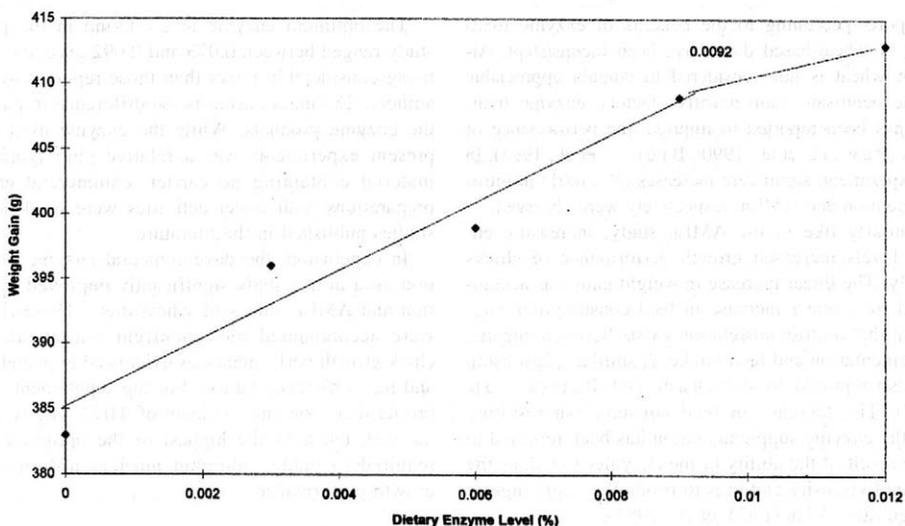
Wheat is an important source of energy in poultry diets. However, its use is limited because of the presence of non-starch polysaccharides (NSP) which act as anti-nutritional factors. In wheat, the predominant non-starch polysaccharides are pentosans. An important feature of these NSP is their water solubility, resulting in formation of viscous gel solutions. This in turn causes a dramatic increase in the viscosity of the intestinal digesta, which impairs the action of digestive enzymes, decreases digesta flow and absorption of nutri-



1. Relationship between enzyme level and N retention in chicks



2. Relationship between enzyme level and AMEn in chicks

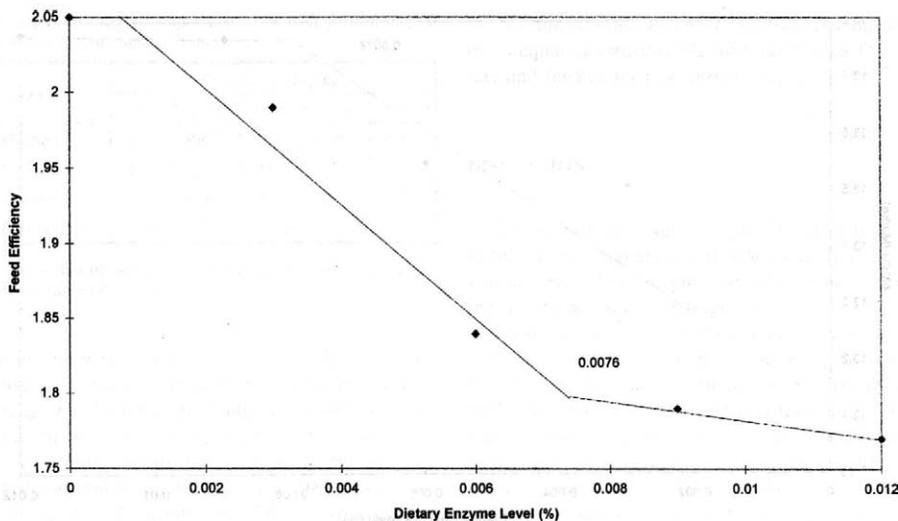


3. Relationship between enzyme level and weight gain in chicks

ents and decreases the dry matter content of excreta. As a result, digestibility of nutrients and utilisation of dietary energy may be impaired (Kaoma, 1996).

In this study, enzyme supplementation had a beneficial effect on the broiler chicks. In the metabolic experiment, nitrogen retention and AMEn increased by 10.2–16.6% and 3.4–5.51%, respectively. At the highest level of enzyme supplementation (0.12 g/kg), AMEn improved by 0.72 MJ/kg. The increase in nitrogen retention and AMEn was probably attributed to the high level of xylanase activity found in the enzyme.

Pentosans are the predominant NSP in wheat. Pettersson and Aman (1989) reported that the increase in nutrient utilisation in birds fed on enzyme-supplemented wheat is attributed to the viscosity reduction and breakdown of pentosans or beta-glucans and/or a partial digestion of cereal cell walls leading to release of intracellular nutrients. Xylanase has been reported to increase the AME in chicks fed on wheat based diets. Annison (1993) reported an increase of more than 1 MJ/kg. This value is higher than the value obtained in this experiment.



4. Relationship between enzyme level and feed efficiency in chicks

Reports pertaining to the benefits of enzyme treatments of wheat-based diets have been inconsistent. Although wheat is not considered to contain appreciable soluble pentosans (anti-nutritive factor), enzyme treatment has been reported to improve the performance of chicks (Pawlik et al., 1990; Brenes et al., 1993). In this experiment, significant increases ($P < 0.01$) in nitrogen retention and AMEn, respectively were observed.

Similarly like in the AMEn study, increasing enzyme levels increased growth performance of chicks linearly. The linear increase in weight gain was accompanied by a linear increase in feed consumption, suggesting that a close correlation exists between enzyme supplementation and feed intake. A similar relationship was also reported by Graham and Pettersson (1992). The increase in feed consumption resulting from the enzyme supplementation has been reported to be the result of the ability of the enzymes to reduce the intestinal viscosity and thus to promote a rapid digesta passage rate (Almirall et al., 1993).

The enzyme preparation used in the present study has been used in previous experiments to improve the nutrient utilisation and growth performance of chicks fed on barley-containing diets (Kao et al., 1996). The results obtained in both studies using similar enzyme levels were comparable. The optimum levels of enzyme preparation in broilers fed on barley-containing diets were 0.072 and 0.073 g/kg for nitrogen retention and AMEn and 0.087 and 0.081g/kg for weight gain and feed efficiency, respectively. Although the optimum values found in the present study appear slightly higher than those in the previous study with barley (Kao et al., 1996), the averages are similar thus suggesting that a single dose applicable to both wheat- and barley-containing diets is possible.

The optimum enzyme levels found in the present study ranged between 0.073 and 0.092 g/kg, the values being considerably lower than those reported by other authors. The main reason is the difference in purity of the enzyme products. While the enzyme used in the present experiments was a relative pure lyophilised material containing no carrier, commercial enzyme preparations with lower activities were used in most studies published in the literature.

In conclusion, the developmental enzyme preparation used in this study significantly improved N retention and AMEn values of wheat diets. These changes were accompanied by concurrent improvements in chick growth performance as evidenced by weight gain and feed efficiency values. For the supplementation in broiler diets, the enzyme level of 0.092 g/kg is recommended, taken as the highest of the optimum levels required to obtain optimum nutrient utilisation and growth performance.

REFERENCES

- ALMIRALL, M. - BRUFAU, J. - ESTEVE-GARCIA, E.: Effects of intestinal viscosity on digestive enzyme activities of intestinal content and ileal digestibilities of poultry fed barley diets at different ages supplemented with beta-glucanase. In: Proc. 1st Symp. on Enzymes in Animal Nutrition, Switzerland, 1993: 69-72.
- ANNISON, G.: The role of wheat non-starch polysaccharides in broiler nutrition. *Aust. J. Agric. Res.*, **44**, 1993: 405-422.
- ANNISON, G. - CHOCT, M.: Anti-nutritive activities of cereal non-starch polysaccharides in broiler diets and strategies minimizing their effects. *Wld Poul. Sci. J.*, **47**, 1991: 232-242.

- BRENES, A. – SMITH, M. – GUENTER, W. – MARQUARDT, R. R.: Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive size of broiler chickens fed wheat and barley-based diets. *Poult. Sci.*, 72, 1993: 1731–1739.
- BROZ, J.: Efficacy study with *Trichoderma viride* complex in broiler chicks. *Aliment. Nutr.*, 13, 1990: 275–279.
- BRUFAU, J. – NOGAREDA, C. – PEREZ-VENDRELL, M. A. – FRANCESCH, M. – GARCIA, E.: Effects of *Trichoderma viride* enzyme in pelleted broiler diets based on barley. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 34, 1991: 193–202.
- CAMPBELL, G. L. – CLASSEN, H. L. – THACKER, P. A. – ROSSNAGEL, B. G. – GROOTWASSINK, J. W. D. – SALMON, R. E.: Effect of enzyme supplementation on the nutritive value of feedstuffs. In: *Proc. 7th Western Nutrition Conf.*, Saskatoon, 1986: 250.
- CLASSEN, H. – BEDFORD, M. R.: The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds. In: HARESIGN, W. – COLE, D. J. A. (eds.): *Recent Advances in Animal Nutrition*. Oxford, U.K., Butterworth Heinemann Ltd. Publishes 1992: 95–116.
- FISHER, C. – MORRIS, T. R. – JENNINGS, R. C.: A model for description and prediction of the response of laying hens to amino acid intake. *Brit. Poult. Sci.*, 14, 1973: 469–484.
- GRAHAM, H. – PETERSSON, D.: A note on the effect of a beta-glucanase and multi-enzyme on production in broiler chicks fed a barley based diet. *Swed. J. Agric. Res.*, 22, 1992: 22–39.
- HEGER, J. – FRYDRYCH, Z. – FRONEK, P.: The effect of nonessential nitrogen on the utilisation of dietary protein in the growing rats. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 57, 1987.
- HESELMAN, K.: Effects of beta-glucanase supplementation to barley based diets for broiler chickens. [Ph.D. Thesis.] Uppsala, 1983. 112 p. – Swedish Univ. of Agric. Sciences.
- JEROCH, H. – SCHURZ, M. – GRUZAUSKAS, R. – SIEBECKE-STREMPER – VOLKER, L.: The efficiency of enzyme additives to broiler rations on wheat basis. In: *Proc. 1st Symp. on Enzymes in Animal Nutrition*, Switzerland, 1993: 144–147.
- KAOMA, C.: Effect of enzyme preparations on growth performance and nutrient utilisation in broiler chicks fed on low-energy diets. [Ph.D. Thesis.] Prague, 1996. – Czech University of Agriculture.
- KAOMA, C. – BLÁHA, J. – HEGER, J. – ŠKARKOVÁ, L.: Effects of different enzyme preparations on growth rate and feed efficiency in broilers fed on mash or pelleted barley-containing diets. *Živoč. Výr.*, 40, 1995: 411–415.
- KAOMA, C. – BLÁHA, J. – HEGER, J. – ŠKARKOVÁ, L.: Estimation of the level of enzyme preparation required to obtain optimum nutrient utilisation and growth performance in young broiler chicks fed on barley diets. *Živoč. Výr.*, 41, 1996: 9–14.
- MILLER, G. L.: Use of dinitrosalicylic acid and reagent for determination of reducing sugars. *Anal. Chem.*, 31, 1959: 426–428.
- MÖLLAH, Y.: ME of poultry diets in relation to cereal polysaccharides and their interaction. [Ph.D Thesis.] Sydney, 1983. – University of Sydney.
- MORGAN, A. J. – GRAHAM, H. – BEDFORD, M.: Xylanase improve wheat and rye diets by reducing chick gut viscosity. In: *Proc. 1st Symp. on Enzymes in Animal Nutrition*, Switzerland, 1993: 73–77.
- PAWLIK, J. R. – FENGLER, A. I. – MARQUARDT, R. R.: Improvement of the nutritional value of rye following water soaking or fungal enzyme treatment. *Brit. J. Nutr.*, 31, 1990: 525–538.
- PETERSON, D. – AMAN, P.: Effects of enzyme supplementation of diets based on wheat, rye or triticale on their productive value for broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 20, 1988: 313–324.
- PETERSON, D. – AMAN, P.: Enzyme supplementation of a poultry diet containing wheat and rye. *Brit. J. Nutr.*, 62, 1989: 139–149.
- PETRY, M. – RAPP, W.: Zur Problematik der Chromoxid-Bestimmung in Verdauungsversuchen. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde.*, 27, 1970/1971: 151–189.
- ROTTER, B. A. – FRIESEN, O. D. – GUENTEER, W. – MARQUARDT, R. R.: Influence of enzyme supplementation on the bioavailable energy of barley. *Poult. Sci.*, 69, 1990: 1174–1181.
- ROTTER, B. A. – NESKAR, M. – MARQUARDT, R. R. – GUENTEER, W.: Effects of enzyme on the nutritive value of hullless barley in chicken diets. *Anim. Feed Sci.*, 24, 1989: 233–245.
- ROTTER, B. A. – NESKAR, M. – MARQUARDT, R. R. – GUENTEER, W.: Effects of different enzyme preparations on the nutritional value of barley in chicken diets. *Nutr. Rev. Int.*, 39, 1989: 107–120.
- STEEL, R. G. D. – TORRIE, J. H.: *Principles and Procedure of Statistics: A Biometrical Approach*. 2nd ed. New York, McGraw Hill Book Co. 1980.
- VELDMAN, A. – VAHL, H. A.: Xylanase in wheat-based broiler diets. In: *Proc. 1st Symp. on Enzymes in Animal Nutrition*, Switzerland, 1993: 137–140.
- WHITE, W. B. – BIRD, H. R. – SUNDE, M. L. – PRETICE, N. – BURGER, W. C. – MAELET, A. J.: The viscosity interaction of barley beta-glucan with cellulase in the chick intestine. *Poult. Sci.*, 60, 1981: 1043–1048.
- ZELENKA, J.: Stanovení energetické hodnoty krmiv. In: KACEROVSKÝ, O. (ed.): *Zkoušení a posuzování krmiv*. Praha, SZN 1990: 174–178.

Received for publication on September 29, 1997

Accepted for publication on January 21, 1998

Contact Address:

Dr. Chibwe Kaoma, Mochipapa Research Centre, P.O. Box 630090 Choma, Zambia, tel.: 260/32/204 66, fax: 260/32/204 67, e-mail: fsrt@zamnet.zm, e-mail: chibwe@zamnet.zm

Oznamujeme čtenářům a autorům našeho časopisu,

že v návaznosti na časopis *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, který až do roku 1992 vycházel v Ústavu vědeckotechnických informací Praha, vydává od roku 1994

Česká zemědělská univerzita v Praze

časopis

SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMICA

Časopis si zachovává původní koncepci reprezentace naší vědy (zemědělství, lesnictví, potravinářství) v zahraničí a jeho obsahem jsou původní vědecké práce uveřejňované v angličtině s rozšířenými souhrny v češtině.

Časopis je otevřen nejširší vědecké veřejnosti a redakční rada nabízí možnost publikace pracovníkům vysokých škol, výzkumných ústavů a dalších institucí vědecké základny.

Příspěvky do časopisu (v angličtině, popř. v češtině či slovenštině) pošlete na adresu:

Česká zemědělská univerzita v Praze
Redakce časopisu *Scientia agriculturae bohemica*
165 21 Praha 6-Suchbát

MORFOMETRICKÁ ŠTÚDIA *NEOGOBIA KESSLERI* (GÜNTHER 1861) Z HLAVNÉHO TOKU DUNAJA

MORPHOMETRY STUDY ON *NEOGOBIA KESSLERI* (GÜNTHER 1861) FROM THE MAIN STREAM OF THE DANUBE RIVER

I. Stráňai

Slovak University of Agriculture, Faculty of Agronomy, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: Morphometric studies of the genus *Neogobia kessleri* (Gobiidae) first reported from the Slovak territory, fished out at the 1741 km of the Danube river are presented in this study. Along with meristic and plastic characters, 35 samples of *Neogobia kessleri* were statistically evaluated by sexes. Observed results show higher postorbital distance, largish jaw-bones, greater length of D₂ and A and caudal fin in males. The distance data on the base of A to anus, as well as length of the urogenital papilla are also higher in males.

Neogobius kessleri; Gobiidae; morphometry; sex differences

ABSTRAKT: V práci sú uvedené morfometrické údaje druhu *Neogobia kessleri* (Gobiidae), prvýkrát popísaného zo slovenského územia, ktorý bol ulovený v Dunaji na riečnom kilometri 1741. Spolu s meristickými a plastickými znakmi sa štatisticky vyhodnocuje 35 exemplárov *Neogobius kessleri* aj podľa pohlavia. Zistené výsledky poukazujú na väčšiu zaočnú vzdialenosť, väčšie čefuste, dlhšiu D₂ a A a tiež chvostovú plutvu u samcov. Taktiež je väčšia vzdialenosť začiatku A k análnemu otvoru, ako aj dĺžka urogenitálnej papily.

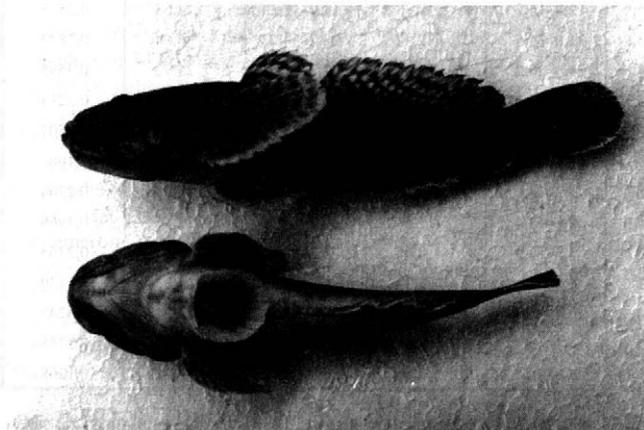
Neogobius kessleri; Gobiidae; morfometria; pohlavné rozdiely

ÚVOD

Ichtyofauna Slovenska je možné považovať za druhovo veľmi pestrú aj napriek tomu, že niektoré druhy, ktoré sa v minulosti vo vodách vyskytovali, dnes sa už na našom území nevyskytujú. Preto je potešiteľné, že z času na čas sa podarí rozšíriť ichtyofaunu o nový druh, ktorý sa vo vodách doteraz nevyskytoval.

V júni roku 1997 bol zdokumentovaný výskyt samice *Neogobia kessleri* v slovenskom úseku Dunaja (obr. 1). Jeho výskyt prvýkrát publikoval Stráňai (1997) a po náhodnom získaní jedného exemplára sme uskutočnili ichtyologický prieskum hlavného toku Dunaja pri obci Kravany nad Dunajom (riečny km 1741).

Neogobius kessleri sa vyskytoval na úsekoch, kde mal prirodzený úkryt, ktorý tvorili voľne sypané kame-



1. *Neogobius kessleri* z hlavného toku Dunaja: samec 139 mm LT (pohľad z boku), samica 107 mm LT (pohľad zo zadu) – *Neogobius kessleri* coming from the main stream of the Danube river: the male 139 mm LT (side view), female 107 mm LT (from behind view)

I. Priemerné hodnoty meristických a plastických znakov *Neogobius kessleri* z hlavného toku Dunaja (samce $n = 19$, samice $n = 16$, celý súbor $n = 35$) – Average values of meristic and plastic traits in *Neogobius kessleri* from the main stream of the Danube river (males $n = 19$, females $n = 16$, whole set $n = 35$)

	Samce ¹		Samice ²		Celý súbor ³	
	\bar{x}	min.–max.	\bar{x}	min.–max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$
<i>Longitudo corporis totalis</i> (mm)	122	99,0–175,0	115,6	100,0–166,0	118,37	3,0332
<i>Longitudo corporis</i> (mm)	103,4	82,0–147,0	100,1	87,0–146,0	101,9	2,616
<i>Pondus</i> (g)	25,3	12,6–61,9	23,5	15,0–68,0	24,43	2,0841
<i>Radii durum</i> D ₁	6	6,0–6,0	6	6,0–6,0	6	–
<i>Radii durum</i> D ₂	1	1,0–1,0	1	1,0–1,0	1	–
<i>Radii</i> D ₂	17,89	17,0–19,0	18	17,0–19,0	18,09	0,1382
<i>Radii durum</i> A	1	1,0–1,0	1	1,0–1,0	1	–
<i>Radii</i> A	14,4	13–16	14,5	11–16	14,45	0,277
<i>Squamae linea lateralis</i>	75,95	72–79	76,4	73–79	76,15	0,4589
<i>Numerus spinarum branchialium</i>	7,17	7,0–8,0	7,13	7,0–8,0	7,2	0,1069
<i>Vertebrae</i>	34	33–35	33,92	33–35	34,15	0,1041
<i>V % longitudo corporis</i>						
<i>Longitudo capitis</i>	30,34	28,5–32,4	29,63	25,2–32,0	30,1	0,2256
<i>Distantia praeorbitalis</i>	9,04	7,3–16,3	8,7	7,3–10,10	8,88	0,2556
<i>Diameter oculi</i>	4,66	3,6–5,7	4,81	4,1–5,5	4,73	0,0853
<i>Distantia postorbitalis</i>	16,84	15,5–18,7	15,7	12,6–17,4	16,32	0,2132
<i>Altitudo capitis</i>	14,21	12,2–16,3	13,71	10,4–15,0	13,98	0,2006
<i>Latitudo capitis</i>	24,55	21,1–28,6	24,12	19,5–26,2	24,19	0,2653
<i>Distantia interorbitalis</i>	5,47	4,3–6,1	5,46	4,4–6,0	5,46	0,079
<i>Longitudo maxillae</i>	11,35	8,6–13,4	10,56	9,0–11,8	10,99	0,196
<i>Longitudo mandibulae</i>	13,05	10,5–15,5	11,78	10,1–13,8	12,47	0,2451
<i>Distantia praedorsalis</i>	34,52	25,9–39,2	34,2	25,6–38,4	34,37	0,4437
<i>Distantia praeventralis</i>	30,91	28,6–33,1	30,21	24,8–32,1	30,62	0,2588
<i>Altitudo corporis</i>	19,38	16,7–22,1	19,85	17,6–22,0	19,6	0,2464
<i>Latitudo corporis</i>	20,65	17,4–22,9	22,23	20,0–24,9	21,35	0,3107
<i>Longitudo pedunculi caudae</i>	16,59	13,8–20,5	16,24	13,8–19,5	16,43	0,3081
<i>Altitudo pedunculi caudae</i>	9,88	8,7–10,9	10,01	8,5–11,2	9,94	0,1279
<i>Latitudo pedunculi caudae</i>	6,88	5,6–9,1	7,22	5,8–9,4	7,02	0,1503
<i>Minima altitudo corporis</i>	8,72	7,6–9,8	8,86	7,7–9,6	8,78	0,0956
<i>Distantia</i> P – V	4,14	3,2–5,9	3,86	2,9–5,3	4,01	0,1096
<i>Distantia</i> V – A	29,66	24,5–33,7	29,51	22,6–33,6	29,59	0,419
<i>Longitudo</i> D ₁	14,85	12,8–16,7	14,38	11,0–17,1	14,63	0,2345
<i>Longitudo</i> D ₂	33,65	31,0–35,5	32,32	28,7–34,7	33,04	0,2843
<i>Longitudo</i> A	26,74	24,0–30,2	24,94	21,2–27,6	25,92	0,3595
<i>Longitudo</i> C	18,7	16,3–21,1	16,99	14,6–19,3	17,58	0,2214
<i>Longitudo</i> P	23,92	21,5–26,0	23,98	20,6–26,5	23,95	0,2507
<i>Longitudo</i> V	16,72	13,8–19,3	16,79	14,2–19,0	16,75	0,106
<i>Altitudo</i> D ₁	10,68	8,3–13,6	10,63	8,2–13,5	10,64	0,2264
<i>Altitudo</i> D ₂	11,66	9,8–13,4	11,2	9,0–14,0	11,47	0,1969
<i>Altitudo</i> A	8,79	5,9–10,9	8,66	6,2–10,5	8,73	0,2365
<i>Latitudo</i> V	7,39	6,5–8,1	7,32	6,2–8,8	7,36	0,1139
<i>Distantia</i> V – anus	22,84	20,4–26,0	23,86	20,5–27,4	23,31	0,3247
<i>Distantia</i> anus – A	5,47	4,1–8,4	4,6	3,2–5,4	5,07	0,1705
<i>Longitudo papillae urogenitalis</i>	4,52	3,7–5,4	3,45	2,9–4,0	4,02	0,1268

¹males, ²females, ³total set

ne pri brehu alebo korene stromov a naplavené kmene pri vyššej hladine Dunaja. Na voľných plážach sa výskyt potvrdil len pri ojedinelých menších skalách.

MATERIÁL A METÓDA

Odlov sa uskutočnil elektrickým agregátom na lov rýb, umiestneným na čline pomalým splavovaním pozdĺž brehu. Celkom sa získalo 35 exemplárov, ktoré sa zakonzervovali 6% formaldehydom. Na takto konzervovaných rybách sme uskutočnili merania. Jednotlivé plastické znaky sú vyjadrené v percentách dĺžky tela. Celkový materiál sme vyhodnotili podľa pohlavia štatisticky.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Uvedené exempláre rýb je možno taxonomicky zaradiť takto (podľa autora Berg, 1949):

Podrad : *Gobioidi* – Býčkolblžne (Hlaváčovce)

Čeľaď : *Gobiidae* – Býčkovité (Hlaváčovité)

Rod : *Neogobius* Iljin, 1927

Druh : *Neogobius kessleri* (Günther, 1861)

Analýzovaný materiál predstavuje 19 samcov a 16 samíc s dĺžkou tela bez chvostovej plutvy (C) 82,0 až 147,0 mm. Nízke, pretiahnuté, žlté až sivohnedé telo, s tmavým až čiernym smramorovaním pokrývajú drobné ktenoidné šupiny siahajúce skoro až k očiam a pokrývajú žiabrové viečko do jednej tretiny. Málo výrazné šupiny sú taktiež na zadnej časti hrdla a na základni prsných plútiev (P). Nemá vyvinutú bočnú čiaru; na mieste, kde by sa mala nachádzať, je 76 šupín (72–79).

Na bokoch tela sa nachádza päť tmavých priečnych škvrn prechádzajúcich na chrbát. Po bokoch hlavy sú svetlé, okrúhle škvrny s tmavým olemovaním, ktoré prechádzajú a sú výrazné aj na základni prsných plútiev.

Chrbtovú plutvu tvoria dve oddelené plutvy. Prvá tvorí šesť tvrdých lúčov, druhú jeden tvrdý a 18 (17–19) mäkkých lúčov. V análnej plutve je jeden tvrdý a 14 (11–16) mäkkých lúčov a spolu s druhou chrbtovou plutvou sú rovnako vysoké po celej dĺžke až po chvostové steblo. Brušné plutvy sú zrastené, vytvárajú prísavný disk a nie sú pigmentované. Všetky ostatné plutvy sú škvrnité.

Na vonkajšej strane prvého žiabrového oblúka je sedem žiabrových paličiek. Plynový mechúr nemá vyvinutý. Počet stavcov na chrbtici kolíše v rozpätí 33–35 s priemerom 34.

Dlhé, pretiahnuté, v hrudnej časti zhora stlačené telo (maximálna výška 19,6 % dĺžky tela) je v chvostovej časti z bokov stlačené. Pomerne dlhá, mohutná hlava (30,1 % dĺžky tela) je silne zhora stlačená, 1,7krát širšia ako vyššia. Oko je oválne, priemer tvorí 16 % dĺžky hlavy, medziočná vzdialenosť je väčšia ako priemer oka. Ústa sú terminálne, veľké, horná čeľusť siahá až

II. Rozdiely medzi pohlaviami *Neogobius kessleri* z Dunaja vyjadrené *t*-testom (tučno vylatené hodnoty sú štatisticky významné) – Differences between the sexes in *Neogobius kessleri* from the Danube river expressed by *t*-test (bold-faced values are statistically significant)

	$n_1 + n_2$	t	P
<i>Longitudo capitis</i>	33	1,6004	0,2
<i>Distantia praeorbitalis</i>	33	0,6585	0,5
<i>Diameter oculi</i>	33	0,8737	0,4
<i>Distantia postorbitalis</i>	33	2,9457	0,01
<i>Altitudo capitis</i>	33	1,2504	0,4
<i>Latitudo capitis</i>	33	0,2359	–
<i>Distantia interorbitalis</i>	33	0,062	–
<i>Longitudo maxillae</i>	33	2,1086	0,05
<i>Longitudo mandibulae</i>	33	2,8396	0,01
<i>Distantia praedorsalis</i>	33	0,3547	–
<i>Distantia praeventralis</i>	33	1,3434	0,2
<i>Altitudo corporis</i>	33	0,9533	0,4
<i>Latitudo corporis</i>	33	2,7962	0,01
<i>Longitudo pedunculi caudae</i>	33	0,0924	–
<i>Altitudo pedunculi caudae</i>	33	0,5007	–
<i>Latitudo pedunculi caudae</i>	33	1,1213	0,4
<i>Minima altitudo corporis</i>	33	0,7261	0,5
<i>Distantia P – V</i>	33	1,2807	0,4
<i>Distantia V – A</i>	33	0,1756	–
<i>Longitudo D₁</i>	33	0,9975	0,4
<i>Longitudo D₂</i>	33	2,5033	0,025
<i>Longitudo A</i>	33	2,7184	0,025
<i>Longitudo C</i>	33	4,17	0,001
<i>Longitudo P</i>	33	0,1173	–
<i>Longitudo V</i>	33	0,164	–
<i>Altitudo D₁</i>	33	0,1082	–
<i>Altitudo D₂</i>	33	1,1517	0,4
<i>Altitudo A</i>	23	0,2701	–
<i>Latitudo V</i>	33	0,3015	–
<i>Distantia V – anus</i>	33	1,5977	0,2
<i>Distantia anus – A</i>	33	2,7867	0,01
<i>Longitudo papillae urogenitalis</i>	28	6,6042	0,001

do kútikov úst. Dolná čeľusť výrazne prečnieva a je dlhšia (12,47 % dĺžky tela) než horná (10,99 % dĺžky tela). Na čeľustiach sa nachádzajú nerovnako veľké kónické zúbky v troch radoch. Predchrbtová vzdialenosť predstavuje 34,4 % dĺžky tela. Dĺžka základne prvej chrbtovej plutvy (D₁) je 14,6 %, druhej chrbtovej plutvy (D₂) 33,04 %; výška D₁ = 10,6 %, D₂ = 11,5 % dĺžky tela. Začiatok análnej plutvy je posunutý za začiatok základne D₂. Zadný okraj D₂ a análnej plutvy (A) sú na rovnakej úrovni. Dĺžka prísavného disku (V) je 16,7 % dĺžky tela. Chvostový násadec je krátky (16,4 % dĺžky tela).

Podrobnejšie plastické znaky sú zhrnuté v tab. I, a to samostatne pre samcov, pre samice a pre celý materiál. Zhodné údaje pre tento druh uvádza Berg, (1949), Banarescu (1964) a Terofal (1984).

Štatistickým vyhodnotením celého súboru materiálu (tab. II) podľa pohlavia sme v určitých znakoch zistili rozdiely. Štatisticky veľmi významný rozdiel sme zistili u samcov v zaočnej vzdialenosti, t.j. vzdialenosti medzi zadným okrajom očnénice a najvzdialenejším okrajom žiabrového viečka, v dolnej čeľusti, dĺžke chvostovej plutvy, vzdialenosti medzi análnym otvorom a začiatkom análnej plutvy a v dĺžke urogenitálnej papily.

U samíc sme štatisticky významný rozdiel zistili v šírke tela.

Významný rozdiel sme zistili u samcov, ktoré majú mohutnejšiu hornú čeľusť, dlhšiu druhú chrbtovú plutvu a análnu plutvu.

LITERATÚRA

- BANARESCU, P.: Fauna Republicii Populare Romine (*Pisces-Osteichthyes*). Bucuresti, 1964. 959 s.
BERG, L. S.: Ryby presnych vod SSSR i sopredelnykh stran. III. Moskva-Leningrad, 1949: 930-1381.
STRÁŇAI, I.: *Neogobius kessleri* v Dunaji. Pofov. a Rybár., 49, 1997 (8): 33.
TEROFAL, F.: Süßwasserfische. München, 1984. 287 s.

Došlo 4. 11. 1997

Prijaté k publikovaniu 21. 1. 1998

Kontaktná adresa:

Doc. Ing. Ivan Stráňai, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087/51 17 51, kl. 702, fax: 087/41 14 51

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Original scientific papers, short communications, and selective reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing recent knowledge in the given field, are published in this journal. Published papers are in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain a short and a longer summary (including the key words).

The author is fully responsible for the originality of his paper, for its subject and formal correctness. The author shall make a written declaration that his paper has not been published in any other information source.

The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper.

The paper extent shall not exceed 15 typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript layout shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). A PC diskette should be provided with the paper, written in an editor program, preferably T602, and with graphical documentation. Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The **title** of the paper shall not exceed 85 strokes. Subtitles of the papers are not allowed either.

Abstract is an information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, not in form of keynotes, and comprise base numerical data including statistical data. It must contain key words. It should be submitted in English and if possible also in Czech or Slovak.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form.

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem.

Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material.

In the section **Results** figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited). The sections Results and Discussion may be presented as one section only.

The citations are arranged alphabetically according to the surname of the first author. References in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code, telefon and fax number or e-mail.

POKYNY PRO AUTORY

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem (včetně klíčových slov).

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě práce.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 15 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Vlastní úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery), k rukopisu je vhodné přiložit disketu s prací pořízenou na PC v některém textovém editoru, nejlépe v T602, a s grafickou dokumentací. Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratek nepoužívat.

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

Krátký souhrn (Abstrakt) je informačním výběrem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Musí obsahovat klíčová slova. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován a měl by být dodán ve stejném jazyce jako vědecká práce.

Rozšířený souhrn (Abstract) je uveřejňován v angličtině, měly by v něm být v rozsahu cca 1–2 strojopisných stran komentovány výsledky práce a uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Je vhodné (včetně názvu práce a klíčových slov) dodat v angličtině, popř. v češtině či slovenštině jako podklad pro překlad do angličtiny.

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce realizována a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky.

Literární přehled má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému.

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvádět jen případné odchylky. Ve stejné kapitole se popisuje také pokusný materiál.

Výsledky – při jejich popisu se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah). Je přípustné spojení v jednu kapitolu spolu s výsledky.

Literatura musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

Na zvláštním listě uvádí autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSC, číslo telefonu a faxu, popř. e-mail.

CONTENTS

Genetics and Breeding

Křenková L., Urban T., Kuciel J.: Analysis of the distribution of growth hormone gene polymorphism (*HaeII*; *MspI*) in *RYRI* genotyped pigs and association with production traits (in Czech)..... 245

Physiology and Reproduction

Kráčmar S., Gajdůšek S., Kuchtík J., Zeman L., Horák F., Doupovcová G., Kráčmarová E.: Changes in amino acid composition of goat's milk during the first month of lactation (in English) 251
 Csuka J.: Sperm morphology as an indicator of diluent quality (in Slovak) 257
 Halaj M., Veterány L.: The effect of hen egg weight on hatching losses and hatched chick weight (in Slovak)..... 263

Nutrition and Feeding

Horák F., Žižlavský J., Žižlavská S.: Nontraditional management as mixed grazing of cattle and sheep (in Czech) 267
 Shaker R. R., Muwalla M. M., Harb M. Y., Abudallah A. Y., Hanrahan J. P., Crosby T. F.: Effect of rumen undergradable protein in the diet of lactating Awassi ewes on milk yield, milk composition and final ewe and lamb weight (in English)..... 275
 Kaoma Ch., Heger J., Bláha J.: Estimation of the optimum level of an enzyme preparation in broiler chicks fed on wheat-containing diets (in English)..... 281

Ecology

Straňai I.: Morphometry study on *Neogobia kessleri* (Günther 1861) from the main stream of the Danube river (in Slovak)..... 289

OBSAH

Genetika a šlechtění

Křenková L., Urban T., Kuciel J.: Analýza distribuce polymorfismu genu růstového hormonu (*HaeII*; *MspI*) prasat různého genotypu *RYRI* a asociace s užitkovými znaky..... 245

Fyziologie a reprodukce

Kráčmar S., Gajdůšek S., Kuchtík J., Zeman L., Horák F., Doupovcová G., Kráčmarová E.: Změny aminokyselinového složení koziho mléka v průběhu prvního měsíce laktace 251
 Csuka J.: Morfológia spermií ako ukazovateľ kvality riedidla 257
 Halaj M., Veterány L.: Vplyv hmotnosti slepačích vajec na straty počas liahnutia a hmotnosť vyliahnutých kurčiat 263

Výživa a krmení

Horák F., Žižlavský J., Žižlavská S.: Netradiční chov uplatňující společnou pastvu skotu a ovcí 267
 Shaker R. R., Muwalla M. M., Harb M. Y., Abudallah A. Y., Hanrahan J. P., Crosby T. F.: Vliv v bacheru nedegradovaných dusíkatých látek v krmné směsi pro bahnice plemene awassi v laktaci na produkci a složení mléka a na konečnou hmotnost bahnic a jehňat 275
 Kaoma Ch., Heger J., Bláha J.: Stanovení optimální výše přídatku enzymového preparátu u brojlerových kuřat krmných směsí s podílem pšenice..... 281

Ekologie

Straňai I.: Morfometrická štúdia *Neogobia kessleri* (Günter 1861) z hlavného toku Dunaja..... 289

NEKROLOG

Poltársky J.: Za prof. Ing. Pavlom Majerčiakom, DrSc..... 250

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 34 89, fax: 02/24 25 39 38 ● Sazba: Studio DOMINO – Ing. Jakub Černý, Bf. Nejedlých 245, 266 01 Beroun, tel.: 0311/229 59 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1998