

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Animal Production

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

VOLUME 41 (LXIX)
PRAHA
ZÁŘÍ 1996
CS ISSN 0044-4847

9

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

Ing. Vít Prokop, DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohofelice, ČR)

Členové – Members

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

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

Prof. Dr. hab. Andrzej Filistowicz (Akademia rolnicza, Wrocław, 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. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Dr. Ing. Michal Ivan, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

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

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

Ing. Jan Kouřil (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 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, CSc. (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)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Černá, CSc.

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 41 vychází v roce 1996.

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, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze za celý rok (leden–prosinec) a měly by být zasílány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1996 je 588 Kč.

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 41 appearing in 1996.

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, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

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 1996 is 148 USD (Europe), 154 USD (overseas).

MASNÁ UŽITKOVOST VYKRMOVANÝCH BÝČKŮ PLEMENE MONTBÉLIARDE

MEAT PERFORMANCE OF FATTENED YOUNG BULLS OF MONTBÉLIARDE BREED

J. Mikšík, J. Šubrt, J. Žizlavský, J. Gotthardová

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

ABSTRACT: Experimental fattening involved 29 purebred bulls of (Mo) and 24 bulls of improved Czech Pied breed (C). Bulls were housed in a loose stable on deep litter during fattening. Bull age, not live weight, were the basic parameters at filling the stable and at slaughter. The average age of slaughtered bulls of Montbéliarde breed was 526 days and in the bulls of control group it was 524 days. The results obtained were processed by a two-factor analysis of variance (effect of breed, effect of sire) and adjusted to uniform age of bulls at the end of fattening (Harvey, 1977). Tab. I shows the results of fattening. There were no statistically significant differences in live weight growth between the breeds. Significantly lower weight of Montbéliarde bulls was recorded at the beginning of fattening ($\mu+a_i = 237.4$ kg) and it was related to the lower weight at slaughter ($(\mu+a_i = 532.3$ kg). Different average weights of bulls at slaughter were reflected in realized price. The bulls of Montbéliarde breed were marketed at a price lower by 996 Kč on average in comparison with the bulls of Czech Pied breed. No statistically significant differences were determined in the weight of dressed carcass, that means in the weight of the right side of beef after slaughter (Tab. II). Dressing percentage had almost the same values in both groups ($(\mu+a_i = 58.2$ and 58.5 , resp.). The difference between the lower net weight gain in the bulls of Montbéliarde breed ($(\mu+a_i = 590$ g) and Czech Pied breed ($(\mu+a_i = 633$ g) was at the level of significance. Statistically significant differences were observed in total fat content and in the fat percentage out of the total slaughter weight (total fat: Mo bulls $\mu+a_i = 12.3$ kg, $s_{\mu+a_i} = 0.81$ kg; C bulls $\mu+a_i = 15.5$ kg, $s_{\mu+a_i} = 0.95$ kg). The effect of sires within the breeds was statistically significant in these indicators. A technological dissection was done on the second day after slaughter. Indicators describing lean cuts are shown in Tab. III. Average weight of cold right sides of beef showed a difference of 10.5 kg in favor of the bulls of Czech Pied breed. There were no statistically significant differences in the butcher's value of the indicators of the hind and fore quarter. The ratio of the fore and hind quarter remained unchanged ($\mu+a_i = 1.15$, $s_{\mu+a_i} = 0.022$ and $\mu+a_i = 1.16$, $s_{\mu+a_i} = 0.025$). A significant effect of sires was demonstrated in some observed indicators (Tabs. I and II). The differences between the bulls were at the level of significance for slaughter weight, daily weight gain since birth and ribmeat weight. Therefore the bull individuality should be taken as an important effect that influences the level and variability of meat performance when the between-the-breed differences are evaluated.

meat performance; bulls; Montbéliarde breed; Czech Pied breed

ABSTRAKT: Do srovnávacího výkrmu ve volné stáji byly mozaikovitě zastaveny skupiny býků plemen montbéliardské – Mo ($n = 29$) a české strakaté – C ($n = 24$). Vyhodnocena byla výkrmnost a některé ukazatele jatečného a technologického rozboru. Dosažené výsledky byly zpracovány dvoufaktorovou analýzou rozptylu, při korekci na jednotný věk býků při vyskladnění. V hmotnostním růstu nebyly mezi plemeny zjištěny statisticky významné rozdíly. Rozdíl mezi nižším netto přírůstkem u býků montbéliardského plemene ($\mu+a_i = 590$ g; $s_{\mu+a_i} = 15,3$ g) a českého strakatého plemene ($\mu+a_i = 633$ g; $s_{\mu+a_i} = 17,9$ g) se přibližoval hranici průkaznosti. Statisticky významné rozdíly byly zaznamenány u loje celkem a v procentuálním podílu loje k porážkové hmotnosti (býci Mo: lůj celkem $\mu+a_i = 12,3$ kg, $s_{\mu+a_i} = 0,81$ kg; býci C: $\mu+a_i = 15,5$ kg, $s_{\mu+a_i} = 0,95$ kg). V bourárenské hodnotě pravé poloviny nebyly u sledovaných ukazatelů zjištěny mezi plemeny statisticky významné rozdíly. Individualitu býků-otců je třeba brát jako významný efekt působící na úroveň a variabilitu masné užitkovosti.

masná užitkovost; býci; montbéliardské plemeno; české strakaté plemeno

ÚVOD

V souladu s Konceptí šlechtění českého strakatého skotu (1993) jsou v rámci českého strakatého plemene

využívána fylogeneticky příbuzná plemena. Francouzské montbéliardské plemeno mezi tato plemena patří. Ve srovnání s českým strakatým skotem je kombinovaný užitkový typ tohoto plemene více šlechtěn ve směru

k mléčné užitkovosti. V České republice se býci montbéliardského plemene začali omezeně využívat v 70. letech a později pak od roku 1992, kdy se dovezly do ČR i jalovice. Pro další postup šlechtění domácího plemene je nutné znát i masnou užitkovost montbéliardského plemene ve srovnání s plemenem českým strakatým. Cílem předkládané práce bylo zhodnocení masné užitkovosti.

Plemeno montbéliardské je i v zahraničí považováno v rámci plemen simentálského původu za relativně nejvíce prošlechtěné plemeno ve směru mléčném. Proto jsou zahraniční údaje o masné užitkovosti velmi skromné. Reeb (1986) uvádí při výkrmu do porážkové hmotnosti 668 a 735 kg průměrné denní přírůstky 1083 a 1125 g a jatečnou výtěžnost 56,0 a 59,4 %. Warzecha et al. (1995) zjistili u 24 býků montbéliardského plemene poražených v hmotnosti 663 kg a při denním přírůstku 1 062 g jatečnou výtěžnost 58,3 %.

Morris et al. (1990) vykrmovali býky montbéliardského plemene při vysoké intenzitě růstu (800–1 890 g). Ve třech skupinách do konečné výkrmové hmotnosti (při 315, 345, 382 kg hmotnosti jatečně opracovaného těla) stanovili vysoký obsah vnitřního tuku (6,4–6,6 %).

Masnou užitkovostí u vykrmovaných býků po otcích montbéliardského plemene a od matek českého strakatého plemene se zabývali Golda et al. (1988, 1989). Na základě výsledků ze stanice kontroly výkrmnosti skotu vykazovalo potomstvo po býcích plemene montbéliarde denní přírůstky od narození do porážky v 500 dnech věku 1 081 g a převýšilo tak vrstevníky českého strakatého plemene o 34 g. V jatečné výtěžnosti nezjistili autoři průkazné rozdíly. Skupina býků po otcích montbéliarde (CMo) však měla průkazně nižší hmotnost kůže o 2,0 kg ($P < 0,05$). Hmotnost zadních čtvrtí dosáhla u skupiny býků po otcích montbéliarde (CMo) hmotnosti 87,8 kg, což bylo ve srovnání se skupinou býků českého strakatého plemene o 2,6 kg méně ($P < 0,01$). Skupina CMo vykazovala vlivem jemnější kostry příznivější poměr maso : kosti. Autoři konstatují, že využitím fylogeneticky příbuzných plemen v plemenitbě lze zvýšit variabilitu jednotlivých vlastností a poskytnout tak lepší předpoklady pro selekci.

Masnou užitkovostí u zušlechtěného českého strakatého skotu, který byl v minulosti vytvářen jako syntetická populace na základě domácího českého strakatého plemene imigrací genů plemen červené holštýnské a ayrshire, se zabývali např. Golda et al. (1982, 1983) a Suchánek, Golda (1984). Býci domácího plemene s podílem 25 % červeného holštýnského skotu dosahovali vyšších denních přírůstků v období výkrmu, při nižší jatečné výtěžnosti o 0,3 až 0,7 % (Golda et al., 1982).

Na materiálu 229 vykrmovaných býků zušlechtěného domácí populace, s různým zastoupením genotypů s nízkým podílem mléčných plemen, nezjistili Suchánek a Golda (1984) difference v hmotnostním růstu ve srovnání s plemenem české strakaté. Zvýšení

dědičného podílu mléčných plemen (do 50 %) se vedle snížené jatečné výtěžnosti projevovalo i snížením celkové produkce masa na kosti.

O ekonomice výroby jatečného skotu, ale i o jatečné hodnotě poražených býků rozhoduje výše porážkové hmotnosti. Touto otázkou se zabývali Župka a Šubert (1980). Při výkrmu do vyšší porážkové hmotnosti vzrůstala čistá výtěžnost a netto přírůstek.

Ukládáním tuku u vykrmovaných býků českého strakatého plemene v závislosti na porážkové hmotnosti se zabýval Franc (1981). Býci s hmotností jatečných půlek nad 280 kg nevykazovali vyšší procentuální podíl loje celkem (1,99 %, resp. 1,98 %). Býci s vyšší hmotností však měli vyšší podíl masa a nižší podíl kostí ($P < 0,01$).

Škorjanc a Erjanec (1994) publikovali výsledky užitkovosti kříženců montbéliardského plemene (F₁₁) se slovinským strakatým skotem. Býci dosáhli při konečné hmotnosti 529 a 558 kg přírůstek v testu 1 042 a 1 178 g.

MATERIÁL A METODA

Experimentální výkrm byl realizován u 29 čistokrevných býků montbéliardského plemene (Mo) a 24 býků zušlechtěného českého strakatého skotu (C). Skupinu býků montbéliardského plemene tvořilo potomstvo po 9 otcích a kontrolní skupinu potomstvo po 6 otcích. Býci byli od sedmého měsíce věku ustájeni společně v předvýkrmu a na vlastní výkrm byli mozaičkově přesunováni v průměrném věku 261, resp. 266 dní. Výkrm probíhal ve stáji s volným ustájením na hluboké podestýlce. Během výkrmu nebyla provedena negativní selekce. Při zástavu i porážce byl brán v úvahu věk býka, nikoliv živá hmotnost. Býci montbéliardského plemene byli poraženi v průměrném věku 526 dní a býci kontrolní skupiny ve věku 524 dní. Býci obou skupin byli ustájeni ve skupinách podle hmotnostních kategorií. Krmná dávka byla sestavována na denní přírůstek 1 200 g a byla složena z kukuřičné siláže, jetelotravní senáže, lučního sena s přidavkem slámy a jadrné směsi vyráběné zemědělským podnikem. Živá hmotnost býků byla zjišťována na začátku a konci výkrmu a dále čtvrtletně.

Po porážení býků byl proveden jatečný rozbor a druhý den po vychlazení technologický rozbor jatečných půlek.

Získané výsledky byly zpracovány dvoufaktorovou analýzou rozptylu, při korekci na jednotný věk býků při vyskladnění (Harvey, 1977).

Použitý model:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + \beta(x_k - \bar{x}) + e_{ijk}$$

kde: A_i	– efekt plemene
B_j	– efekt otců uvnitř plemene
$\beta(x_k - \bar{x})$	– korekce na jednotný věk při vyskladnění
e_{ijk}	– reziduum

VÝSLEDKY

Věk býků na počátku výkrmu (tab. I) byl, po regresi na stejný věk při porážce, u skupiny býků českého strakatého plemene 255,3 dní a u skupiny býků montbéliardského plemene 245,5 dní. Rozdíl mezi plemeny nebyl průkazný, ale byl zaznamenán vysoce průkazný rozdíl mezi otci u plemene montbéliardského. Průkazně nižší hmotnost býků plemene Mo na počátku výkrmu (237,4 kg) korespondovala s nižší porážkovou hmotností ve srovnání se skupinou kontrolní (532,3 kg, resp. 568,7 kg). Rozdíl mezi skupinami v započitatelné hmotnosti se dále zvýšil. Rozdíly mezi plemeny v porážkové hmotnosti, ani v započitatelné hmotnosti (koef. 1,8) nebyly statisticky významné. U býků montbéliardského plemene byly zaznamenány statisticky neprůkazně nižší denní přírůstky ve výkrmu (1 140 g oproti 1 208 g) i denní přírůstky od narození (987 g oproti 1 060 g). Nižší započitatelná hmotnost se odrazila pak v realizační ceně. Průměrná realizační cena u býků montbéliardského plemene dosáhla 19 390 Kč,

zatímco u býků českého strakatého plemene byla 20 386 Kč.

Jatečný rozbor je uveden v tab. II. Hmotnost jatečně opracovaného těla (JOT) býků plemene Mo dosáhla 310,1 kg a ve srovnání s býky plemene C byla o 22,4 kg nižší. Téměř na stejné úrovni byla jatečná výtěžnost – u býků plemene Mo 58,2 %, u býků plemene C 58,5 %. Vyšší netto přírůstek o 43 g se blížil hranici průkaznosti. Statisticky významné rozdíly mezi plemeny byly zjištěny v hmotnosti vnitřního loje celkem a v procentuálním podílu loje z porážkové hmotnosti. U býků plemene Mo činila hmotnost celkového loje 12,3 kg, zatímco u býků v kontrolní skupině 15,5 kg. Obdobná relace byla zaznamenána u procentuálního podílu loje z porážkové hmotnosti (2,29 %, resp. 2,73 %). Výsledky zastoupení loje v těle zvířat byly statisticky významně ($P < 0,05$) ovlivněny otci býků uvnitř plemen.

Dále byl proveden technologický rozbor druhý den po porážce zvířat. V tab. III jsou uvedeny především

I. Výsledky výkrmu – Results of fattening

Ukazatel		Mo n = 29		C n = 24		Průkaznost ¹⁰	
		$\mu + a_i$	$s_{\mu + a_i}$	$\mu + a_i$	$s_{\mu + a_i}$	mezi plemeny ¹¹	mezi otci uvnitř plemen ¹²
Věk na počátku výkrmu ¹	dny ²	245,5	7,3	255,3	8,6	–	2)
Hmotnost na počátku výkrmu ³	kg	237,4	9,2	266,8	10,8	1)	–
Délka výkrmu ⁴	dny	279,9	7,3	270,1	8,6	–	1)
Porážková hmotnost ⁵	kg	532,3	12,6	568,7	14,8	–	–
Započitatelná hmotnost ⁶	kg	560,2	14,5	598,9	17,0	–	–
Denní přírůstek ve výkrmu ⁷	g	1 140	42	1 208	49	–	1)
Denní přírůstek od narození ⁸	g	987	25	1 060	29	–	–
Realizační cena ⁹	Kč	19 390	477	20 386	559	–	–

1) $P < 0,05$; 2) $P < 0,01$

¹age at the beginning of fattening, ²days, ³weight at the beginning of fattening, ⁴fattening period, ⁵slaughter weight, ⁶includible weight, ⁷daily weight gain at fattening, ⁸daily weight gain since birth, ⁹realization price, ¹⁰significance, ¹¹between the breeds, ¹²between the sires within the breeds

II. Jatečný rozbor – Carcass analysis

Ukazatel		Mo n = 29		C n = 24		Průkaznost ⁸	
		$\mu + a_i$	$s_{\mu + a_i}$	$\mu + a_i$	$s_{\mu + a_i}$	mezi plemeny ⁹	mezi otci uvnitř plemen ¹⁰
Hmotnost JOT ¹	kg	310,1	8,00	332,5	9,37	–	–
Pravá polovina teplá ²	kg	155,3	4,09	166,2	4,80	–	–
Jatečná výtěžnost ³	%	58,2	0,43	58,5	0,51	–	–
Netto přírůstek ⁴	g	590	15,3	633	17,9	–	–
Lůj celkem ⁵	kg	12,3	0,81	15,5	0,95	1)	1)
Lůj z porážkové hmotnosti ⁶	%	2,29	0,12	2,73	0,14	1)	1)
Kůže z porážkové hmotnosti ⁷	%	9,26	0,22	8,95	0,26	–	1)

1) $P < 0,05$; 2) $P < 0,01$

¹dressed carcass weight, ²warm right side, ³dressing percentage, ⁴net weight gain, ⁵total fat, ⁶fat proportion out of slaughter weight, ⁷skin proportion out of slaughter weight, ⁸significance, ⁹between the breeds, ¹⁰between the sires within the breeds

Ukazatel		Mo n = 29		C n = 24		Průkaznost ⁹	
		$\mu+a_i$	$s_{\mu+ai}$	$\mu+a_i$	$s_{\mu+ai}$	mezi plemeny ¹⁰	mezi otci uvnitř plemen ¹¹
Pravá polovina vychladlá ¹	kg	153,7	4,04	164,2	4,73	–	–
Zadní čtvrt ²	kg	82,0	2,04	88,1	2,39	–	–
Přední čtvrt ³	kg	71,7	2,16	76,1	2,53	–	–
Poměr přední a zadní čtvrtě ⁴	kg	1,15	0,022	1,16	0,02	–	–
Kýta bez klížky ⁵	kg	45,6	1,04	48,3	1,22	–	–
Roštěnec ⁶	kg	15,4	0,59	15,7	0,70	–	–
Svíčková ⁷	kg	1,82	0,07	1,97	0,08	–	–
Plec bez klížky ⁸	kg	19,0	0,74	20,3	0,87	–	–

¹cold right side, ²hind quarter, ³fore quarter, ⁴fore to hind quarter ratio, ⁵round without shank, ⁶ribs, ⁷sirloin, ⁸shoulder without shank, ⁹significance, ¹⁰between the breeds, ¹¹between the sires within the breeds

ukazatele charakterizující cenné části. Průměrná hmotnost vychladlých pravých půlek vykazuje rozdíl 10,5 kg ve prospěch býků českého strakatého plemene. V bourárenské hodnotě sledovaných ukazatelů zadní a přední čtvrtě nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Rovněž poměr přední a zadní čtvrtě zůstal zachován (1,15, resp. 1,16). U žádného sledovaného ukazatele však nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi plemeny, ani mezi otci uvnitř plemen.

DISKUSE

Intenzita hmotnostního růstu býčků v pokusné skupině byla ve srovnání s výsledky, které uvádí Reeb (1986), nižší. Lze však konstatovat, že rozdíly v denních přírůstcích nebyly u býků plemene Mo a u býků plemene C statisticky významné. Výsledky jsou ve shodě s údaji, které publikovali Mikšík a Žižlavský (1995) o růstu plemenných býčků po otcích montbéliardského plemene v odchovných býků, a přibližují se i výsledkům ze stanic kontroly výkrmnosti skotu, které uvádějí Golda et al. (1988). Rovněž Suchánek a Golda (1984) nezjistili u vybraných býčků s nízkým podílem mléčných plemen diferenci v hmotnostním růstu ve srovnání s býčky českého strakatého skotu. Podle výsledků, které uvádějí Reeb (1986), Morris et al. (1990) a Warzecha et al. (1995), by bylo výhodnější vykrmovat býky montbéliardského plemene do vyšších porážkových hmotností.

Jatečná výtěžnost býků montbéliardského plemene (58,2 %) je zcela ve shodě s výsledkem, který uvádějí Warzecha et al. (1995). Rovněž Golda et al. (1988, 1989) nezjistili rozdíly v jatečné výtěžnosti u býků po otcích montbéliardského plemene a po otcích českého strakatého plemene. Nižší netto přírůstek u býků plemene Mo korespondoval s nižším denním přírůstkem od narození do porážky. Jeho úroveň mohla být negativně ovlivněna i nižší porážkovou hmotností, na což upozorňují Župka, Šubrt (1980) a Šubrt, Mikšík (1995). Při jatečném roz-

boru byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi pokusnou a kontrolní skupinou pouze v hmotnosti loje celkem a v procentuálním podílu loje z porážkové hmotnosti. V hmotnosti celkového vnitřního loje jsme obdrželi opačné výsledky, než uvádějí Golda et al. (1989). V našem pokusu vykazali býci montbéliardského plemene nižší hodnoty v kg i procentech než býci českého strakatého plemene. Nižší zastoupení loje u býků montbéliardského plemene může být ovlivněno i nižší porážkovou hmotností. Na tuto skutečnost upozorňuje např. Franc (1981).

U některých sledovaných ukazatelů masné užitkovosti byl prokázán statisticky významný vliv otců (tab. I a II) a u některých ukazatelů se tento vliv přibližoval hranici průkaznosti (porážková hmotnost, denní přírůstek od narození, hmotnost roštěnce). Proto je nutné při posuzování meziplenných rozdílů považovat individualitu býků za významný efekt ovlivňující úroveň a variabilitu masné užitkovosti.

Statisticky významné rozdíly v nižší hmotnosti zadních čtvrtí u býčků po otcích montbéliardského plemene ve srovnání s býčky českého strakatého plemene, tak jak uvádějí Golda et al. (1989), jsme nezjistili.

Předkládaná práce je součástí výzkumného úkolu 13-3048/95 NAZV MZE.

LITERATURA

- FRANC, Č.: Depozita tuku u vybraných býčků českého strakatého skotu. Živoč. Vyr., 26, 1981: 895–902.
 GOLDA, J. – SUCHÁNEK, B. – ŠAFÁŘ, J.: Masná užitkovost býků při zušlechťovacím křížení s dojnými plemeny. Živoč. Vyr., 27, 1982: 241–249.
 GOLDA, J. – SUCHÁNEK, B. – VRCHLABSKÝ, J.: Hmotnostní růst a výkrmová schopnost trojplenných býků při zušlechťovacím křížení. Živoč. Vyr., 28, 1983: 109–116.
 GOLDA, J. – VRCHLABSKÝ, J. – PONÍŽIL, A.: Masná užitkovost býků po otcích plemen německé strakaté a montbéliardské. Živoč. Vyr., 33, 1988: 133–141.

- GOLDA, J. – VRCHLABSKÝ, J. – PONÍŽIL, A.: Jatečná hodnota býků po otcích plemen německé strakaté a montbéliardské. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989: 577–586.
- HARVEY, W. F.: LSML 76 (Computer Program). Ohio State Univ. 1977.
- MIKŠÍK, J. – ŽIŽLAVSKÝ, J.: Uplatnění montbéliardského plemene v genofonu domácí populace českého strakatého skotu. [Závěrečná zpráva.] NAZV ČR 1995.
- MORISSE, J. P. – COTTE, J. P. – HUONNIC, D.: Mesure et analyse multifactorielle du niveau dégraissage des carcasses de faurillons en système intensif. *Rev. Elev. Méd. Vet.*, 141, 1990: 661–669.
- REEB, E.: Vorjahres – Bilanz. B'Annusire Montbéliard, 1986 (3): 5–7.
- SUCHÁNEK, B. – GOLDA, J.: Masná užitkovost býků zušlechtěného českého strakatého skotu. *Živoč. Vyr.*, 29, 1984: 413–419.
- ŠKORJANC, D. – ERJAVEC, M.: Rastnost bikov lisaste pasme in križancev z montbéliarde ter red holstainom v progenem testu. In: *Znanost in Praksa Goved.*, 18, 1994: 67–76.
- ŠUBRT, J. – MIKŠÍK, J.: Masná užitkovost českého strakatého skotu. In: *Sbor. Současný stav a perspektivy chovu kombinovaných plemen skotu*, Rapotín, 1995. 17 s.
- WARZECHA, H. – HANSCHMANN, G. – REICHARDT, W.: Das Fleckvieh aus dem Jura. *Neue Landwirtschaft*, 1995, (10): 70–72.
- ŽUPKA, Z. – ŠUBRT, J.: Změny v jatečné hodnotě býčků poražených ve vyšší hmotnosti. *Živoč. Vyr.*, 25, 1980: 259–268.
- Koncepce šlechtění českého strakatého plemene. II. vyd. Praha, Svaz chovatelů českého strakatého skotu 1993. 25 s.

Došlo 23. 4. 1996

Kontaktní adresa:

Prof. Ing. Jaroslav Mikšík, DrSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 11 11, fax: 05/45 21 20 44

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) posílejte na adresu:

Česká zemědělská univerzita v Praze

Redakce časopisu *Scientia agriculturae bohemica*

165 21 Praha 6-Suchbát

ALOMETRICKÁ ANALÝZA RŮSTU BERANŮ V POSTNATÁLNÍM OBDOBÍ

ALLOMETRIC ANALYSIS OF RAM GROWTH IN THE POSTNATAL PERIOD

Z. Župka, P. Jelínek, J. Šubrt

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

ABSTRACT: Gradual slaughters of animals from birth to 18 months of age were carried out to evaluate changes in body conformation of rams of the Merino breed in ontogenesis. General allometric equation $y = a \cdot x^b$ (Huxley, 1932) was used for mathematical expression of the lack of growth uniformity. As a working form of the mathematical model its logarithmic transformation $\log y = \log a + b \cdot \log x$ was used. Tables show $\log a$ values and growth constant b . Allometric coefficients were calculated for three growth stages:

- 1) early postnatal period (1–14 days of age),
- 2) period of intensive growth (1–5 months),
- 3) period when breeding maturity has been attained (6–18 months).

Morphological changes are reflected by intensive growth of thoracic limbs which is shifted from the negative value of b in the second growth stage ($b = 0.59$) to an isometric zone in the 6–18 month stage while the coefficient remains largely negative for the pelvic limbs ($b = 0.71$). This can explain the balancing of animal overgrowth at the end of the third stage concerned. The skin including fleece gradually increases its growth rate up to $b = 1.20$ in the oldest animals under evaluation. An increase in forestomach weight shows the highest pace in the middle growth stage ($b = 1.32$), i.e. in the period of lamb habituation to bulk feed and increase in their intake. An increase in the growth rate of flank is related to the latter. Allometric constants of the spleen are always negative, with an obvious decrease in the values from the first to the third age stage evaluated. While the second stage is characterized by the highest growth rate of forestomachs, the allometry of the sides of mutton is considerably increasing in the third stage ($b = 1.28$). The secretion organs (liver, kidneys) show a steep fall of the allometry coefficient in the third stage in comparison with the second stage while the organs of blood formation and circulation (spleen and heart) have the highest values of b in the last growth stage. The coefficients of the investigated carcass parts are ranked in a typical caudal-cranial gradient in the third stage (leg 0.84 – loin 1.02 – rib 1.18 – scrag 1.28). Changes in carcass composition are accompanied by the widening of the meat to bone ratio. An increase in the values of deboned meat was observed with the growing age in all cases.

sheep; organ weight; carcass dissection; allometry

ABSTRAKT: U beranů plemene žírné merino porážených postupně od narození do 18 měsíců věku byla zjišťována hmotnost orgánů a částí těla. Po vychladnutí jatečných polovin byla provedena disekce na jatečné díly. S použitím alometrické rovnice $y = a \cdot x^b$ (Huxley, 1932) byly vypočteny alometrické konstanty b ve třech růstových fázích:

- 1) od narození do věku 2 týdnů (perinatální období),
- 2) od 1 do 5 měsíců (intenzivní vývin ukončený sexuální dospělostí),
- 3) od 6 do 18 měsíců (chovná dospělost).

V první fázi mají pozitivní alometrii ledvinový lůž (2,03) a předžaludky (1,22), z vnitřností slezina (1,32) a játra (1,12). Ve druhé fázi mají nejvyšší hodnotu předžaludky (1,52), kdežto jatečné poloviny jsou v pásmu negativní alometrie (0,94). Ve třetímu úseku klesá b u předžaludků na 0,98, kdežto u jatečných polovin je podstatný vzestup na 1,28. Disekce jatečných půlek byla provedena u zvířat 2. a 3. skupiny. U mladších beranů byly koeficienty v poměrně úzkém rozpětí (s výjimkou boku) od 0,86 u hřbetu do 1,04 u šrůtky. U starších zvířat (6–18 měsíců) byl v osově části trupu zřetelný kaudálně-kraniální spád od hodnot 0,84 u kýty, přes 1,03 (hřbet), 1,18 (šrůtka) až po 1,28 u krku. Po vykostění kýty, hřbetu a plece ukazují koeficienty b , že u starších zvířat se rozšiřuje poměr masa ku kostem.

ovce; hmotnost orgánů; disekce jatečného těla; alometrie

Zdrojem změn v utváření těla zvířete během ontogeneze je časová posloupnost v intenzitě růstu jednotlivých orgánů, částí těla a tkání. Vhodnou pracovní metodou pro sledování růstových změn jsou postupně porážky zvířat, uskutečňované v pravidelných věkových, resp. hmotnostních intervalech rozložených ve sledovaném růstovém období. Jejich matematické vyjádření má řadu možností. Za velmi účelné je pokládáno použití alometrických funkcí (Huxley, 1932). Alometrická metoda používá výpočtu konstanty (koeficientu alometrie) b , která vyjadřuje poměr specifické rychlosti růstu části organismu ke specifické rychlosti růstu celého těla a je vhodná zejména pro ontogenetické studie. Flak (1986) popsal několik metod sledování vzájemných relací částí a celku různými funkcemi. V jiné práci (Flak, 1990) se širěji zabývá metodami matematické formulace růstu z hlediska jeho biologické a genetické determinace.

Při použití alometrické metody je důležitá specifikace růstové fáze, ve které se analýza uskutečňuje. K tomu je účelné použít některou z rovnic růstových funkcí, která vymezí hranice vývojové fáze, dané rozhodujícími posuny fyziologických funkcí zvířete (Brody, 1945). V případě, že sledovaný úsek zahrnuje více vývojových fází, je účelné provést výpočet alometrických hodnot v každé zvlášť.

MATERIÁL A METODA

Příspěvek navazuje na výsledky morfologických, histologických a fyziologických analýz jemnosti vlny u beránků, které byly publikovány v pracích autorů Jelínek, Ducháček (1994), Jelínek, Jelínek (1989a, b), Jelínek, Jelínek (1989) a Hložáňková, Jelínek (1990).

V předložené práci je hodnocen hmotnostní růst jednotlivých orgánů a částí těla s použitím alometrických rovnic. Použili jsme obecnou rovnici $y = a \cdot x^b$ (Huxley, 1932), kde y – hmotnost části, x – hmotnost celku, a – počáteční růstový index. Stěžejní hodnotou je koeficient alometrie b , vyjadřující poměr specifických rychlostí růstu y ku x . Jako pracovní forma vzorce byla použita logaritmická transformace $\log y = \log a + b \cdot \log x$. V tabulkách uvádíme hodnotu $\log a$ a koeficient alometrie b . Je-li její hodnota vyšší než 1, jde o pozitivní alometrii, kdy rychlost růstu části je větší než rychlost růstu celku, hodnoty menší než 1 se označují jako negativně alometrické. Hodnoty rovné nebo blízké jedné ukazují na izometrii, tedy rovnovážný stav co do intenzity růstu části a celku.

Koeficienty byly vypočteny odděleně pro tři růstové úseky:

- 1) v rané postnatální fázi od narození do 14 dnů věku (1. skupina),
- 2) v období intenzivního vývinu od 1 do 5 měsíců věku před ukončením sexuální zralosti (2. skupina),

- 3) od 6 do 18 měsíců, tedy do dosažení chovné dospělosti (3. skupina).

Po porážce jehňat plemene žírné merino v počtu 7 zvířat ve skupině byla zjištěna hmotnost jatečných polovin, hlavy, kůže a končetin oddělených v karpálním a tarzálním kloubu a dále hmotnost ledvinového loje a jednotlivých vnitřních orgánů (tab. I). Po vychlazení jatečných polovin byla provedena disekce na jatečné díly podle norem masného průmyslu a dále vykostění hlavních částí jatečných půlek – kýty, hřbetu a plece (tab. II) Disekce nebyla provedena u první skupiny, poněvadž výsledky zjišťované u malých beránků by byly nepřesné.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Původně se předpokládalo rozdělení zvířat do dvou skupin, oddělených inflexním bodem růstové křivky v 5 až 6 měsících, což odpovídá růstovému schématu, které klade inflexi růstu do období pohlavní zralosti právě v tomto věku (Lodge, Lammington, 1967). Po bližší analýze jsme však nejmladší jehňata poražená ve věku od narození do 2 týdnů (1. skupina) oddělili od následující 2. skupiny (1 až 5 měsíců věku), neboť z hlediska fyziologické klasifikace ještě patří do perinatálního období, charakterizovaného rychlými změnami provázejícími adaptační proces u narozeného mláděte. Dokládají to značné difference ve velikosti koeficientů b některých orgánů mezi touto první fází a druhým obdobím. Zvláště jsou patrné u jater, sleziny a ledvin. Rovněž vysoká hodnota koeficientu u ledvinového loje ($b = 2,03$) v prvním úseku svědčí o dozínání perinatální fáze, pro kterou je typická energetická rezerva ve formě depotního tuku pro následující růstové období. Toto období je charakterizováno velkou pohybovou aktivitou mláděte, takže hodnota b u tuku výrazně klesne na 1,14. Ve třetím období se zpomalují růstové děje a postupně se znovu zrychluje tvorba depotního tuku s koeficientem alometrie 2,88, což odpovídá výsledkům autorů Butterfield et al. (1984) a Jones et al. (1985).

Morfologické změny jsou dále charakterizovány intenzivnějším růstem hrudních končetin, které z negativní hodnoty b ve druhé fázi (0,59) přecházejí v úseku 6 až 18 měsíců do izometrického pásma, zatímco u pánevních končetin zůstává koeficient negativní (0,71), čímž se vysvětluje vyrovnávání přestavěnosti rostoucího zvířete ke konci třetí fáze. U kůže se projevuje postupné zvyšování intenzity růstu hmotnosti, a to od negativní konstanty v prvním období ($b = 0,90$), přes hodnotu 1,00 ve střední až po 1,20 ve třetí fázi. Naše výsledky se značně liší od údajů jiných autorů, u kterých je tendence v podstatě opačná (Hammond, 1932). Dá se to pravděpodobně vysvětlit tím, že v našem pokuse zvířata nebyla střihaná, takže jde o hmotnost kůže včetně rouna.

U předžaludků má narůstání hmotnosti největší intenzitu ve střední růstové fázi ($b = 1,32$), tedy v období

I. Koeficienty alometrie orgánů a částí těla – Allometry coefficients of body organs and parts

Ukazatel	Skupina ¹⁸					
	1–14 dní věku ¹⁹		1–5 měsíců ²⁰		6–18 měsíců ²¹	
	<i>b</i>	<i>log a</i>	<i>b</i>	<i>log a</i>	<i>b</i>	<i>log a</i>
Živá hmotnost ¹	1,0000	–	1,0000	–	1,0000	–
Jatečné poloviny ²	–	–	0,9385	–0,3865	1,2810	–1,9643
Hrudní končetiny ³	0,5207	0,2961	0,5916	–0,0102	1,0306	–2,0336
Pánevní končetiny ⁴	0,4811	0,5378	0,4106	0,8304	0,7135	–0,5691
Kůže ⁵	0,9023	–0,5885	0,9984	–1,0278	1,2023	–1,8367
Hlava ⁶	0,7912	–0,2697	0,7549	–0,1403	1,1027	–1,7571
Kofínek celkem ⁷	0,9920	–1,1258	0,7685	–0,2851	0,5520	0,7447
Játra ⁸	1,1167	–2,1214	0,7975	–0,8944	0,3796	1,1115
Příče ⁹	0,9458	–1,4397	0,9550	–1,5606	0,4903	–2,2331
Srdce ¹⁰	0,8641	–1,6026	0,7947	–1,4080	1,2700	0,4044
Jazyk ¹¹	–	–	0,6547	–1,0542	0,8194	–1,7617
Slezina ¹²	1,3241	–3,7385	0,5088	–0,5725	1,3568	–4,5082
Ledviny ¹³	0,7193	–1,1523	0,9498	–2,0901	0,5472	–0,5442
Ledvinový lůj ¹⁴	2,0262	–6,4357	1,1364	–2,9007	2,8830	–11,018
Předžaludky ¹⁵	1,2210	–3,1496	1,5153	–3,9213	0,9752	–1,5318
Slez ¹⁶	0,7919	–1,3806	0,6555	–0,7433	0,4735	0,0585
Vychladlé jatečné poloviny ¹⁷	–	–	0,8952	–0,2153	1,2462	–1,8078

¹live weight, ²sides of mutton, ³thoracic limbs, ⁴pelvic limbs, ⁵skin, ⁶head, ⁷heart and lights in total, ⁸liver, ⁹lungs, ¹⁰heart, ¹¹tongue, ¹²spleen, ¹³kidneys, ¹⁴kidney fat, ¹⁵forestomachs, ¹⁶abomasum, ¹⁷cold sides of mutton, ¹⁸group, ¹⁹1–14 days, ²⁰1–5 months, ²¹6–18 months

II. Koeficienty alometrie výsekových částí a tělesných tkání jatečné poloviny – Allometry coefficients of cuts of meat and body tissues from the side of mutton

Ukazatel	Skupina ¹⁷			
	1–5 měsíců ¹⁸		6–18 měsíců ¹⁹	
	<i>b</i>	<i>log a</i>	<i>b</i>	<i>log a</i>
Jatečná polovina ¹ (x)	1,0000	–	1,0000	–
Krk ²	0,9330	–0,8927	1,2780	–2,2472
Šrůtka ³	1,0366	–1,2919	1,1786	–1,8785
Hřbet ⁴	0,8623	–0,3235	1,0284	–0,9271
Kýta ⁵	0,9817	–0,3658	0,8434	0,1480
Plece ⁶	0,9331	–0,4749	0,8643	–0,2049
Bok ⁷	1,2077	–1,6132	0,8540	–0,1210
Kýta celkem ⁸ (x)	1,0000	–	1,0000	–
Kýta bez kostí ⁹	1,0689	–0,3374	1,5640	–2,1663
Kosti z kýty ¹⁰	0,8056	–0,0145	0,7918	–0,0517
Hřbet celkem ¹¹ (x)	1,0000	–	1,0000	–
Hřbet bez kostí ¹²	1,1158	–0,5192	1,5317	–0,3114
Kosti ze hřbetu ¹³	0,7346	0,2940	1,1864	0,1640
Plece celkem ¹⁴ (x)	1,0000	–	1,0000	–
Plece bez kostí ¹⁵	1,0452	–0,4969	1,2846	–0,8609
Kosti z plece ¹⁶	0,6909	0,0785	0,8162	–0,0100

¹side of mutton, ²scrag, ³rib, ⁴loin, ⁵leg, ⁶racks, ⁷flank, ⁸total leg, ⁹leg without bone, ¹⁰bones from leg, ¹¹total loin, ¹²loin without bones, ¹³bones from loin, ¹⁴total racks, ¹⁵racks without bone, ¹⁶bones from rack, ¹⁷group, ¹⁸1–5 months, ¹⁹6–18 months

návkyu jehnat na objemná krmiva a rychlého zvyšování jejich spotřeby. S tím souvisí i pozitivní alometrie u boku, která je v této fázi nejvyšší ze všech dílů jatečné poloviny. Alometrické konstanty slezu jsou vždy silně negativní – se zřetelným poklesem hodnot od 0,79 v první fázi na 0,47 ve třetí fázi.

Jestliže ve druhém období měl největší intenzitu růst předžaludků, ve třetím období se podstatně zvýšil koeficient u jatečných polovin (na 1,28), které tvoří i největší podíl z hmotnosti zvířete, s výtěžností kolem 50 %.

Podstatné změny koeficientů u některých vnitřních orgánů mohou mít paralelu s výsledky autorů Lodge a Lamming (1967), podle kterých orgány fungující při vyměšování (játra, ledviny) vykazují ve třetím úseku silný pokles koeficientů ve srovnání se zvířaty z druhého úseku, zatímco orgány tvorby krve a oběhu (slezina, srdce) mají vyšší hodnotu u nejstarších zvířat.

Základní rozdíl v utváření jatečného trupu ve dvou sledovaných úsecích je ve velikosti alometrických konstant v osově části těla: Ve věku 1 až 5 měsíců jsou v poměrně úzkém rozpětí – od mírně negativních hodnot u hřbetu (0,86) až po 1,04 u šrůtky. Plec nespadá do osově části, poněvadž má kosterní podklad v kostech končetin (tedy periferní kosti). V období 6 až 18 měsíců se mění hodnoty *b* a seřazují se podle typografického umístění v typický kaudálně-kraniální gradient: kýta (0,84) – hřbet (1,02) – šrůtka (1,18) – krk (1,28). Kromě obecné zákonitosti tohoto růstového směru zde zřejmě působí i sexuální dimorfismus, projevující se u beranů (ve srovnání s jehnicemi) intenzivnějším růstem krčního a hrudního regionu (Butler-Hogg, Whelehahn, 1978).

Změny ve složení jatečného těla jsou provázány rozšiřováním poměru mezi masem a kostmi, což je patrné na hodnotách koeficientů *b* v dolní části tab. II: ve všech případech ukazuje srovnání starších zvířat s mladšími značný vzestup hodnot u vykostěného masa, který je vždy příkrřejší než vzestup hodnot u kostí. Koresponduje to s nálezy autorů Muscio et al. (1989), Butterfield et al. (1984), Jones et al. (1985), Casey, Naudé (1985) a Boccard, Dumont (1976).

LITERATURA

BOCCARD, L. – DUMONT, B. L.: La qualité des carcasses ovines. In: 2^{ème} journées de la recherche ovine et caprine, 1–2 décembre 1976: 44–78.

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Jan Šubrt, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav chovu hospodářských zvířat, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 11 11, fax: 05/45 21 20 44

BRODY, J.: Bioenergetics and Growth. New York, 1945. 248 s.

BUTLER-HOGG, B. W. – WHELEHAHN, O. P.: Muscle growth and distribution of muscle weight in Clun and South down sheep. Anim. Prod., 44, 1978: 133–142.

BUTTERFIELD, R. M. – THOMPSON, J. M. – ZAMORA, J. et al.: Changes in body composition to weight and maturity in large and small strains of Merino rams. Anim. Prod., 39, 1984: 259–267.

CASEY, N. H. – NAUDÉ, R. F.: Differential growth profiles of muscle and fat depots. In: Proc. 2nd World Congr. on Sheep and Beef Cattle Breeding, Pretoria, April 1984: 639–651.

FLAK, P.: Alometrický rast a rastové funkcie. In: X. fenogenetický Sem. Fenogenetika rastu hospodárskych a modelových zvierat, Bojnica, 1986: 55–63.

FLAK, P.: Biologická a genetická determinácia rastu zvierat. [Kandidátska disertačná práca.] Nitra, 1990. 230 s. – Výskumný ústav živočíšnej výroby.

HAMMOND, J.: Growth and development of the mouton qualities in the sheep. Edinburgh, 1932. 325 s.

HLOŽÁNKOVÁ, E. – JELÍNEK, P.: Histomorfologická analýza varlat beranů v postnatální ontogenezi. Živoč. Vyr., 35, 1990: 327–347.

HUXLEY, J. S.: Problems of Relative Growth. London, 1932. 128 s.

JELÍNEK, K. – DUCHÁČEK, L.: Vývin chrupu beránků plemene žirné merino v průběhu odchovu. Živoč. Vyr., 39, 1994: 21–30.

JELÍNEK, P. – JELÍNEK, K.: Hustota a diferenciace chlupových folikulů beranů plemene žirné merino v postnatálním období. Živoč. Vyr., 34, 1989: 729–739.

JELÍNEK, K. – JELÍNEK, P.: Dynamika rozvoje předžaludků a slezu beranů v postnatální ontogenezi. Acta Univ. agric. (Brno), 37, 1989a (1–2): 169–187.

JELÍNEK, K. – JELÍNEK, P.: Změny slizničního reliéfu předžaludků a slezu beranů v průběhu odchovu. Acta Univ. agric. (Brno), 37, 1989b (1–2): 189–202.

JONES, D. W. – GROSTON, D. – KEMPSTER, A. J.: Tissue growth and distribution in crossbred lambs by 10 sire breeds. In: British Society of Anim. Prod., Winter Meeting, Scarborough, 1985: 36–38.

LODGE, G. A. – LAMMING, G. E.: Growth and Development of Mammals. London, 1967. 342 s.

MUSCIO, A. – CENTODUCATI, P. – ZEZZA, L. et al.: On the carcass quality in lambs as effected by genetic type and age at slaughtering. Agric. Mediter., 119, 1989: 198–205.

Došlo 26. 4. 1996

VPLYV PROBIOTIKA NA BÁZE *STREPTOCOCCUS FAECIUM* M-74 NA ÚŽITKOVOSŤ NOSNÍC

THE EFFECT OF *STREPTOCOCCUS FAECIUM* M-74 BASED PROBIOTIC ON THE PERFORMANCE OF LAYING HENS

M. Angelovičová

University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: Two group feeding trials were conducted on the laying type of hens Shaver Starcross 288. The first trial took place at 28 to 38 weeks of layer age and the second at 56 to 62 weeks of layer age. The objective of the trials was to observe and evaluate the effect of Lactiferm on egg production, some indicators of technological quality of table eggs and economical use of feeds. A commercial feed mash for hens of laying type was used in the trials (Tab. I), which was fortified with probiotic at a dose of 30 g per 100 kg in the experimental group in comparison with the control group. Stabilized culture of live lactacidogenic bacteria of the strain *Streptococcus faecium* M-74 on a vector at a basic concentration of 5.10^9 germs per 1 g was an effective component of the probiotic. Feed mashes were fed *ad libitum*. Laying hens were kept in three-storey cage batteries. Live weight increments were recorded in these laying hens. The results of the trials showed that in comparison with the control group the probiotic-fortified variant had an increased feed intake, decreased productive efficiency of feed mash, higher consumption of feed for production of 1 kg egg contents and lower egg yield in the first stage of the laying cycle. In the second stage of the laying cycle the use of probiotic contributed to a decrease in feed intake, increase in the productive efficiency of 1 kg feed mash and to the lower feed consumption for production of 1 kg egg yield in comparison with the control group (Tab. II). There were no statistically significant differences ($P > 0.05$) in egg weight and weight of its components or their ratios (Tab. III) between the groups. Egg width, length and egg shape index were almost identical in the control and experimental group. Eggshell thickness and egg destructive force showed higher values in the probiotic-fortified variant, the differences between them were statistically significant ($P < 0.05$) in the first stage of laying cycle. Yolk color was more intensive due to the probiotic effect, which was confirmed by statistical data ($P < 0.05$) in the first stage of the laying cycle. Albumen pH values were identical in all groups (Tab. IV).

probiotic; *Streptococcus faecium* M-74; Lactiferm; feed mashes; laying hens; egg yield; egg quality; feed conversion

ABSTRAKT: Cieľom dvoch skupinových kŕmnych pokusov bolo sledovať a vyhodnotiť vplyv kŕmnej zmesi fortifikovanej Lactifermom (30 g na 100 kg) na úžitkovosť a hospodárske využitie kŕmív. Účinnú zložku probiotika tvorila stabilizovaná kultúra živých laktacidogénnych baktérií kmeňa *Streptococcus faecium* M-74 v základnej koncentrácii 5.10^9 zárodkov v 1 g. Pre porovnanie sa použila kontrolná kŕmna zmes bez probiotika. Počas prvého pokusu boli nosnice vo veku 28 až 38 týždňov a počas druhého pokusu vo veku 56 až 62 týždňov. V oboch pokusoch sa u nosníc zaznamenal prírastok živej hmotnosti. Hmotnosť vajec, jeho súčasti a podiel súčastí z hmotnosti vajec neboli ovplyvnené Lactifermom ($P > 0.05$). Počas prvej fázy znáškového cyklu sa vo variante s probiotikom zvýšila spotreba krmiva, znížila produkčná účinnosť kŕmnej zmesi a na produkciu 1 kg vajcovej hmoty sa spotrebovalo viac krmiva, pričom aj znáška klesla v porovnaní s kontrolnou skupinou. V druhej fáze znáškového cyklu sa znížila spotreba krmiva, zvýšila produkčná účinnosť kŕmnej zmesi, zlepšila konverzia krmiva a zvýšila znáška. Sfarbenie žltka, hrúbka škrupiny a deštruktívna sila vajca mali štatisticky významne ($P < 0.05$) vyššie hodnoty vplyvom probiotika sledovaného v 1. fáze znáškového cyklu. Hodnoty pH bielka boli rovnaké vo všetkých skupinách.

probiotikum; *Streptococcus faecium* M-74; Lactiferm; kŕmna zmes; nosnice; znáška; kvalita vajec; využitie kŕmív

ÚVOD

V krmivárskom priemysle sa využívajú probiotické stimulačné a preventívne prípravky, ktoré sa vyrábajú na báze živých alebo devitalizovaných mikrobiálnych kultúr.

Lactiferm je prípravok mikrobiálneho typu, ktorého základnou účinnou zložkou je stabilizovaná kultúra ži-

vých laktacidogénnych baktérií kmeňa *Streptococcus faecium* M-74. Na základe identifikačných testov uskutočnených v Štátnom bakteriologickom laboratóriu v Štokholme (Švédsko) a Zbierky priemyselne využitelných baktérií v Aberdeene bol výrobný kmeň zaradený do skupiny gram-pozitívnych kokov, čeľade *Streptococcaceae*, rod *Streptococcus*, s druhovým označením *Streptococcus faecium*.

V Českej republike bol výrobný kmeň identifikovaný s rovnakým záverom v Národnom referenčnom streptokokovom laboratóriu, Inštitúte hygieny a epidemiológie v Prahe a bývalou Československou zbierkou mikroorganizmov v Brne (Jelínková, 1980; Kocúr, 1983 – cit. Mičan, 1986).

Kmeň *Streptococcus faecium* M-74 je nepatogénny, nehemolytický a neproteolytický s multiaplikačnými vlastnosťami. Vyznačuje sa adaptabilitou, najmä na teplotu prostredia a pH, a intenzívnou homofermentatívnou konverziou celej škály sacharidov na kyselinu mliečnu v L-forme (Lingren, 1978; Nord, 1978; Kvanta, 1982; Gedeck, 1982). Generačný čas tohto kmeňa sa pohybuje v rozmedzí 18 až 20 minút (Gedeck, 1981).

Baktérie mliečneho kvasenia prítomné v tráviacej sústave (aj prijímané potravou) majú pozitívny vplyv na metabolizmus (Sandine, 1979; Gilliland, 1979).

Symbiotická a regulačná funkcia zárodkov *Streptococcus faecium* je v ich schopnosti potláčať rast a množenie enteropatogénnych, enterotoxických kmeňov *Escherichia coli*, šigel a klostridií v čreve. Tým sa znižujú endogénne bakteriálne stresy a stimulujú sa prirodzené imunitné a metabolické funkcie organizmu zvierat. Výsledkom je zvýšenie denných prírastkov živej hmotnosti, zlepšenie konverzie krmiva a zvýšenie odolnosti organizmu zvierat proti nutričným a bakteriálnym stresom.

Mičan (1986) a Kyselovič (1990) uvádzajú, že probiotiká sa vyznačujú tým, že stimulujú fyziologické funkcie živočíšneho organizmu a tým zvyšujú ich produkčný potenciál.

MATERIÁL A METÓDA

Uskutočnili sme dva skupinové krmné pokusy s nosivým typom sliepok Shaver Starcross 288, ktoré boli vo veku 28 až 38 týždňov (70 dní) počas prvého pokusu a 56 až 62 týždňov (42 dní) počas druhého pokusu. Umiestnené boli individuálne v trojetážových klietkových batériách. Každý pokus sa skladal z kontrolnej a pokusnej skupiny. V kontrolnej skupine sa použilo 24 nosníc v prvom pokuse a 18 nosníc v druhom pokuse a v pokusnej skupine bolo 21 nosníc v prvom pokuse a 18 nosníc v druhom pokuse.

V pokusoch sa sledovali tieto ukazovatele:

- živá hmotnosť nosníc – na obchodných váhach typu VEB;
- intenzita znášky – výpočtom na základe sledovania produkcie vajec u jednotlivých nosníc;
- hospodárske využitie krmív - jednotlivé ukazovatele (spotreba krmiva na kus a deň, spotreba krmiva na jedno vajce, spotreba krmiva na 1 kg živej hmotnosti, konverzia krmiva, produkčná účinnosť 1 kg krmnej zmesi) sa vypočítali na základe spotrebovaného krmiva v jednotlivých skupinách;

- hmotnosť vajec, žĺtka a škrupiny – na váhach typu Sartorius 1364 MP; hmotnosť bielka sa zistila výpočtom;
- podiel žĺtka, bielka a škrupiny – výpočtom;
- šírka a dĺžka vajca – na prístroji Instron 1112. Zo zistených údajov týchto ukazovateľov sa vypočítal index tvaru vajca.
- hrúbka vajcovej škrupiny – indukčným snímačom typu HBM W 20 TK;
- deštrukčná sila vajca – na prístroji Instron 1112.

V pokusoch sa použila komerčne vyrábaná krmná zmes určená pre nosivý typ sliepok (tab. I), ktorá sa namiešala z komponentov. Pokusná skupina sa od kontrolnej skupiny odlišovala tým, že jej krmná zmes bola fortifikovaná Lactifermom v množstve 30 g na 100 kg. Účinnou zložkou Lactifermu L-5 je stabilizovaná kultúra laktacidogénnych baktérií kmeňa *Streptococcus faecium* M-74 v základnej koncentrácii 5.10^9 zárodkov v 1 g vehikula. Uvedená koncentrácia zodpovedá 15.10^5 zárodkov *Streptococcus faecium* M-74 v 1 g krmnej zmesi. Ako vehikulum sa použilo sušené instantné odtučnené mlieko, ktoré zabezpečuje stabilitu bakteriálnej kultúry a dobrú homogenitu s komponentami krmnej zmesi.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Živá hmotnosť nosníc, znáška, hmotnosť vajec a hospodárske využitie krmív (tab. II)

Počas prvej a druhej fázy znáškového cyklu sa zaznamenal prírastok živej hmotnosti nosníc.

Vo variante s probiotikom sa počas prvej fázy znáškového cyklu znížila znáška o 14,89 % v porovnaní s kontrolnou skupinou. V druhej fáze sa zaznamenala opačná tendencia: znáška sa zvýšila vo variante s probiotikom o 7,36 % v porovnaní s kontrolnou skupinou. Uvedené rozdiely pravdepodobne súvisia s rozmnožovaním mikroflóry v tráviacej sústave (Sandine, 1979; Gilliland, 1979). Podobná tendencia sa zaznamenala aj pri hmotnosti vajec, ktorá nebola štatisticky potvrdená ($P > 0,05$).

Počas prvej fázy znáškového cyklu sa zistila vo variante s probiotikom tendencia vyššej spotreby krmiva na kus a deň (o 4,27 g), na jedno vajce (o 33,04 g) a na 1 kg živej hmotnosti (o 3,91 g) a konverzie krmiva (o 0,58) a nižšia produkčná účinnosť 1 kg krmnej zmesi (o 91,28 g) v porovnaní s kontrolnou skupinou. V období druhej fázy znáškového cyklu sa zaznamenal takmer rovnaký príjem na kus a deň komerčne vyrábanej krmnej zmesi a krmnej zmesi fortifikovanej probiotikom. V hodnotenej fáze znášky sa vo variante s probiotikom dosiahla vyššia produkčná účinnosť 1 kg krmnej zmesi o 52,29 g a nižšia konverzia krmiva o 0,33 v porovnaní s kontrolnou skupinou. Tieto výsledky sú iba čiastočne v súlade so závermi autorov Mičan (1986) a Kyselovič (1990), ktorí uvádza-

		Skupina ¹⁸	
		kontrolná ¹⁹	pokusná ²⁰
Rybacia múčka ¹ II		1,5	
Mäsovkostná múčka ² MKT II		2,0	
Kvasnice melasové ³		1,0	
Sójový extrahovaný šrot ⁴		13,50	
Pšeničná kŕmna múka ⁵		2,0	
Kukurica ⁶		35,0	
Pšenica ⁷		35,0	
Kŕmna soľ ⁸		0,3	
Kŕmny vápenec ⁹		6,0	
MKP 2		2,5	
PX metionínu ¹⁰		1,0	
PX SK		0,2	
Dusikaté látky ¹¹	(g.kg ⁻¹)	156,60	156,5
ME _N	(MJ.kg ⁻¹)	11,45	11,17
Vápnik ¹²	(g.kg ⁻¹)	32,50	33,90
Fosfor nefytátový ¹³	(g.kg ⁻¹)	3,15	3,15
Lyzín ¹⁴	(g.kg ⁻¹)	7,60	7,6
Metionín ¹⁵	(g.kg ⁻¹)	3,60	3,6
Cholín ¹⁶	(mg.kg ⁻¹)	1 128,21	1 128,21
B ₂ vitamín ¹⁷	(mg.kg ⁻¹)	2,36	2,36

¹pokusná = kŕmna zmes sa v pokusnej skupine fortifikovala Lactiferom L-5 30 g na 100 kg – ²⁰experimental = feed mash was fortified with Lactifer L-5 30 g per 100 kg in the experimental group

ME_N = metabolizovateľná energia – metabolizable energy

MKP 2 = minerálna kŕmna prísada pre hydinu – mineral feed supplement for poultry

PX = premix (PX SK = premix pre sliepky) – premix (PX SK = premix for hens)

¹fish meal, ²meat-bone meal, ³molasses yeasts, ⁴soybean meal, ⁵fodder wheat flour, ⁶corn, ⁷wheat, ⁸fodder salt, ⁹fodder limestone, ¹⁰methionine PX, ¹¹crude protein, ¹²calcium, ¹³nonphytate phosphorus, ¹⁴lysine, ¹⁵methionine, ¹⁶choline, ¹⁷vitamin B₂, ¹⁸group, ¹⁹control

II. Živá hmotnosť nosníc, znáška a hospodárske využitie krmív – Live weight of laying hens, egg yield and commercial utilization of feeds

Ukazovateľ			Živá hmotnosť nosníc ⁵ (g)			Znáška ⁹	Hospodárske využitie krmív ¹⁰				
							spotreba krmiva ¹¹ (g)			konverzia krmiva ¹⁵	produkčná účinnosť 1 kg kŕmnej zmesi ¹⁶
Vek nosníc (týždeň) ¹	skupina ²	n	začiatok pokusu ⁶	koniec pokusu ⁷	± rozdiel ⁸	$\bar{x}_{(%)}$	na kus a deň ¹²	na jedno vajce ¹³	na 1 kg živej hmotnosti ¹⁴		
28.–38.	kontrolná ³	24	1 632,14	1 634,29	+2,15	89,98	106,8	134,24	65,42	2,24	445,84
	pokusná ⁴	21	1 575,00	1 630,40	+55,29	75,09	111,1	167,28	69,33	2,82	354,56
56.–62.	kontrolná	18	1 729,50	1 748,40	+18,90	64,72	116,4	179,84	66,94	2,71	368,38
	pokusná	18	1 683,75	1 712,45	+28,70	72,08	115,1	158,65	67,77	2,38	420,67

¹layer age (week), ²group, ³control, ⁴experimental, ⁵live weight of layers, ⁶beginning of trial, ⁷end of trial, ⁸difference, ⁹egg yield, ¹⁰commercial feed utilization, ¹¹feed intake, ¹²per hen/day, ¹³per egg, ¹⁴per 1 kg live weight, ¹⁵feed conversion, ¹⁶productive efficiency of 1 kg feed mixture

jú, že probiotiká sa vyznačujú tým, že stimulujú fyziologické funkcie živočíšneho organizmu a tým zvyšujú ich produkčný potenciál. V našich pokusoch sa nepodarilo preukázať potvrdiť experimentálne platnosť tohto stanoviska u nosivého typu sliepok. Výsledky našich pokusov sú rozšírením poznatkov o vplyve probiotika na báze *Streptococcus faecium* M-74 v oblasti výživy nosivého typu sliepok. Podrobné informácie o probio-

tikách uvádzajú Jernigan et al. (1985), Pollmann (1986), Vanbelle et al. (1990) a ďalší.

Hmotnosť vajec, hmotnosť a podiel súčastí vajca (tab. III)

Pri hodnotení kvality konzumných vajec vyjadrenej hmotnosťou vajec a hmotnosťou a podielom jednotlivých

III. Hmotnosť vajca, hmotnosť a podiel súčasti vajca – Egg weight, weight and ratio of egg components

Ukazovateľ			Vajce ⁵		Žltok ⁶				Bielok ⁷				Vajcová škrupina ⁸			
Vek nosníc (týždeň) ¹	skupina ²	n	hmotnosť ⁹		hmotnosť		podiel ¹⁰		hmotnosť		podiel		hmotnosť		podiel	
			$\bar{x}_{(g)}$	s	$\bar{x}_{(g)}$	s	$\bar{x}_{(\%)}$	s	$\bar{x}_{(g)}$	s	$\bar{x}_{(\%)}$	s	$\bar{x}_{(g)}$	s	$\bar{x}_{(\%)}$	s
28.–38.	kontrolná ³	131	59,85	4,72	16,55	1,65	27,68	2,16	37,80	3,71	63,12	2,66	5,63	0,65	9,39	0,90
	pokusná ⁴	124	59,31	4,60	16,62	1,83	28,00	2,27	37,06	3,31	62,45	2,47	5,71	0,62	9,62	0,81
56.–62.	kontrolná	67	66,25	5,72	19,20	1,46	29,02	1,52	41,18	4,08	61,71	1,74	6,00	0,87	9,07	0,95
	pokusná	60	67,16	5,34	18,97	1,77	28,24	1,40	41,91	3,36	62,42	1,42	6,28	0,83	9,33	0,84
F-test			*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05	

¹layer age, ²group, ³control, ⁴experimental, ⁵egg, ⁶yolk, ⁷albumen, ⁸egg shell, ⁹weight, ¹⁰ratio

IV. Miery vajca, hrúbka vajcovej škrupiny, deštruktívna sila vajca, farba žltka a pH bielka – Egg dimensions, eggshell thickness, destructive force of egg, yolk color and albumen pH

Ukazovateľ			Šírka vajca ⁵		Dĺžka vajca ⁶		Index tvaru vajca ⁷		Hrúbka škrupiny ⁸		Deštruktívna sila vajca ⁹		Farba žltka ¹⁰		pH bielka ¹¹	
Vek nosníc (týždeň) ¹	skupina ²	n	$\bar{x}_{(mm)}$	s	$\bar{x}_{(mm)}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}_{(mm)}$	s	$\bar{x}_{(N)}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
			$\bar{x}_{(mm)}$	s	$\bar{x}_{(mm)}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}_{(mm)}$	s	$\bar{x}_{(N)}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
28.–38.	kontrolná ³	131	42,73	1,13	57,52	2,09	1,35	0,04	0,455 ^a	0,31	42,00	6,47	7,11 ^a	0,87	8,8	0
	pokusná ⁴	124	42,70	1,23	57,86	1,87	1,36	0,06	0,468 ^b	0,28	42,36	5,77	7,61 ^b	1,07	8,8	0
56.–62.	kontrolná	67	44,72	1,43	59,66	2,63	1,33	0,06	0,350	0,55	40,28	15,39	7,34	0,96	8,8	0
	pokusná	60	44,94	1,58	59,82	2,17	1,33	0,06	0,362	0,59	41,15	8,02	7,82	0,77	8,8	0
F-test			*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05		*P < 0,05			

a : b = *P < 0,05 podľa Scheffeho testu – according to Scheffe's test

¹layer age, ²group, ³control, ⁴experimental, ⁵egg width, ⁶egg length, ⁷egg shape index, ⁸eggshell thickness, ⁹egg destructive force, ¹⁰yolk color, ¹¹albumen pH

vých súčastí vajca sa nezistili štatisticky významné rozdiely ($P > 0,05$) medzi variantom s probiotikom a kontrolnou skupinou.

Miery vajca, hrúbka vajcovej škrupiny, deštruktívna sila vajca, farba žltka a pH bielka (tab. IV)

Šírka vajca, dĺžka vajca a index tvaru vajca boli takmer rovnaké v pokusnej aj kontrolnej skupine. Vo variante s probiotikom sa zaznamenala hrubšia vajcová škrupina, ktorá sa štatisticky potvrdila ($P < 0,05$) počas prvej fázy znáškového cyklu, pričom na jej puknutie bolo potrebné vynaložiť viac sily, čo sa štatisticky nepotvrdilo ($P > 0,05$) v porovnaní s kontrolnou skupinou.

Vplyvom Lactifermu sa intenzívnejšie sfarbil žltok v porovnaní s kontrolnou skupinou, čo sa štatisticky potvrdilo ($P < 0,05$) počas prvej fázy znáškového cyklu. Hodnoty pH bielka mali rovnakú hodnotu 8,8 v oboch skupinách prvého aj druhého pokusu.

LITERATÚRA

ANGELOVIČOVÁ, M. – RATAJ, V.: Účinok fortifikácie krmnej zmesi nosníc Lactifermom na kvalitu vajcovej škrupiny. In: Zbor. Ref. vedec. Konf. Výživná hodnota krmív a ich vplyv na kvalitu živočíšnych produktov, Nitra, 16.–17. 6. 1993: 121–128.

ANGELOVIČOVÁ, M. – MAGIC, D. – LISÁ, V.: Vplyv výživy nosivého typu sliepok na obsah cholesterolu vo vajcovom žltku. Živoč. Výr., 39, 1994: 715–732.

ANGELOVIČOVÁ, M. – MAGIC, D. – LISÁ, V.: Vplyv probiotického preparátu Lactiferm L-5 na obsah cholesterolu vo vajcovom žltku. In: Zbor. Ref. vedec. Konf. Výživná hodnota krmív a ich vplyv na kvalitu živočíšnych produktov, Nitra, 16.–17. 6. 1993: 158–164.

GEDEK, B.: Mikrobiologische Untersuchungen zur Verwendungs-fähigkeit von Lactiferm (*Streptococcus faecium*, Stamm M 74) als Futterzusatzstoff etc., Versuchsbericht I/1981: Ferkelaufzuchtversuch Forchheim 1981. Institut für Mikrobiologie, Infektions und Seuchenmedizin, München, Medipharma Information, Engelholm, Sweden.

GEDEK, B.: Mikrobiologische Untersuchungen zur Verwendungs-fähigkeit von Lactiferm (*Streptococcus faecium*, Stamm M 74) als Futterzusatzstoff etc., Versuchsbericht 1982: Kälbermastversuch Grub, 1982. Institut für Mikrobiologie, Infektions und Seuchenmedizin – München, Medipharma Information, Engelholm, Sweden.

GILLILAND, S. E.: Beneficial interrelationship between certain microorganism and humans. Candidate microorganism for use as dietary adjuncts. J. Food. Prot., 42, 1979: 164–167.

- HORNÍK, A. – TANČINOVÁ, D.: Mikrobiologické aspekty aplikácie probiotik v chovoch hrabavej hydiny. [Závěrečná správa výskumného projektu A08.] Nitra, VŠP 1994. 12 s.
- JELINKOVÁ, J.: Výsledek identifikace zárodků používaných k výrobě Lactifermu. Protokoly IHE, 1980.
- JERNIGAN, M. A. – MILES, R. D. – ARAFA, A. S.: Probiotics in poultry nutrition – A review. *Wld's Poult. Sci. J.*, 41, 1985: 99–107.
- KOUDELA, K. – FUČÍKOVÁ, A. – GÁBOVÁ, D. – MUDŘÍK, Z. et al.: Užitécké vlastnosti a dynamika metabolické odezvy nosnic v rozmnožovacím chovu masných plemen na experimentální aplikaci mikrobiotika Lactiferm. In: 21. mezin. Konf. o fyziologii drůbeže, Praha, 7.–8. 9. 1988: 45–46.
- KVANTA, A.: Investigation of M.I.C. by Bayonox and Mecadox to *Streptococcus faecium* M 74 strain. *Medipharm-Technical Bulletin* 1982. Medipharm Information, Engelholm, Sweden.
- KYSELOVÍČ, J.: Zmeny biochemických ukazovateľov v krvnom sére moriek po aplikácii Nitrovinu a Lactifermu. In: Zbor. 23. medzin. Konf. o fyziológii hydiny, Nitra, 4.–5. 9. 1990: 33–34.
- LINGREN, S.: Investigation of *Streptococcus faecium* M 74 to final metabolic products. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala*, 1978. Medipharm Information, Engelholm, Sweden.
- MIČAN, P.: Využití Lactifermu ve výživě zvířat. *Lactiferm. Hustopeče, JZD* 1986: 226 s.
- NORD, C. E.: Testprotokoll – States Bacteriologiska Laboratorium Stockholm, 1978. Medipharm Information, Engelholm, Sweden.
- POLLMANN, D. S.: Probiotics in pig diets. In: HARESIGN, W. – COLE, D. J. A. (Eds.): *Recent Advances in Animal Nutrition*. Butterworths 1986: 193–205.
- SANDINE, W. E.: Roles of *Lactobacillus* in the intestinal tract. *J. Food Prot.*, 42, 1979: 259–262.
- TANČINOVÁ, D. – HORNÍK, A. – CHLAPÍK, T.: Vplyv upravených kŕmnych zmesí na aktivitu celulózy v slepých črevách nosnic. In: Zbor. Ref. vedec. Konf. Výživná hodnota krmív a ich vplyv na kvalitu živočíšnych produktov, Nitra, 16.–17. 6. 1993: 165–168.
- VANBELLE, M. – TELLER, E. – FOCANT, M.: Probiotics in animal nutrition: A review. *Arch. Anim. Nutr.*, 40, 1990: 543–567.
- ZDVOŘÁKOVÁ, I.: Sledování aktivity proteáz v tenkém a slepém střevě nosnic při experimentální aplikaci Lactifermu. In: Sbor. 24. mezin. Konf. o fyziologii drůbeže, Brno, 3.–4. 9. 1991: 157–160.

Došlo 5. 2. 1996

Kontaktná adresa:

Doc. Ing. Mária Angelovičová, CSC., Vysoká škola poľnohospodárska, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel.: 087/601 kl. 331, fax: 087/41 15 93

Upozornění pro autory vědeckých časopisů

Z důvodu rychlejšího a kvalitnějšího zpracování grafických příloh (grafů, schémat apod.) příspěvků zasílaných do redakce Vás žádáme o jejich dodání kromě tištěné formy i na disketách.

Týká se to samozřejmě těch grafických příloh, které byly vytvořeny v nějakém programu PC (např. CorelCHART, Quatro Pro, Lotus 1-2-3, MS Excel). Vzhledem k tomu, že nejsme schopni upravit a použít pro tisk všechny typy (formáty) grafických souborů, žádáme Vás, abyste nám také kromě originálních souborů (např. z MS Excel typ *.XLS) zasílali grafické předlohy vyexportované jako bodovou grafiku v jednom z těchto formátů:

Bitmap	*.BMP
Encapsulated Postscript	*.EPS
Graphic Interchange Format	*.GIF
Mac paint	*.MAC
MS Paint	*.MSP
Adobe Photoshop	*.PSD
Scitex	*.SCT
Targa	*.TGA
Tag Image File Format	*.TIF

Redakce časopisu

OVERENIE MAGNÉZIUM-ASPARTÁT-HYDROCHLORIDU PRI ZLEPŠOVANÍ FYZIKÁLNO-TECHNOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ HOVÄDZIEHO MÄSA

TESTS OF MAGNESIUM-ASPARTATE-HYDROCHLORIDE USE TO IMPROVE PHYSICO-TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BEEF

J. Mojto¹, O. Palanská¹, N. Beňuška², R. Lahučký¹, K. Zaujec¹

¹Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

²Ministry of Agriculture of SR, Slovak Republic

ABSTRACT: Shortly before slaughter, social activities of slaughter bulls at loose housing by night in slaughterhouses are observed that result in the physical fatigue of animals, depletion of muscular glycogen and consequently in the high terminal pH value of meat (DFD meat). Preventive measures to decrease the occurrence of DFD meat are well-known and recommended but they are rather complicated and difficult to be implemented in practical conditions. Alternative procedures are tested consisting in applications of different biologically active substances to animals before slaughter that are to increase the available energy reserves in the muscles or that have sedative effects. The effects of magnesium (Mg-aspartate-hydrochloride) were tested as a preventive measure against DFD meat in a trial on 15 bulls (2 experimental and 1 control groups). A daily dose of 150 mg Mg/kg live weight was applied in form of additive to feed twice a day (in the morning and in the evening), for the last time in the morning 24 hours before slaughter. One-day and three-day application of the additive was tested. A spring biopsy was used to take muscle samples from *m. semitendinosus* in three hours after the last application in order to determine glycogen content while blood samples were taken from *v. jugularis* to determine magnesium and cortisol concentrations. After car transportation to slaughterhouses (35 km) all animals were kept by night under loose housing in a jointly shared pen (without social stabilization). Biopsy and blood sampling were repeated in the morning before slaughter. A variety of indicators of meat quality in *m. longissimus thoracis* was analyzed at the moment 48 hours and 7 days *post mortem*. Applications of magnesium additive moderately increased magnesium concentrations in the blood of both experimental groups (0.83 and/or 0.91 mmol/l). Cortisol secretion to blood was not however expressively inhibited. A decrease in muscular glycogen was more moderate in experimental animals (by 56–65%). All bulls showed a great decrease in the content of muscular glycogen to the concentrations of 25–40 µmol/g as a result of premortal stress. There were no significant differences in the terminal pH value while the proportion of DFD meat was lower in experimental groups. A magnesium additive exhibited only a partial effect with respect to the improvement of meat quality characteristics.

slaughter bull; magnesium; cortisol; glycogen; DFD meat

ABSTRAKT: Overovali sme antistresový účinok orálnej aplikácie magnéziu-aspartát-hydrochloridu ako prevenciu proti výskytu DFD mäsa u jatočných býkov. Denná dávka bola 150 mg Mg/l kg hmotnosti a bola zvieratám podávaná rozdelená pri rannom a večernom kŕmení. Doba podávania pred zabitím bola jeden a tri dni. Býky slovenského strakatého plemena boli po transporte (35 km) ustajnené na bitúnku celú noc spoločne v koterci (sociálne nestabilizované). Prípravok spôsobil mierne zvýšenie koncentrácie sérového horčíka, nezabránil však zvýšenému vzostupu kortizolu v krvi vplyvom účinku predjatočnej záťaže. Premortálny rozpad svalového glykogénu bol čiastočne potlačený a efekt prípravku vo vzťahu ku tvorbe DFD mäsa sa prejavil len mierne. Kontrolné zvieratá mali všetky DFD mäso. Vplyv dĺžky aplikácie prípravku sa neprejavil.

jatočný býk; magnézium; kortizol; glykogén; DFD mäso

ÚVOD

Vystavenie jatočného dobytku v premortálnom období podmienkam umožňujúcim sociálny boj, následne fyzickú a psychickú únavu zvierat a vyčerpanie svalov

vého glykogénu má za následok zhoršenú konečnú kvalitu mäsa, označovanú ako DFD (dark, firm, dry) alebo DCB (dark cutting beef).

Je známy a odporúčaný systém preventívnych opatrení, ktorý spočíva na udržaní sociálne stabilizovaných

skupín zvierat od vyskladnenia vo výkrmni až po zabitie, zabití zvierat tzv. systémom „z nohy“, prípadne ustajnením rizikových skupín na bitúnku pred zabitím v individuálnych boxoch (Franc, Bartoš, 1987). Treba poznamenať, že tento systém môže byť za určitých okolností komplikovaný a ťažšie použiteľný v praxi. Preto sa overujú rôzne alternatívne riešenia. Jedným z nich je aplikácia biologicky účinných látok, ktorých vplyv spočíva predovšetkým vo zvýšení pohotovostných energetických rezerv v krvi a svalstve zvierat pred zabitím (Mojto et al., 1994; Wajda, Wichlacz, 1987; Fostier, 1992) a vo zvýšení adaptačných schopností zvierat aktívnym ovplyvnením ich regulačných mechanizmov centrálného nervového alebo endokrinného systému (Macháčková et al., 1990; Niemack, 1985). Aplikované medikované prípravky majú za cieľ mobilizovať sily organizmu proti účinku komplexu nepriaznivých faktorov, ktorým je jatočné zviaz vystavené pred zabitím.

Mnohostranné účinky horčička sú známe. Spočívajú predovšetkým v sedatívnom, narkotickom účinku, v periférnom rozšírení ciev, v regulácii krvného tlaku atď. (Kaemmerer et al., 1984). Cieľom práce bolo overiť účinnosť podávania medikovaného prípravku horčiek-aspartát-hydrochloridu pri prevencii výskytu DFD mäsa a zlepšovaní kvality mäsa u jatočných bykov.

MATERIÁL A METÓDA

V pokuse sme použili jatočné býky slovenského strakatého plemena v hmotnosti 500 až 535 kg, ktoré sme zaradili do dvoch pokusných skupín a kontrolnej skupiny:

1. skupina – jednoduchá aplikácia prípravku ($n = 5$)
2. skupina – trojdňová aplikácia prípravku ($n = 5$)
3. skupina – kontrolná ($n = 5$).

Býky všetkých skupín boli kŕmené skupinovo kukuřičnou silážou a doplnkovou tvarovanou jadrovou zmesou a počas výkrmu boli ustajnené jednotlivo, väzne. Horčikový prípravok sa býkom podával zamiešaný v krmive dvakrát denne (ráno a večer) v polovičných množstvách z celodennej dávky. Naposledy sa prípravok podával pri poslednom kŕmení ráno, 24 hodín pred zabitím. Denná dávka bola 150 mg Mg/l kg živej hmotnosti, pričom sme vychádzali z práce autorov Macháčková et al. (1990), ktorí uvedené množstvo orálne podávali ošipánym pri tlmení definovanej záťaže. Horčiek-aspartát-hydrochlorid s 8% zastúpením horčička bol vyrobený v Biotike, a.s., Slovenská Lupča.

Po poslednom podaní prípravku sa býkom všetkých skupín asi za tri hodiny odobrala pružinovou biopsiou z *m. semitendinosus* vzorka svaloviny na stanovenie obsahu svalového glykogénu a vzorka krvi z v. *jugularis* na stanovenie hladiny horčička a kortizolu. Potom sa býky naložili na nákladné auto a prepravili do mäsokombinátu v Seredi (35 km). Až do nasledujúceho dňa boli všetky zvieratá cez noc voľne ustajnené v spoloč-

nom koterci. Ráno pred zabitím sa biopsia zopakovala a pri vykrvení zvierat sa odobrala vzorka krvi. V čase 24 hodín po zabití sme z *m. longissimus thoracis* odobrali vzorky svalu a za 48 hodín *post mortem* sme v nich vpichovou elektrodou (Fa Radelkis) zmerali hodnotu pH₄₈, farbu mäsa ako percento remisie Spekolom 10, opatreným remisným nástavcom R 45/0 pri vlnovej dĺžke 516 nm, a obsah voľne viazanej vody metódou podľa autorov Hašek a Palanská (1976). Siedmy deň po zabití sme zisťovali straty varením (Palanská, 1986) a tuhosť varených vzoriek meraním strižnej sily na konzistometri Warner-Bratzler.

Obsah svalového glykogénu sme stanovili jodidovou metódou (Dreiling et al., 1987), hladinu kortizolu (17-OHCS) fluorometrickou metódou (Bártová, 1968) a koncentráciu horčička metódou atómovej absorpčnej spektrofotometrie pomocou prístroja AAS-IN.

Získané výsledky sme vyhodnotili bežnými štatistickými metódami a rozdiely medzi skupinami sme testovali metódou *F*-testu a *t*-testu pri použití programu STATGRAPHICS.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky sú uvedené v tab. I a II. Z tab. I vidieť, že podávanie horčikového preparátu mierne zvýšilo hladinu horčička v krvi u oboch pokusných skupín. Macháčková et al. (1990) vyvolali prípravkom Mg-Asp-HCl u ošipáných pri trojdňovej orálnej aplikácii zvýšenie hladiny horčička už po druhej dávke v porovnaní s bazálnou hladinou. Po nasledujúcej tretej dávke sa hladina horčička výraznejšie nemerala.

V našom pokuse sa tendencia najvyššej resorpcie horčička prejavila na tretí deň. Po transporte a zabití býkov boli priemerné hladiny horčička v skupinách veľmi blízke pokojovým hladinám ($0,76 \text{ mmol.l}^{-1}$), ktoré sme zistili pred pokusom.

Výsledky plazmatického kortizolu sa vyznačujú pomerne veľkou individuálnou variabilitou. Podobnú variabilitu zaznamenali v pokusoch s výkrmovými býkmi Jedlička et al. (1983). V tab. I vidíme vo všetkých skupinách vyrovnané hladiny kortizolu pred transportom a podobne aj po zabití. Transport a predjatočná manipulácia so zvieratami vyvolali zvýšenie hladiny kortizolu v krvi. Jedlička et al. (1983) vyslovili názor, že kortizol je spoľahlivý indikátor stresových reakcií, avšak nezistili významné vzťahy ku kvalite mäsa.

Z našich výsledkov vyplýva, že vplyvom podávania horčikového preparátu nedošlo k výraznej inhibícii uvoľňovania kortizolu z kôry nadobličiek. Tieto výsledky korešpondujú s údajmi, ktoré zistili Macháčková et al. (1990) u ošipáných premedikovaných pred záťažou horčikovým prípravkom – aj napriek tejto aplikácii sa až trojnásobne zvýšila koncentrácia kortizolu oproti bazálnej hladine. Čiastočne inhibičný účinok zistili Kietzmann, Jablonski (1985) a Niemack (1985).

Ukazovateľ	1. pokusná skupina ⁴ n = 5		2. pokusná skupina n = 5		Kontrolná skupina ⁵ n = 5		t-test	
	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%		
Horčík ¹ (A)	mmol.l ⁻¹	0,83	8,11	0,91	6,12	0,78	4,50	2:3+
Horčík (B)	mmol.l ⁻¹	0,79	4,60	0,74	3,72	0,72	1,86	NS
Kortizol ² (A)	mmol.l ⁻¹	209,76	28,82	198,04	22,57	227,70	23,27	NS
Kortizol (B)	mmol.l ⁻¹	273,24	20,32	265,64	23,55	291,18	21,78	NS
Glykogén ³ (A)	μmol.g ⁻¹	88,62	8,64	92,69	16,68	96,12	30,20	NS
Glykogén (C)	μmol.g ⁻¹	38,76	29,21	32,83	29,59	26,59	12,08	NS

+ P < 0,05

A – pred transportom⁶, B – po zabíí⁷, C – tesne pred zabíí⁸

¹magnesium, ²cortisol, ³glycogen, ⁴1st experimental group, ⁵control group, ⁶before transportation, ⁷after slaughter, ⁸shortly before slaughter

II. Niektoré kvalitatívne ukazovatele *m. longissimus thoracis* – Some quality indicators of *m. longissimus thoracis*

Ukazovateľ	1. pokusná skupina ⁶ n = 5		2. pokusná skupina n = 5		Kontrolná skupina ⁷ n = 5		t-test
	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	$\bar{x}$	v%	
pH ₄₈	6,50	6,76	6,81	2,32	6,74	7,13	NS
Farba (% remisie) ¹	10,00	28,28	7,60	27,28	6,50	19,86	NS
Voľne viazaná voda ² %	21,72	13,00	24,03	8,19	22,30	8,11	NS
Straty varením ³ %	30,37	25,31	25,69	12,60	24,46	27,31	NS
Strižná sila WB ⁴ kg	4,89	36,27	2,55	12,00	3,37	35,62	1:2+
Počet zvierat s DFD mäsom ⁵ n	3		4		5		

+ P < 0,05

¹color (reflectance %), ²freely bound water, ³cooking shrinkage, ⁴shear force WB, ⁵number of animals with DFD meat, ⁶1st experimental group, ⁷control group

Priemerné výsledky obsahu svalového glykogénu (tab. I) pred transportom poukazujú na vyrovnaný trend v pokusných skupinách i v kontrolnej skupine. Výrazný pokles glykogénu na úroveň 26 až 38 μmol.g⁻¹ tesne pred zabíí bol v kontrolnej skupine (72 %). Z výsledkov možno pozorovať tendenciu, že prípravok podávaný býkom 1. a 2. skupiny naznačuje určité šetrenie miery degradácie glykogénu.

V tab. II je uvedený prehľad o kvalite *m. longissimus thoracis*. Najnižšiu konečnú hodnotu pH sme zistili u prvej pokusnej skupiny, kde sme zaznamenali aj najnižší výskyt DFD mäsa. S hodnotou pH korešpondovala u tejto skupiny aj svetlejšia farba mäsa a trend k vyšším stratám pri varení vzoriek mäsa a tuhšiemu mäsu po uvarení (P < 0,05). Aj v druhej pokusnej skupine bolo jedno zviera bez syndrómu DFD mäsa. Napokon, v kontrolnej skupine, ktorej sa pred zabíí nepodával prípravok, mali všetky zvierať vysokú

konečnú hodnotu pH a mäso charakteru DFD. Z výsledkov vyplýva, že účinok horčíkového prípravku sa prejavil len čiastočne. V súvislosti s takýmito pokusmi je treba poukázať na zistené lineárne regresné závislosti medzi hodnotou pH₄₈ a príslušnými kvalitatívnymi ukazovateľmi mäsa (farba, obsah voľne viazanej vody, straty varením, tuhosť varených vzoriek) u výkrmových býkov, čo konštatujú Palanská et al. (1991). Z týchto vzťahov vyplýva, že príčinou DFD mäsa je zvýšená konečná pH-hodnota nad 6,2 ako dôsledok rozpadu svalového glykogénu pred zabíí, ktorá vyvoláva atypické, tzv. alkalické zrenie mäsa s pozmenenými kvalitatívnymi ukazovateľmi.

LITERATÚRA

- BÁRTOVÁ, A.: Možnosti stanovenia 11-hydroxykortikoidov s 1 ml plazmy. Bratisl. lek. Listy, 49, 1968: 204–210.
DREILING, C. E. – BROWN, D. E. – CASALLE, L. – KELLY, L. L.: Muscle glycogen: Comparison of ionide binding and enzyme digestion Assys and application to meat samples. Meat Sci., 20, 1987: 167–177.

- FOSTIER, B.: Reduction of DFD carcass percentage by supply of sorbitol before slaughtering. In: Proc. 38th ICoMST, Vol. 2, 1992: 177-180.
- FRANC, Č. – BARTOŠ, L.: Příčiny a možnosti prevence vzniku DFD u hovězího masa. In: Veterinární péče v potravinářském průmyslu, 1987 (1): 63.
- HAŠEK, A. – PALANSKÁ, O.: Stanovenie údržnosti vody v mäse prístrojom za konštantného tlaku. Hyd. Priem., 18, 1976: 228-233.
- JEDLIČKA, J. – MOJTO, J. – FOLTYS, V. – VANCÍŠIN, J. – PALANSKÁ, O. – KMEŤOVÁ, E. – PÁLENÍK, Š.: Vzťah medzi adrenokortikoidnou aktivitou a niektorými ukazovateľmi kvality mäsa. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1983. 16 s.
- KAEMMERER, K. – KIETZMANN, M. – KREIZNER, M.: Untersuchungen mit Magnesium. 2. Mitt. Die Wirkung von Magnesiumchlorid und Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid auf Stressreaktionen. Zbl. Vet. Med., 37, 1984: 321-333.
- KIETZMANN, M. – JABLONSKI, M.: Zur Stressabschirmung mit Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid beim Schwein. Prakt. Tierarzt, 66, 1985: 328-342.
- MACHÁČKOVÁ, L. – MATUŠKA, M. – SOKOL, J. – FAJNOR, J.: Experimentálne overenie účinku vývojového orálneho horčikového prípravku pri tlení definovanej záťaže u ošipných. [Výskumná správa.] Trnava, ÚZVT 1990. 35 s.
- MOJTO, J. – PALANSKÁ, O. – BEŇUŠKA, N. – SZAKÁCSOVÁ, D.: Overenie glukoplastického prípravku Ketobion pri prevencii výskytu DFD mäsa u jatočných býkov. Živoč. Vyr., 39, 1994: 375-382.
- NIEMACK, E.: Magnesium Mineralstoff – Spurenelement „Hellmittel“. Schweiz. Arch. Tierheilkde, 127, 1985: 597-604.
- PALANSKÁ, O.: Metóda stanovenia hmotnostných strát varéním. Živoč. Vyr., 33, 1986: 429.
- PALANSKÁ, O. – MOJTO, J. – KELLNEROVÁ, Z.: Kvalitatívne vlastnosti *m. longissimus dorsi* jatočných býkov v závislosti na hodnote pH. Poľnohospodárstvo, 37, 1991: 337-344.
- WAJDA, S. H. – WICHLACZ, S.: Einfluss der Melassen-tränkung auf pH Wert und Farbe von Bullenfleisch. Fleischwirtschaft, 67, 1987: 962-964.

Došlo 3. 4. 1996

Kontaktná adresa:

Ing. Jozef Mojto, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra, Slovenská republika, tel: 087/51 05 60, fax: 087/51 90 32, e-mail: kvalita@vuzv.sk

JATEČNÁ HODNOTA JEHŇAT PLEMENE CHAROLLAIS A KŘÍŽENCŮ PLEMEN NĚMECKÁ DLOUHOVLNNÁ OVCE A OXFORD DOWN

CARCASS VALUE OF LAMBS OF CHAROLLAIS BREED AND HYBRIDS OF THE BREEDS GERMAN LONG-WOOLED AND OXFORD DOWN

J. Kuchtík, J. Šubrt, F. Horák

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

ABSTRACT: Carcass value was evaluated in lambs-hybrids of the breeds German Long-wooled sheep (GL) and Oxford Down (OD) while lambs of the mutton breed Charollais (CH) were used as a control group. The lambs were managed under a grazing system in farming conditions. Average daily weight gain of the hybrids (GL x OD) was 188 g, and 228 g in the control group (CH); average age at slaughter was 137 days in LG x OD hybrids and 129 days in CH. The results of control slaughter documented that dressing percentage in the experimental group amounted to 48.47%, kidney proportion to 0.44% and kidney fat proportion to 0.34%; these values are basically identical with the data acquired in the control group, and the particular differences were statistically insignificant. Evaluation of the cuts of dressed carcass yielded these average values: leg proportion 34.33% and loin proportion 13.71%; they are by 1.06% and 2.14%, respectively, lower than in the control group. The difference between the groups was statistically significant for the leg proportion ($P < 0.05$) and statistically highly significant for the loin proportion ($P < 0.01$). The percentages of meat, bones and fat in the experimental group made 63.27, 26.09 and 10.64, respectively; the respective values for the Charollais group were 67.21%, 24.66% and 8.13%. In the proportions of meat and fat, a statistically highly significant effect ($P < 0.01$) and in the bone proportion a significant effect ($P < 0.05$) of genotype on these indicators were observed. Evaluating the proportions of the particular tissues in the leg, the most valuable cut of dressed carcass, this proportion was lower in GL x OD (67.49%) in comparison with CH, but the difference between these groups was statistically insignificant. The same trend, that means a statistically insignificant effect of genotype, was determined in the percentage of bones and fat in the leg. Evaluation of the percentual proportions of the particular tissues in the loin did not provide a statistically significant difference between the groups in any case.

sheep; lambs; German Long-wooled x Oxford Down hybrids; Charollais; carcass values

ABSTRAKT: Výkrm jehňat-beránků, kříženců plemen německá dlouhovlnná ovce x oxford down (ND x OD, $n = 6$, pokusná skupina) a charollais (CH, $n = 6$, kontrolní skupina) byl realizován v provozních podmínkách pastevním odchovem (oplůtkový systém) s minimálním přídavkem jádra. Jatečné analýzy ukázaly, že jatečná výtěžnost byla u pokusné skupiny 48,47 %, podíl ledvinky 0,44 % a podíl ledvinového loje 0,34 %, což jsou hodnoty v podstatě totožné s údaji zjištěnými u kontrolní skupiny – rozdíl v těchto ukazatelích byly statisticky neprůkazné. Při hodnocení jednotlivých partií jatečně opracovaného trupu byl v průměru u skupiny ND x OD stanoven podíl kýty 34,33 % a podíl hřbetu 13,71 %, což jsou hodnoty o 1,06 %, resp. 2,14 % nižší než u kontrolní skupiny. Rozdíl mezi sledovanými skupinami byl v případě kýty statisticky průkazný ($P < 0,05$) a v případě hřbetu vysoce průkazný ($P < 0,01$). U pokusné skupiny činil podíl svaloviny 63,27 %, podíl kostí 26,09 % a podíl tuku 10,64 %. U skupiny charollais činil podíl svaloviny 67,21 %, podíl kostí 24,66 % a podíl tuku 8,13 %. V případech podílů svaloviny a tuku byl zaznamenán statisticky vysoce průkazný vliv genotypu ($P < 0,01$) na tyto ukazatele, avšak v případě podílů kostí nebyl rozdíl mezi sledovanými skupinami tak výrazný ($P < 0,05$).

ovce; jehňata; kříženci plemen německá dlouhovlnná ovce x oxford down; charollais; jatečná hodnota

ÚVOD

V současné době, na rozdíl od předchozího desetiletí, mají v chovu ovcí v České republice podle statistik (Hrubá et al., 1995) dominantní postavení plemena

s kombinovanou užitkovostí (70,6 %) a plemena masná (25,8 %). Období posledních pěti let je možné charakterizovat jako období intenzivního importu, a to především masných plemen, která jsou využívána jak v čistokrevné plemenitbě, tak především v užitkovém

křížení. Podle výše uvedených statistik se k nám nejvíce dováželo plemeno charollais (CH), ale i dovoz jehnic a beranů plemene oxford down (OD) nebyl taktéž vzhledem k našim podmínkám zanedbatelný.

Problematickou vlivu plemene oxford down na jatečné ukazatele, a to jak v užitkovém křížení, tak v čistokrevném plemenitbě, sledovali kromě jiných Puntila, Fredlund (1992) a Speedy (1989). Vybrané jatečné ukazatele u jehňat kříženců s plemenem německá dlouhovlnná ovce (ND) hodnotily Fantová a Čisílikovská (1991). Stejnou problematikou, avšak u plemene charollais, se zabývali Bocard, Dumont (1976), Bibe et al. (1986), Perret et al. (1986), Webster et al. (1990) a Momani et al. (1995). Jatečné ukazatele u plemen chovaných v našich podmínkách sledovali především Slaná (1987), Gajdošík, Moravčík (1993) a Ochodnická (1993).

Cílem našeho sledování bylo stanovení a porovnání jatečné hodnoty jehňat masného plemene charollais a kříženců s kombinovanou vlnařsko-masnou užitkovostí – německá dlouhovlnná ovce x oxford down.

MATERIÁL A METODA

Hodnoceným materiálem byla jehňata (beránci-jednáci), kříženci F_1 generace plemen německá dlouhovlnná ovce x oxford down ($n = 6$). Kontrolní skupinu tvořilo šest jehňat-beránků plemene charollais.

Bahnění jehňat probíhalo v měsíci dubnu, ve stáji. V průběhu dvou až tří týdnů po porodu bylo u jehňat započato s navykáním na pastvu. Od poloviny května byla aplikována celodenní pastva (opluťkový systém). Jehňata byla pod matkami do odstavu, který byl prováděn ve věku 80 až 100 dnů. V průběhu výkrmu nebyly aplikovány žádné stimulační látky a průběžně po dobu pokusu byl sledován zdravotní stav zvířat. Průměrný denní přírůstek u kříženců (ND x OD) činil 188 g a u kontrolní skupiny (CH) 228 g. Průměrný věk při porážce byl u ND x OD 137 dnů a u CH 129 dnů.

Kontrolní porážka jehňat a následné dělení na jednotlivé partie bylo provedeno v souladu s příslušnými oborovými normami (ON 57 6610 a ON 57 6655) na jatcích v ZD Svatoslav.

Na základě podkladů z kontrolní porážky bylo provedeno matematicko-statistické zhodnocení formou výpočtu základních variačně-statistických hodnot. Při testaci dvou průměrů z výběru o malém rozsahu bylo použito jako testového kritéria Studentova t -rozdělení. Jako program byl použit program STATGRAPHICS verze 4.0.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Reakci na relativně vysoké importy plemenných zvířat by mělo být jejich objektivní posouzení v našich podmínkách, a to nejen z pohledu reprodukčních ukazatelů či intenzity růstu, ale i z pohledu jatečných ukazatelů. Analýza základních jatečných ukazatelů u kříženců ND x OD je uvedena v tab. I. Z tabulky vyplývá, že elementární údaj, jakým je jatečná výtěžnost, činil u kříženců ND x OD 48,47 %, což je hodnota podstatně vyšší, než udávají Puntila a Fredlund (1992) u kříženců ovce finské s plemenem oxford down. U plemene charollais jsme však stanovili výtěžnost nepatrně vyšší (48,57 %), avšak rozdíl mezi sledovanými skupinami byl statisticky neprůkaz-

I. Základní ukazatele jatečných analýz – Basic indicators of carcass analyses

Ukazatel	ND x OD $n = 6$		Charollais $n = 6$	
	kg	%	kg	%
Ž.h. při porážce ¹	29,24 a	100	32,88 a	100
Hmotnost JOT (studeného) ²	14,13 a	48,47 a	15,96 a	48,57 a
Jatečná výtěžnost ³		48,47 a		48,57 a
Hmotnost kůže ⁴	3,74 b	12,84 B	2,80 a	8,67 A
Hmotnost ledvinky ⁵	0,13 a	0,44 a	0,16 a	0,49 a
Hmotnost ledvinového tuku ⁶	0,10 a	0,34 a	0,11 a	0,34 a
Hmotnost jazyka ⁷	0,14 a	0,47 a	0,19 b	0,58 a
Hmotnost srdce ⁸	0,23 a	0,77 a	0,17 a	0,51 a
Hmotnost plic ⁹	0,56 b	1,92 B	0,49 a	1,50 A
Hmotnost jater ¹⁰	0,53 a	1,81 a	0,56 a	1,70 a
Hmotnost sleziny ¹¹	0,10 a	0,34 a	0,09 a	0,28 a
Hmotnost trávicí soustavy (plně) ¹²	5,86 a	19,87 a	8,02 a	24,25 a
Hmotnost střev a předžaludků ¹³	1,25 a	4,29 B	1,19 a	3,63 A

a, b – $P < 0,05$, A, B – $P < 0,01$

¹l.w. at slaughter, ²dressed carcass weight (in cold condition), ³dressing percentage, ⁴skin weight, ⁵kidney weight, ⁶kidney fat weight, ⁷tongue weight, ⁸heart weight, ⁹lung weight, ¹⁰liver weight, ¹¹spleen weight, ¹²weight of (full) digestive tract, ¹³weight of intestines and fore stomachs

ný. Hodnota jatečné výtěžnosti u plemene charollais (48,57 %) koresponduje s údaji autorů Bibe et al. (1986), ale je nižší, než udávají Isterdael et al. (1985). Při posuzování hmotnosti kůže jsme stanovili vyšší průměrnou hmotnost u skupiny ND x OD (3,74 kg, resp. 2,80 kg), přičemž rozdíl v porovnání s plemenem charollais byl statisticky významný ($P < 0,05$). V procentuálním zastoupení byl však výrazně vyšší podíl kůže u ND x OD a rozdíl mezi sledovanými skupinami byl statisticky vysoce signifikantní ($P < 0,01$). Průměrná hmotnost ledvinového tuku byla u obou sledovaných skupin v podstatě stejná. Námi zjištěná průměrná hmotnost ledvinového tuku je nižší než hodnota, kterou udávají Perret et al. (1986), avšak vyšší, než zjistila Ochodnická (1993) u jí sledovaných plemen. Průměrná hmotnost ledvinky byla vyšší u plemene CH, avšak rozdíl mezi sledovanými skupinami nebyl statisticky signifikantní. Stejná tendence byla zaznamenána také v procentuálním vyjádření tohoto ukazatele.

U ostatních námi sledovaných vedlejších jatečných ukazatelů byla stanovena vyšší hmotnost u skupiny ND x OD v případě sleziny, plic, srdce a střev spolu s předžaludky, avšak pouze u plic byl rozdíl statisticky průkazný

($P < 0,05$). Pokud jde o procentuální zastoupení jednotlivých vedlejších jatečných ukazatelů, bylo možné konstatovat výrazně vyšší podíly u ND x OD v případě plic a střev spolu s předžaludky. Rozdíly oproti skupině CH byly statisticky vysoce průkazné ($P < 0,01$).

Analýza statistických hodnot u jednotlivých tělesných partií jatečně opracovaného trupu (JOT) je uvedena v tab. II. Průměrná hmotnost kýty, jako nejcennější partie JOT, byla u skupiny ND x OD nižší o 0,80 kg oproti kontrolní skupině, rozdíl byl statisticky průkazný ($P < 0,05$). Stejná tendence v průkaznosti byla zaznamenána i u procentuálního podílu kýty – 34,33 % u skupiny ND x OD oproti 35,39 % u skupiny CH. Tyto hodnoty již v podstatě korespondují s údaji které zjistili Perret et al. (1986) u plemene charollais a berrichone, ale jsou nižší, než uvádějí pro podíl kýty u plemene vendéen (38,40 %). Konkrétní hodnota podílu kýty u jehňat ND x OD je nižší, než udávají Gažošík a Moravčík (1993), ale koresponduje s údaji, které uvádějí Margetín et al. (1988), resp. Čapistrák et al. (1988). V případě hřbetu, který je považován za druhou nejcennější tělesnou partii, byla stanovena u kříženců ND x OD jak nižší hmotnost, tak nižší procentuální zastoupení (1,94 kg, resp. 13,71 %)

II. Základní statistické hodnoty u jednotlivých tělesných partií jatečně opracovaného trupu (v kg a %) – Basic statistical data on the cuts of dressed carcass (in kg and %)

Partie ¹	Genotyp ⁸	n	$\bar{x}$ (kg)	s	$s_{\bar{x}}$	v%	t-test	Průkaznost ⁹
Krk ² (kg)	ND x OD charollais	6	1,19	0,198	0,088	16,65	1,980	
		6	0,99	0,108	0,048	10,95		
Krk (%)	ND x OD charollais	6	8,44	1,388	0,620	16,45	3,499	**
		6	6,20	0,347	0,155	5,60		
Plec ³ (kg)	ND x OD charollais	6	2,62	0,225	0,100	8,60	1,651	
		6	2,85	0,215	0,096	7,55		
Plec (%)	ND x OD charollais	6	18,54	0,065	0,029	0,35	3,351	*
		6	17,89	0,432	0,193	2,42		
Šrůtka ⁴ (kg)	ND x OD charollais	6	1,03	0,217	0,097	21,05	0,596	
		6	1,12	0,258	0,011	23,11		
Šrůtka (%)	ND x OD charollais	6	7,26	1,158	0,518	15,95	0,378	
		6	6,97	1,214	0,543	17,41		
Bok ⁵ (kg)	ND x OD charollais	6	2,50	0,206	0,092	8,25	2,150	
		6	2,82	0,261	0,117	9,26		
Bok (%)	ND x OD charollais	6	17,70	0,530	0,237	2,99	0,065	
		6	17,68	0,635	0,284	3,59		
Hřbet ⁶ (kg)	ND x OD charollais	6	1,94	0,222	0,099	11,44	3,607	**
		6	2,53	0,291	0,130	11,49		
Hřbet (%)	ND x OD charollais	6	13,71	0,764	0,342	5,58	3,619	**
		6	15,85	1,082	0,484	6,82		
Kýta ⁷ (kg)	ND x OD charollais	6	4,85	0,427	0,191	8,81	2,493	*
		6	5,65	0,576	0,258	10,21		
Kýta (%)	ND x OD charollais	6	34,33	0,710	0,317	2,07	2,413	*
		6	35,39	0,681	0,304	1,92		

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

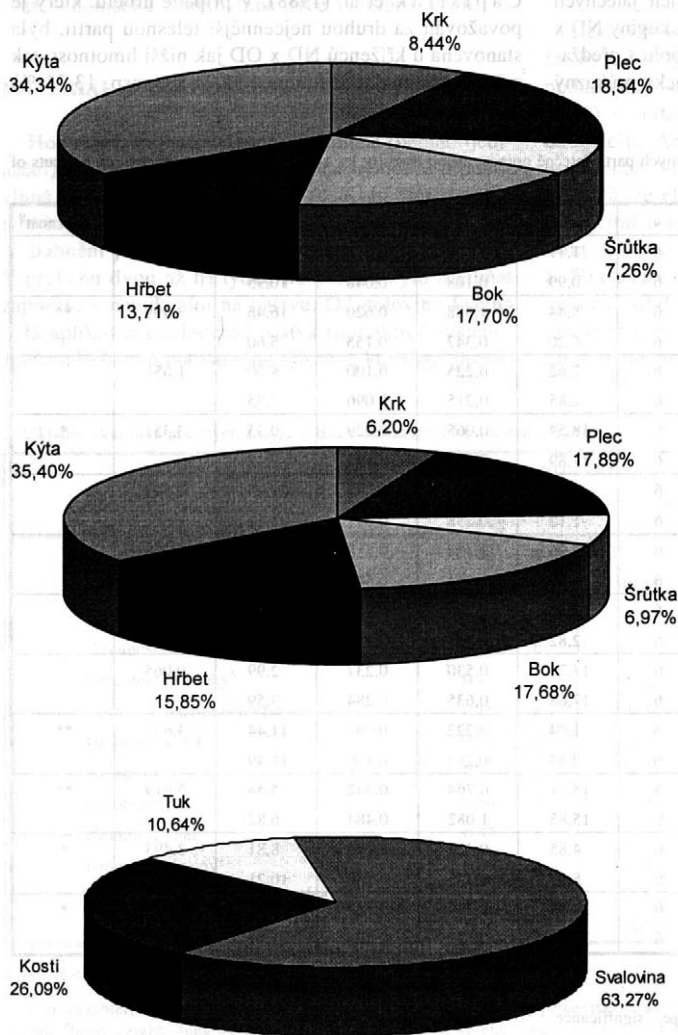
¹cut, ²scrag, ³rack, ⁴rib, ⁵flank, ⁶loin, ⁷leg, ⁸genotype, ⁹significance

oproti kontrolní skupině. Rozdíly v obou těchto ukazatelích byly statisticky vysoce významné ($P < 0,01$).

Při hodnocení plece jsme stanovili u skupiny ND x OD nižší průměrnou hmotnost oproti kontrolní skupině (2,62 kg, resp. 2,85 kg), avšak rozdíl mezi sledovanými skupinami byl nevýznamný. U procentuálního zastoupení této partie jsme však zjistili opačnou tendenci (ND x OD – 18,54 %, CH – pouze 17,89 %). Rozdíl mezi skupinami byl statisticky průkazný ($P < 0,05$). U hmotnosti ostatních partií JOT (krk, šrůtka a bok) nebyly rozdíly mezi skupinami signifikantní, avšak v procentuálním zastoupení činil podíl krku u ND x OD 8,44 % oproti 6,20 % u CH – rozdíl byl statisticky vysoce průkazný ($P < 0,01$). Grafické vyjádření podílů jednotlivých partií u ND x OD je uvedeno na obr. 1 a u CH na obr. 2.

Podíly jednotlivých tkání v kg a v procentech jsou uvedeny v tab. III a graficky vyjádřeny na obr. 3 a 4. Rozdíly v hmotnostech jednotlivých tkání mezi skupi-

nami nejsou statisticky významné. Naproti tomu při hodnocení procentuálního zastoupení jednotlivých tkání můžeme konstatovat výrazně nižší podíl svaloviny u ND x OD (63,27 %) se statisticky vysoce průkazným ($P < 0,01$) rozdílem mezi sledovanými skupinami. Vyšší hodnoty než námi stanovených 63,27 % u kříženců s plemenem oxford down udávají Vicovan et al. (1979). Naproti tomu námi zjištěný údaj je vyšší, než uvádějí Boccard, Duplan (1961), Gajdošík, Polách (1984), Sierra-Allfranca (1981) a Ringdorfer (1990), ale koresponduje s údaji autorů Zervas et al. (1981). Na rozdíl od podílů svaloviny jsme u podílů kostí a tuku stanovili vyšší hodnoty u ND x OD (26,09 %, resp. 10,64 %). Rozdíl oproti plemeni CH byl v případě podílu kostí průkazný ($P < 0,05$) a v případě podílu tuku vysoce průkazný ($P < 0,01$). Podíl tuku byl u ND x OD sice vyšší než u kontrolní skupiny, avšak nižší, než uvádějí např. Olleta-Catener et al. (1992) a Vicovan et al. (1979).



1. Podíl tělesných partií jatečně opracovaného trupu (ND x OD) – Proportions of the cuts in dressed carcass (GL x OD)

For Figs. 1 to 4:

krk = scrag, plec = rack, šrůtka = rib, bok = flank, hřbet = loin, křtka = leg

2. Podíl tělesných partií jatečně opracovaného trupu (Charollais) – Proportions of the cuts in dressed carcass (Charollais)

3. Přehled podílů jednotlivých tkání v jatečném trupu kříženců plemen ND x OD – Proportions of the tissues in carcass in GL x OD hybrids

III. Přehled podílů jednotlivých tkání v jatečném trupu (v kg a %) – Proportions of the particular tissues in carcass (in kg and %)

Genotyp ¹	Svalovina ²		Kosti ³		Tuk ⁴	
	kg	%	kg	%	kg	%
ND x OD	8,96	63,27	3,68	26,09	1,49	10,64
Charollais	10,73	67,21	3,93	24,66	1,29	8,13
t-test		**		*		**

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

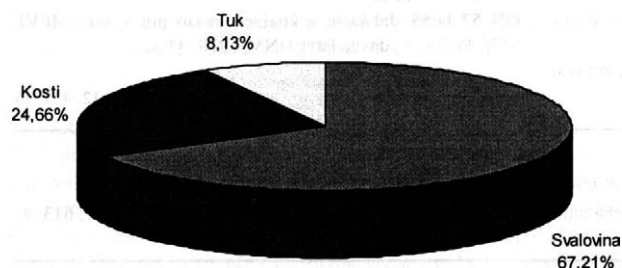
¹genotype, ²meat, ³bones, ⁴fat

IV. Základní statistické hodnoty u jednotlivých tkání z vybraných tělesných partií - kýta, hřbet (v kg a %) – Basic statistical data on the particular tissues in selected cuts – leg, loin (in kg and %)

Partie ¹	Genotyp ⁸	n	$\bar{x}$ (kg)	s	$s_{\bar{x}}$	v%	t-test	Průkaznost ⁹
Kýta – sval ² (kg)	ND x OD	6	3,28	0,395	0,176	12,03	2,417	*
	charollais	6	3,93	0,454	0,203	11,54		
Kýta – sval (%)	ND x OD	6	67,49	2,857	1,278	4,23	1,381	
	charollais	6	69,49	1,552	0,694	2,23		
Kýta – kosti ³ (kg)	ND x OD	6	1,31	0,143	0,064	10,93	0,948	
	charollais	6	1,40	0,159	0,070	11,29		
Kýta – kosti (%)	ND x OD	6	27,00	1,559	0,699	5,78	2,058	
	charollais	6	24,81	1,802	0,806	7,26		
Kýta – tuk ⁴ (kg)	ND x OD	6	0,26	0,894	0,040	34,40	1,434	
	charollais	6	0,32	0,274	0,012	8,56		
Kýta – tuk (%)	ND x OD	6	5,51	2,289	1,023	41,54	0,175	
	charollais	6	5,69	0,643	0,288	11,29		
Hřbet – svalovina ⁵ (kg)	ND x OD	6	1,11	0,241	0,108	21,70	3,166	*
	charollais	6	1,54	0,185	0,082	12,02		
Hřbet – svalovina (%)	ND x OD	6	56,70	6,793	3,038	11,98	1,342	
	charollais	6	60,86	1,357	0,607	2,23		
Hřbet – kosti ⁶ (kg)	ND x OD	6	0,53	0,057	0,025	10,76	2,271	
	charollais	6	0,67	0,125	0,056	18,73		
Hřbet – kosti (%)	ND x OD	6	27,47	3,014	1,348	10,98	0,703	
	charollais	6	26,31	2,085	0,932	7,92		
Hřbet – tuk ⁷ (kg)	ND x OD	6	0,30	0,050	0,022	16,67	0,343	
	charollais	6	0,31	0,042	0,018	13,49		
Hřbet – tuk (%)	ND x OD	6	15,83	4,365	1,952	27,58	1,519	
	charollais	6	12,44	2,413	1,079	19,40		

* $P < 0,05$

¹cut, ²leg – meat, ³leg – bones, ⁴leg – fat, ⁵loin – meat, ⁶loin – bones, ⁷loin – fat, ⁸genotype, ⁹significance



4. Přehled podílu jednotlivých tkání v jatečném trupu plemene charollais – Proportions of the tissues in carcass in Charollais breed

Zhodnocení podílů jednotlivých tkání ve vybraných tělesných partiích (kýta, hřbet) je uvedeno v tab. IV. Vyšší hmotnostní podíl svaloviny v kýtě byl zjištěn u CH (3,93 kg), rozdíl mezi skupinami byl statisticky významný ($P < 0,05$). Procentuální podíl svaloviny byl nižší u ND x OD (67,49 %) oproti CH, avšak rozdíl byl statisticky nevýznamný.

Stejná tendence, tj. statisticky nevýznamný vliv genotypu, byla zaznamenána i u procentuálního zastoupení kostí a tuku v kýtě. Stejně jako v případě kýty jsme zaznamenali vyšší hmotnost svaloviny u CH oproti pokusné skupině v partii hřbet se statisticky průkazným ($P < 0,05$) rozdílem mezi sledovanými skupinami. V procentuálních podílech jednotlivých tkání ve hřbetu nebyl však ani v jednom případě zaznamenán statisticky průkazný rozdíl mezi skupinami.

ZÁVĚR

Na základě posouzení jatečných hodnot jehňat-kříženců ND x OD a jehňat masného plemene charollais je možné konstatovat, že plemenná kombinace německá dlouhovlnná ovce x oxford down dosáhla celkem příznivých výsledků, a to především ve výtěžnosti a v podílech jatečných partií kýty a plec. Dále jako pozitivní lze hodnotit nízký podíl tuku, což v konečné fázi je velmi příznivé jak pro potencionálního zpracovatele, tak pro konzumenta.

LITERATURA

- BIBE, B. – BOUIX, J. – LEFEVRE, C. – EYCHENNE, F.: Variabilité génétique entre et intra races, de la croissance et des qualités de la carcasse d'agneaux. 11ème journées de la recherche ovine et caprine I.N.R.A., 1986: 115–145.
- BOCCARD, R. – DUMONT, B. L.: La qualité de la carcasse ovine. 2ème journées de la recherche ovine et caprine. Paris, ITOVIC SPOC 1976: 44–78.
- BOCCARD, R. – DUPLAN, J. M.: Etude de la production de la viande chez les ovins. Ann. Zootechn., 10, 1961: 31–38.
- ČAPISTRÁK, A. – MALÍK, J. – APOLEN, D.: Hodnocení jatečné užitkovosti trojplemenných kříženců na podkladě plemena zošlachtená valaška. Živoč. Vyr., 33, 1988: 577–587.
- FANTOVÁ, M. – ČISLÍKOVSKÁ, H.: Vliv plemenné příslušnosti na kvalitu masa jehňat odchovaných na společné pastvě s matkami. Živoč. Vyr., 36, 1991: 633–640.
- GAJDOŠÍK, M. – MORAVČÍK, F.: Hodnocení masové užitkovosti jemnovlnných plemien v časovom horizonte 15 rokov. In: Sbor. Sem. Produkcia, kvalita, spracovanie a odbyt ovčieho mäsa, VÚO Trenčín, 1993: 38–42.
- GAJDOŠÍK, M. – POLÁČEK, A.: Chov oviec. Praha – Bratislava, SZN – Příroda 1984. 355 s.
- HRUBÁ et al.: Ovce – Kozy. Situační a výhledová zpráva, prosinec 1995. Praha, Agrospoj 1995. 18 s.

- ISTERDAEL, J. V. – MOREELS, A. – MICHELS, H.: Reproduction, croissance et qualité des carcasses. Rev. Agric., 40, 1985: 588–629.
- MARGETÍN, M. – MALÍK, J. – ČAPISTRÁK, A.: Úžitkovost kříženců cigajských oviec s východofrizským plemenem a sovietskou cigájou. [Závěrečná zpráva.] Trenčín, VÚO 1988. 71 s.
- MOMAMI SHAKER, M. – ŠÁDA, I. – ŠTOLC, L. – VOHRADSKÝ, F. – VEČEROVÁ, D.: Analýza ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty u beránků plemene charollais. Živoč. Vyr., 40, 1995: 333–339.
- OCHODNICKÁ, K.: Jatečná hodnota a kvalita masa jehňat a kozliat domácích plemien oviec a kôz. [Kandidátská disertační práce.] Trenčín 1993: 74–85.
- OLLETA-CATANER, J. L. – SANUDO-ASTIZ, C. – SIERA-ALFRANCA, I.: Produccion de carne en la agrupacion ovina Churra Tensina, calidad de la canal y de la carne en los tipos ternascos y cordero de cebo. Arch. Zootechn., 41, 1992: 197–208.
- PERRET, G. – LIBERT, D. – ROQUES, J. M. – BERNY, F.: Essai de croisement terminal dans le Centre – Ouest. Comparaison de 4 races de béliers avec des agneaux élevés à l'herbe ou en bergerie. 11ème journées de la recherche ovine et caprine. I.N.R.A., 1986: 197–209.
- PUNTILA, M. L. – FREDLUND, M.: Nordiska Fardagar Korsningsforsök med Oxford Down ras. Farskotsel, 72, 1992 (9): 4–5.
- RINGDORFER, F.: Gebrauchs Kreuzungen mit Fleischschafen beim Schaf. Ber. Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft, 1990 (17): 1–9.
- SIERRA-ALFRANCA, I.: Resultats du croisement industriel de béliers Fleischschaff et Suffolk avec des brebis Rasa Aragonesa. In: Colloque – Options Méditerranéennes, Zaragoza, Espana, 1981: 83–93.
- SLANÁ, O.: Variabilita ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty u merinových plemen ovčí. Živoč. Vyr., 32, 1987: 423–429.
- SPEEDY, A. W.: Sheep production. Longman Handbooks in Agriculture, U.S.A., 1989: 77–89.
- VICOVAN, A. – CALATOIU, A. – TRANDAFIR, T.: The potencial for use of poultry manure as feed for sheep. Revta Crest. Anim., 29, 1979 (6): 25–29.
- ZERVAS, N. – BOYAZOGLU, J. G. – HATJIMINAOGLOU, J.: Croisement des brebis Serres et Karagouniko avec des béliers Frisons. In: Colloque – Options Méditerranéennes, Zaragoza, Espana, 1981: 53–61.
- WEBSTER, G. M. – ELLIS, M. – MERRELL, B. G.: A comparison of three terminal sire breeds for crossbred lamb production. New developments in sheep production. Occasional Public. No. 14, 1990.
- ON 57 6610. Jahnacie mäso zo zvierat z intenzívneho alebo polointenzívneho výkrmu. MPVŽ SSR. Praha, Vydavateľstvi ÚNM 1978. 11 s.
- ON 57 6655. Jahnacie a kozíacie mäso pre výsek. MPVŽ SSR. Praha, Vydavateľstvi ÚNM 1978. 11 s.

Došlo 12. 4. 1996

Kontaktní adresa:

Ing. Jan Kuchník, Mendelova zemědělská a lesnická universita, Ústav chovu hospodářských zvířat, Zemědělská 1, 613 00 Brno, tel.: 05/45 13 32 30, fax: 05/45 21 20 44

VLIV APLIKACE PREPARÁTŮ OKYSELUJÍCÍCH PROSTŘEDÍ TRÁVICÍHO TRAKTU NA KVANTITATIVNÍ A KVALITATIVNÍ UKAZATELE SNÁŠKY U NOSNIC

THE IMPACT OF PREPARATIONS ACIDIFYING THE ENVIRONMENT OF ALIMENTARY TRACT UPON QUANTITATIVE AND QUALITATIVE PARAMETERS OF EGG PRODUCTION IN LAYING HENS

P. Zobač¹, I. Kumprecht¹, P. Jelínek², J. Doskočil², P. Suchý³

¹ *Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice, Czech Republic*

² *Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy, Brno, Czech Republic*

³ *University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic*

ABSTRACT: With regard to high occurrence of eggs with lower quality shell, the objective of the study was to find the impact of chemical and biological acidifying substances upon the quality of egg shell and egg quality. To achieve the target objective, the experiment was performed with laying hens hybrid ISA BROWN raised in RIAN Pohořelice. 48 laying hens were included into the experiment. Since 19th week of their age, laying hens were divided individually into 48 cages arranged to enable the registration of individual egg production and feed consumption in each hen. Three experimental groups were created:

a₀ – groups of laying hens fed N feed mixtures without the investigated additives supplementation

a₁ – groups of laying hens fed N feed mixtures supplemented with acidifying preparation FARMACID

a₂ – groups of laying hens fed N feed mixtures supplemented with probiotics LBC G 35.

Following parameters were investigated in the experimental laying hens: total feed consumption from the beginning to the end of egg-laying period and daily feed consumption per hen, feed consumption per 1 kg of egg mass and 1 egg, the number of eggs laid and egg mass production per 1 laying hen, average egg weight, shell weight and thickness, yolk and white index. The impact of acidifying preparations upon the parameters of feed consumption and egg production is presented in Tab. II. The total feed consumption from the beginning to the end of egg-laying period and daily egg production per one laying hen were not statistically influenced by the preparations applied. Insignificantly higher feed consumption by 4% per 1 kg of egg mass and per 1 egg was found in laying hens with Farmacid supplementation. The number of eggs laid and production of egg mass per 1 laying hen, as well as the average egg weight were not statistically significantly influenced by the preparations applied. The values obtained ranged in the limits of natural variability (Tab. III). The effect of chemical and biological acidifying preparations upon the shell weight and thickness, and yolk and white index is presented in Tab. IV. Shell weight in the variant with the application of acidifying preparation Farmacid was by 5.3% lower in comparison to control (a₀). This difference was statistically highly significant ($P < 0.01$). In the variant with probiotics LBC G 35 application, the shell weight was by 4.1% lower in comparison to the control (a₀). However, this difference was not statistically significant. The statistical significance was not found between groups (a₁) and (a₂). The shell thickness was also affected negatively by both chemical preparations and probiotics. When using the acidifying substance Farmacid and LBC probiotics, the shell thickness was by 2.2 (insignificantly) and 5.0% ($P < 0.05$), respectively, lower in comparison to control (a₀). The yolk index was not statistically significantly affected by the preparations applied. The white index was lower in laying hens treated both with chemical preparation and probiotics in comparison to control group (a₀).

laying hens; egg; feed consumption; number of eggs laid; egg mass production; egg weight; shell weight and thickness; yolk index; white index; FARMACID; LBG G 35

ABSTRAKT: Vliv chemického preparátu FARMACID a probiotika LBC G 35 na kvalitu vaječné skořápky a vaječného žloutku byl sledován v pokusu na 48 nosnicích hybridu ISA BROWN odchovaných ve VÚVZ Pohořelice. U nosnic byla sledována celková spotřeba směsi od počátku do konce snášky a denní spotřeba na 1 nosnici, spotřeba směsi na 1 kg vaječné hmoty a 1 vejce, počet snesených vajec a produkce vaječné hmoty na 1 nosnici, průměrná hmotnost vajec, hmotnost žloutku a index žloutku a bílku. Celková spotřeba směsi od počátku do konce snášky a denní snáška na jednu nosnici nebyly statisticky průkazně ovlivněny použitými preparáty. Neprůkazně vyšší spotřeba směsi o 4 % na 1 kg vaječné hmoty a na

I vejce vykazovaly nosnice, jimž byl do směsi aplikován preparát FARMACID. Počet snesených vajec a produkce vaječné hmoty na 1 nosnici, jakož i průměrná hmotnost vajec nebyly použitými preparáty statisticky významně ovlivněny. Získané hodnoty se pohybovaly v mezích přirozené variability. Hmotnost skořápky byla při použití preparátu FARMACID o 5,3 % nižší oproti kontrole. Tento rozdíl byl statisticky vysoce průkazný ($P < 0,01$). Použitím probiotického preparátu LBC G 35 byla hmotnost skořápky o 4,1 % nižší oproti kontrole. Tento rozdíl však nebyl statisticky významný. Statistická významnost nebyla zjištěna mezi skupinami nosnic krmených směsí s chemickým a probiotickým preparátem. Použitím jak chemického, tak i probiotického preparátu byla rovněž negativně ovlivněna tloušťka skořápky. Při použití Farmacidu byla tloušťka skořápky o 2,2 % neprůkazně nižší a při použití LBC G 35 o 5,0 % nižší ($P < 0,05$) oproti kontrole. Index žloutku nebyl použitými preparáty statisticky významně ovlivněn. Index bílku vykazoval nižší průměrné hodnoty u skupin nosnic, jimž byl aplikován jak chemický, tak i probiotický preparát, než u kontrolní skupiny.

nosnice; vejce; spotřeba směsi; počet snesených vajec; produkce vaječné hmoty; hmotnost vajec; hmotnost a tloušťka skořápky; index žloutku; index bílku; FARMACID; LBC G 35

ÚVOD

Vysoké koncentrace nosnic na jednotku plochy jsou základním předpokladem ekonomické výhodnosti produkce vajec, ale současně vyvolávají problémy dotýkající se zdravotního stavu slepic. Výskyt střevních infekcí, především salmonelóz, způsobuje často značné ekonomické ztráty. Proti salmonelózám se preventivně zařazují preparáty okyselující prostředí trávicího traktu. Snížené pH pak zabraňuje vytvoření podmínek potřebných pro rozvoj patogenní mikroflóry.

Mezi účinné prostředky způsobující okyselení prostředí trávicího traktu patří preparát tvořený kyselinou fosforečnou a směsí organických kyselin – FARMACID (výrobce italská firma FARMER-MANTOVA) nebo preparát (výrobce firma ALLTECH, inc., USA) ACID-PAK 4-WAY obsahující směs organických kyselin a jejich solí, elektrolyty, enzymy a bakterie mléčného kvašení. Významem acidifikace ve výživě drůbeže při použití preparátu ACID-PAK 4-WAY se zabývali Sefton (1989) a Seerley (1994).

V chovech, ve kterých byly zařazeny tyto preparáty, se průkazně snížilo procento výskytu salmonelóz (Larsen, 1993). Na druhé straně však tyto podniky začaly vykazovat vyšší podíl vajec s nekvalitní skořápkou. Na základě těchto zkušeností vzniklo podezření, že okyselení trávicího traktu může mít za následek snížení kvality skořápky.

V souvislosti s požadavkem snížení pH trávicího traktu u nosnic se nabízí možnost využití stabilizovaných kmenů bakterií mléčného kvašení, kontinuálně podávaných ve formě probiotik do krmných směsí. Vysoce pozitivní efekt podávání probiotik jako preventivního faktoru proti salmonelózám uvádí Nurmi (1985), který na řadě pokusů prokázal, že vhodnou aplikací vybraných mikroorganismů lze dokonce úplně zlikvidovat bakterie *Salmonella typhimurium* a další druhy. Bohatou rešerší týkající se účinku probiotik jako preventivního faktoru proti salmonelózám zveřejnil Fuller (1992). Princip působení probiotik na bázi bakterií mléčného kvašení ve výživě zvířat podrobně popsali Fuller (1989), Gedecková (1990), Kumprecht et al. (1995), Lyons, Bourne (1995), Šišák et al. (1995) a řada dalších.

Vlastní princip účinku těchto bakterií spočívá ve vysoké produkci kyseliny mléčné (L-formy) v prostředí trávicího traktu, kde pak jak okyselení, tak i bakteriociny produkované těmito bakteriemi zabírají přemnožení patogenní střevní mikroflóry.

Vzhledem k vysokému výskytu vajec s méně kvalitní skořápkou bylo cílem práce zjistit účinek chemických a biologických přípravků okyselujících prostředí trávicího traktu na produkční ukazatele nosnic a kvalitu vaječné skořápky.

MATERIÁL A METODA

K dosažení stanoveného cíle byl proveden pokus na nosnicích hybrida ISA BROWN odchovaných ve VÚVZ Pohořelce. Do pokusu bylo zařazeno celkem 48 nosnic. Od počátku 19. týdne věku byly nosnice rozděleny individuálně do 48 klecí upravených tak, aby bylo možné u každé nosnice sledovat individuální spotřebu krmné směsi a individuální snášku.

Byly vytvořeny tři pokusné skupiny s opakováním podle tohoto schématu:

	a ₀	a ₁	a ₂
Krmná směs	N	N	N
Kontrola	–	–	–
FARMACID	–	+	–
LBC G 35	–	–	+
Počet nosnic v pokusu	16	16	16

a₀ – skupiny nosnic krmných směsí N bez přidavku sledovaných aditiv

a₁ – skupiny nosnic krmných směsí N s přípravkem FARMACID

a₂ – skupiny nosnic krmných směsí N s probiotickým preparátem LBC G 35

FARMACID byl aplikován v množství 150 g na 100 kg směsi, probiotický preparát LBC G 35 v množství 4,3 g na 100 kg směsi.

FARMACID tvoří: kyselina ortofosforečná 550 g, kyselina fumarová 90 g, kyselina citronová 30 g, kyselina mléčná 15 g, vehikulum 315 g.

LBC G 35 obsahuje 35×10^9 bakterií *Streptococcus faecium* C-68 v 1 g preparátu.

- U nosnic byly sledovány tyto ukazatele:
- celková spotřeba směsi od počátku do konce snášky a denní spotřeba na 1 nosnici
 - spotřeba směsi na 1 kg vaječné hmoty a 1 vejce
 - počet snesených vajec a produkce vaječné hmoty na 1 nosnici
 - průměrná hmotnost vajec
 - hmotnost a tloušťka skořápky
- Skořápky byly váženy po odstranění vaječných blan. Tloušťka skořápky každého vejce byla zjišťována měřením vždy stejné části skořápky na obou pólech a ve středu vejce. Z těchto hodnot byla vypočtena průměrná tloušťka skořápky.
- index žloutku a bílku
- Index žloutku, tj. poměr mezi výškou (měřenou mikrometrickým šroubem) a šířkou (měřenou posuvným měřítkem) žloutku odděleného od bílku a vyklepnutého na vodorovnou naolejovanou plochu, byl vypočítán podle vzorce:

$$I_z = v/\bar{s} \cdot 100$$

Index bílku, vyjadřující množství a stav tuhého bílku, byl vypočítán podle vzorce:

$$I_b = v/\bar{s} \cdot 100.$$

kde: v – výška bílku v mm

$\bar{s}$ – průměr dvou šířek bílku měřených ve vzájemně kolmých osách v mm

Složení krmných směsí N je uvedeno v tab. I. Snáškové období trvalo 53 týdnů. Výsledky byly vyhodnoceny analýzou variance (Snedecor, Cochran, 1969).

VÝSLEDKY

V tab. II je uveden vliv preparátů FARMACID a LBC G 35 na ukazatele spotřeby směsi a na produkci vajec. Celková spotřeba směsi od počátku do konce snášky a denní snáška na jednu nosnici nebyly použitými preparáty statisticky průkazně ovlivněny. Neprůkazně vyšší spotřebu směsi o 4% na 1 kg vaječné hmoty a na 1 vejce vykazovaly nosnice, jimž byl do směsi aplikován preparát FARMACID. Počet snesených vajec a produkce vaječné hmoty na 1 nosnici, jakož i průměrná hmotnost vajec nebyly použitými preparáty statisticky významně ovlivněny. Získané hodnoty se pohybovaly v mezích přirozené variability (tab. III).

Vliv použitých preparátů na hmotnost a tloušťku skořápky a index žloutku a bílku je uveden v tab. IV. Hmotnost skořápky byla při použití preparátu FARMACID o 5,3 % nižší oproti kontrole (a_0). Tento rozdíl byl statisticky vysoce průkazný při $P < 0,01$. Použitím probiotického preparátu LBC G 35 byla hmotnost skořápky o 4,1 % nižší oproti kontrole (a_0). Tento rozdíl

I. Složení směsí pro výkrm nosnic – Formulation of feed mashes for layer production

Komponent ¹	Směs (zastoupení v %) ¹⁰		
	a_0	a_1	a_2
Rybí moučka ²	2	2	2
Masokostní moučka ³	3	3	3
Sójový extrahovaný šrot ⁴	20	20	20
Kukuřice ⁵	30	30	30
Pšenice ⁶	34,8	34,8	34,8
^{a)} Doplňek biofaktorů ⁷ SK	0,2	0,2	0,2
^{b)} Minerální krmná přísada ⁸ 2-SC	10	10	10
Celkem ⁹	100	100	100
Farmacid v g/100 kg	0	150	0
LBC G 35 v g/100 kg	0	0	4

^{a)}Doplňek biofaktorů SK obsahuje: vitamin A 1 600 000 m.j., vitamin D₃ 400 000 m.j., vitamin E 2 000 mg, vitamin K₃ 300 mg, vitamin B₁ 300 mg, vitamin B₂ 800 mg, vitamin B₆ 400 mg, vitamin B₁₂ 2 mg, niacin 3 000 mg, pantotenan vápenatý 1 200 mg, Cholin 40 000 mg, DL-methionin 40 000 mg

^{b)}Minerální krmná přísada 2-SC obsahuje: MD-II 3 %, vápenec krmný 79 %, dicalciumfosfát 15 %, sůl krmná 3 %

1 kg MD II obsahuje: síran železnatý 140 000 mg, síran měďnatý 14 000 mg, kysličník zinečnatý 25 000 mg, kysličník manganatý 29 500 mg, jodid draselný 150 mg, síran kobaltnatý 150 mg, Magnovit (70 % MgO) 379 000 mg, seleničitan sodný 100 mg, siloxid 5 500 mg, krmná mouka ad 1 kg

^{a)}Biofactor supplement SK contains: vitamin A 1 600 000 i.u., vitamin D₃ 400 000 i.u., vitamin E 2 000 mg, vitamin K₃ 300 mg, vitamin B₁ 300 mg, vitamin B₂ 800 mg, vitamin B₆ 400 mg, vitamin B₁₂ 2 mg, niacin 3 000 mg, calcium pantothenate 1 200 mg, choline 40 000 mg, DL-methionine 40 000 mg

^{b)}Mineral feed additive 2-SC contains: MD-II 3%, fodder limestone 79%, dicalcium phosphate 15%, fodder salt 3%
1 kg MD II contains: iron sulfate 140 000 mg, copper sulfate 14 000 mg, zinc oxide 25 000 mg, manganese oxide 29 500 mg, potassium iodide 150 mg, cobalt sulfate 150 mg, Magnovit (70% MgO) 379 000 mg, sodium selenite 100 mg, siloxid 5 500 mg, fodder flour ad 1 kg

¹ingredient, ²fish meal, ³meat-bone meal, ⁴soybean meal, ⁵corn, ⁶wheat, ⁷biofactor supplement SK, ⁸mineral feed additive 2-SC, ⁹total,

¹⁰mash (percentage)

II. Vliv Farmacidu a probiotického preparátu LBC G 35 na ukazatele spotřeby směsi a produkci vajec – The effect of Farmacid and probiotic preparation LBC G 35 on the indicators of mash consumption and egg production

Ukazatel	Měrná jednotka ⁶	Pokusné zásahy ⁷		
		a ₀	a ₁	a ₂
Počet nosnic ¹	ks	16	16	16
Celková spotřeba směsí od počátku do konce snášky na 1 nosnici ²	g	43 982	45 395	44 952
S.D.	g	±3 188	±3 188	±3 187
Index	%	100,00	103,21	102,21
Denní spotřeba směsí na 1 nosnici ³	g	120	124	123
S.D.	g	±9	±9	±9
Index	%	100,00	103,33	102,50
Spotřeba směsí na 1 kg vaječné hmoty ⁴	kg	2,271	2,360	2,269
S.D.	kg	±0,246	±0,246	±0,246
Index	%	100,00	103,92	99,91
Spotřeba směsí na 1 vejce ⁵	g	140	146	142
S.D.	g	15	15	15
Index	%	100,00	104,29	101,41

Pro tab. II až IV: a₀ – směsi bez přídavku aditiv, a₁ – 150 g Farmacidu/100 kg směsi, a₂ – 4,3 g LBC G 35/100 kg směsi
For Tabs. II–IV: a₀ – mashes without feed additive, a₁ – 150 g Farmacid/100 kg mash, a₂ – 4.3 g LBC G 35/100 kg mash

¹number of layers, ²total mash consumption from the beginning to the end of laying per layer, ³daily mash consumption per layer, ⁴mash consumption per 1 kg egg mass, ⁵mash consumption per egg, ⁶specific unit, ⁷experimental treatments

III. Vliv Farmacidu a probiotického preparátu LBC G 35 na ukazatele snášky vajec – The effect of Farmacid and probiotic preparation LBC G 35 on the indicators of egg production

Ukazatel	Měrná jednotka ⁵	Pokusné zásahy ⁶		
		a ₀	a ₁	a ₂
Počet nosnic ¹	ks	16	16	16
Počet snesených vajec na 1 nosnici/rok ²	ks	315	315	318
S.D.	ks	±24	±24	±24
Index	%	100,00	100,00	100,95
Produkce vaječné hmoty na 1 nosnici ³	g	19 394	19 470	19 930
S.D.	g	±1 780	±1 781	±1 782
Index	%	100,00	100,39	102,76
Průměrná hmotnost vajec ⁴	g	61,6	61,8	62,7
S.D.	g	±3,3	±3,3	±3,3
Index	%	100,0	100,32	101,79

¹number of layers, ²number of eggs per layer/year, ³production of egg mass per layer, ⁴average egg weight, ⁵specific unit, ⁶experimental treatments

však nebyl statisticky významný. Statistická významnost nebyla zjištěna mezi skupinami a₁, a₂.

Tloušťka skořápky byla rovněž použitím jak chemického, tak i probiotického preparátu negativně ovlivněna. Při použití preparátu FARMACID byla tloušťka skořápky o 2,2 % neprůkazně nižší a při použití LBC G 35 o 5,0% nižší ($P < 0,05$) oproti kontrole (a₀).

Index žloutku nebyl použitými preparáty statisticky významně ovlivněn. Index bílku vykazoval nižší průměrné hodnoty u skupin nosnic, jimž byl aplikován jak

chemický, tak i probiotický preparát, než u nosnic kontrolní skupiny (a₀).

DISKUSE

Jak naznačily výsledky, aplikace preparátů FARMACID a LBC G 35 neměla statisticky průkazný vliv na snášku, produkci vaječné hmoty a hmotnost vejce. Mírně negativní vliv na spotřebu směsí na jednotku

Ukazatel	Měrná jednotka ⁷	Pokusné zásahy ⁸		
		a ₀	a ₁	a ₂
Počet stanovení ¹	ks	96	96	96
Hmotnost vejce ²	g	64	63	64
S.D.	g	±4	±4	±4
Index	%	100,00	98,40	100,00
Hmotnost skořápky ³	g	6,04 ^A	5,72 ^B	5,79 ^{AB}
S.D.	g	±0,63	±0,63	±0,63
Index	%	100,00	94,70	95,86
Tloušťka skořápky ⁴	mm	0,363 ^a	0,355 ^{ab}	0,345 ^b
S.D.	mm	±0,039	±0,039	±0,039
Index	%	100,00	97,80	95,04
Index žloutku ⁵		43,05	43,93	43,32
S.D.		±3,72	±3,72	±3,72
Index	%	100,00	102,04	100,63
Index bílku ⁶		11,31 ¹	10,59	10,32 ²
S.D.		±3,11	±3,11	±3,11
Index	%	100,00	93,63	91,25

Hodnoty označené rozdílnými velkými písmeny jsou výsokce průkazně rozdílné při $P < 0,01$

Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou průkazně rozdílné při $P < 0,05$

Hodnoty označené rozdílnými číslicemi jsou průkazně rozdílné při $P < 0,1$

The values designated by different capital letters are highly significantly different at $P < 0,01$

The values designated by different small letters are significantly different at $P < 0,05$

The values designated by different digits are significantly different at $P < 0,1$

¹ number of determinations, ² egg weight, ³ egg shell weight, ⁴ egg shell thickness, ⁵ yolk index, ⁶ albumen index, ⁷ specific unit, ⁸ experimental treatments

produkce vajec byl zaznamenán v případě použití chemického preparátu FARMACID. Při použití jak chemického preparátu FARMACID, tak i biologického preparátu LBC G 35 byly zaznamenány mírně, avšak statisticky průkazně horší hodnoty ukazatelů kvality vaječné skořápky. Tento jev lze dát do souvislosti s metabolismem vápníku, který může být z biochemického hlediska ovlivněn změnou pH v trávicím traktu.

Vzhledem k možnosti výskytu salmonelóz ve velkochovech nosnic je použití preparátů okyselujících prostředí trávicího traktu v současné době nezbytné. Je však nutné hledat způsoby, jak eliminovat případný negativní vliv těchto preparátů na kvalitu vaječné skořápky. Zjištěná vyšší produkce vaječné hmoty při použití biologického preparátu částečně eliminuje výše uvedené mírně negativní vliv na kvalitu skořápky. Dosažené výsledky naznačují možnost využití kombinovaných preparátů na bázi organických kyselin, enzymů a probiotik jako preventivního ochranného faktoru ve výživě nosnic, což potvrzují i práce autorů Sefton (1989) a Seerley (1994).

LITERATURA

- FULLER, R.: Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*, 66, 1989: 365–378.
- FULLER, R.: Probiotics. The Scientific Basis. London, 1992. 398 s.
- GEDEK, B. R.: Zum Wirkungsmechanismus von Probiotika. In: Sbor. Předn. mezin. Symp. Probiotics in the nutrition of animals, Dům techniky, Brno, 1990: 1–16.
- KUMPRECHT, I. – ZOBAC, P. – PÁROVÁ, J.: Uplatnění probiotik ve výživě monogastričních zvířat. In: Sbor. Ref. Probiotika ve výživě zvířat, VÚVZ Pohořelice, 1995: 5–12.
- LARSEN, G. J.: The effect of organic acids on *Salmonella* contamination originating from mouse fecal pellets. *Poult. Sci.*, 72, 1993: 1797–1799.
- LYONS, T. P. – BOURNE, S.: Podstata působení probiotik na bázi kvasinek a mannám. In: Sbor. Ref. Probiotika ve výživě zvířat, VÚVZ Pohořelice, 1995: 13–22.
- NURMI, E.: Use of competitive exclusion in prevention of *Salmonellae* and other enteropathogenic bacterial infections in poultry. In: SNOEYENBOS, G. H. (Ed.): Proc. int. Symp. on *Salmonella*, New Orleans, American Association of Avian Pathologists. University of Pennsylvania, 1985: 64–71.

SEERLEY, R. W.: Význam acidifikace ve výživě monogastriků. In: Sbor. Předn. Biotechnologie v krmivářském průmyslu, Dům techniky, Brno, 1994: 9–14.

SEFTON, T.: Challenges facing the poultry industry. In: Biotechnology in the feed industry. Alltech Tech. Publ. 1989: 167–189.

SNEDECOR, G. W. – COCHRAN, W. C.: Statistical Methods. 6th ed. Ames, The Iowa State Univ. 1969.

ŠIŠÁK, F. – LÁNY, P. – ČERNÍK, J. – LOJEK, A.: Testace účinnosti probiotik na omezení kontaminace kufat salmonellami. In: Sbor. Ref. Probiotika ve výživě zvířat, VÚVZ Pohofelice, 1995: 33–38.

Kontaktní adresa:

RNDr. Petr Zobač, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohofelice, Česká republika, tel.: 0626/93 15 41, fax: 0626/93 13 66

ZMĚNY V ULTRASTRUKTUŘE SKOŘÁPKY U VAJEC S DEFEKTNÍ SKOŘÁPKOU

CHANGES IN EGGSHELL ULTRASTRUCTURE IN HEN'S CRACK EGGS

K. Jelínek, J. Lhotecký

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

ABSTRACT: Structures of eggshell layers were examined at various sites of the egg by a scanning electron microscope in eggs of Rhode Island Red laying hens in control group (producing eggs with normal eggshell) and in experimental group (eggs with shell defect). The arrangement of inner shell membrane and the mammillary and palisade layers exhibited certain alterations in eggs with shell defect. These alterations indicate that an egg with thin defective eggshell can be produced by disturbed crystallization during the whole stay in the uterus (this is expressed by irregular smaller cones in the mammillary layer and by thinner thickness of the palisade layer), or there may be disturbances of crystallization even after the normal formation of mammillary layer has finished and while the crystallization of palisade layer has not been completed yet or the layer is fully absent. A defective surface of eggshell is an accompanying sign of this situation. A number of electronograms documented some alterations in shell membranes, changes in the cone shape and size of the mammillary layer, alterations in the structure and arrangement of palisade layer, pore pattern and surface in eggs with thick and thin eggshell.

eggshell; hens; crack eggs; ultrastructure

ABSTRAKT: Na vejcích nosnic Rhode Island Red ve skupině kontrolní (s normální skořápkou) a skupině pokusné (nosnice snášející vejce s defektní skořápkou) byly pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu sledovány struktury vrstev vaječné skořáčky na různých místech vejce. U vajec s defektní skořápkou byly nalezeny změny v uspořádání vnitřní podskořápkové membrány, změny v mamilární i palisádové vrstvě. Z popsaných změn vyplývá, že vejce s defektní slabou skořápkou může vznikat jednak narušenou krystalizací po celou dobu pobytu v uteru (což se projeví nepravidelnými drobnějšími kužely mamilární vrstvy a slabší vrstvou palisádové vrstvy), jednak může být narušena krystalizace i po normální tvorbě mamilární vrstvy při nedokončené krystalizaci palisádové vrstvy, případně její úplnou absencí. Důvodem příznakem tohoto stavu je i defektní povrch skořáčky. Na řadě elektronogramů byly zdokumentovány některé změny na podskořápkových membránách, tvaru a velikosti kuželů mamilární vrstvy, struktura a změny v uspořádání palisádové vrstvy, průběh pórů a povrch u vajec se silnou a slabou skořápkou.

vaječná skořápka; slepice; křapavá vejce; ultrastruktura

ÚVOD

Význam kvality vaječné skořáčky při produkci, distribuci a zpracovávání vajec a snahu snížit ztráty způsobené rozbitím vajec dokumentují desítky prací, které se pokusily přispět k poznání důvodu vzniku vajec s defektní skořápkou.

Pro výsledky získané sledováním skořáčky pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu (REM) jsou významné práce o ultrastruktuře, které vznikaly v průběhu posledních 25 let. Vzhledem k tomu, že látkové složení a stavba podskořápkových membrán je jedním z faktorů kalcifikace, věnovali se Simkiss (1968), Simsons (1971a, b), Greger et al. (1976), Uhrín (1982) a Wong et al. (1984) jejich popisu a vztahu k mamilární vrstvě. Údaje o vlastních kalcifikovaných strukturách skořáčky a korelacích s její pevností přinesli El-Boushy et al. (1968), Simsons

(1971a, b), Robinson, King (1972), Bunk, Balloun (1978), Pooley (1979), Perrott et al. (1981), Toledo (1982), Solomon (1985), Hamilton (1985) a další. Vedle popisu mamilární a palisádové vrstvy a charakteru krystalizace prováděli chemické a fyzikální rozborů těchto struktur a pokoušeli se nalézt korelace mezi faktory vnitřního a vnějšího prostředí, strukturálním uspořádáním těchto vrstev a pevností skořáčky. I přes množství prací není dosud hodnocení těchto změn uzavřeno. Také z tohoto důvodu jsme se pokusili přispět k řešení uvedeného problému.

MATERIÁL A METODA

U nosnic plemene Rhode Island Red chovaných ve dvojčtázových klecích na ŠZP MZLU v Žabčicích za definovaných podmínek diety a světelného režimu bylo

po individuální kontrole užítkovosti provedeno rozdělení jedinců na slepice snášející vejce s normální skořápkou (kontrolní skupina) a slepice snášející vejce se skořápkou defektní. Tyto nosnice byly sledovány během snáškového cyklu a současně byly stanoveny hodnoty jejich metabolického profilu krve ve vztahu ke snáše (kvantitativním znakům vajec a produkce) a kvalitativním znakům vajec (vaječný obsah a tloušťka a pevnost skořáčky). Z vajec těchto nosnic (kontrolní skupina o 400 jedincích) a vajec od slepic snášejících křepavá vejce (20 jedinců) bylo vybráno 10 vajec s průměrnými hodnotami a 10 vajec s extrémními hodnotami výše zmíněných parametrů. Skořápky těchto vajec byly podrobeny sledování pomocí REM (za účelem zdokumentovat charakter změn u vajec s defektní skořápkou).

V jednotlivých měsících snášky byla u každého vejce po vyprázdnění obsahu změřena předběžně tloušťka skořáčky na třech místech (ostrý a tupý pól + rovníková část) a vzorky byly upraveny pro posouzení v REM. Jednak byla sledována skořápka po opláchnutí destilovanou vodou včetně podskořápkových membrán a kutikuly, jednak byla u skořáčky (ze tří sledovaných míst) odstraněna organická složka pomocí 5% NaOH (považením 5 až 10 minut). Takto upravená skořápka, tzn. bez podskořápkových membrán, kutikuly a matrix, byla po opláchnutí destilovanou vodou vysušena (přes noc na vzduchu při laboratorní teplotě). Po nalepení vzorku ve třech polohách z každého místa (vnější a vnitřní povrch a lom) vodivým tmelem na podložky byly vzorky pokoveny zlatem ve vakuové aparatuře BALZERS. Elektronogramy byly pořízeny na rastrovacím elektronovém mikroskopu TESLA BS 340 při urychlovacím napětí 20 kV. Počet bradavek mamilární vrstvy byl počítán v elektronogramu při zvětšení 100krát (na snímku 10 x 10 cm, tj. na 1 mm²), morfometrické hodnoty struktur byly odečteny pomocí měřicí úsečky monitoru REM.

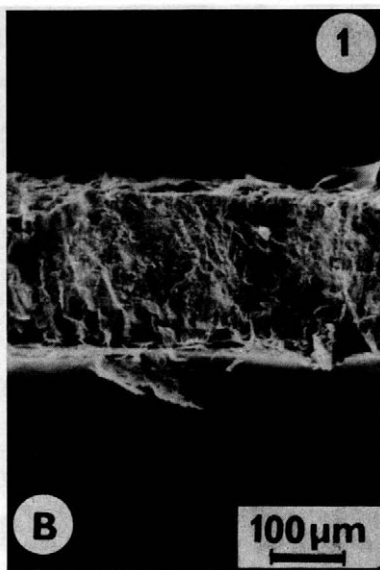
VÝSLEDKY

Struktura vaječné skořáčky vajec s pevnou skořápkou zahrnuje, jak je zřejmé z obr. 1A, úplně vyvinuté všechny její vrstvy: vnitřní a vnější podskořápkovou membránu, mamilární (bradavkovitou) a palisádovou (sloupcovitou) vrstvu krystalitů a kutikulu. Vnější podskořápková membrána tvoří nosnou strukturu – kalcifikační centra pro vznik krystalitů – a její struktura je primárním faktorem úspěšné vazby iontů Ca a krystalizace uhličitanu vápenatého (obr. 2 a 3). Bradavkovité útvary mamilární vrstvy začínají v těsném kontaktu s vlákny vnější podskořápkové membrány a vrcholy těchto útvarů jsou vrostlé do síťoviny membrány, jejíž vlákna s krátkými kyjovitými výběžky těmito útvary procházejí (obr. 4 a 5). Zejména je to patrné po odstranění podskořápkových membrán, kdy jsou na jejich místech prázdné, průchozí prostory a je zřejmé, že se zde nejedná o terminální ukončení těchto vláken. Tato

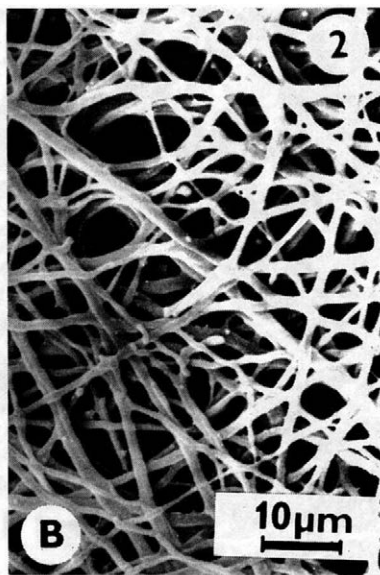
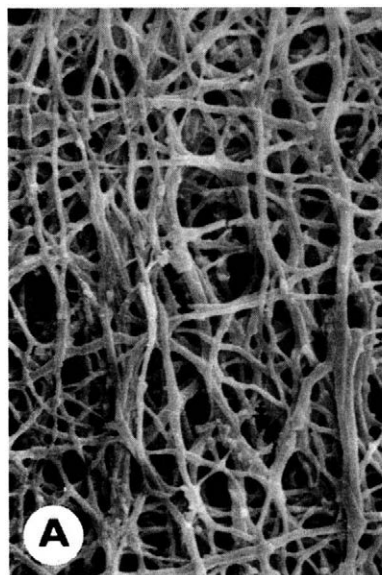
vlákna zasahují v průměru asi 30 μm do mamilární vrstvy, ojediněle až do hloubky 70 μm. Na plošných preparátech lze posuzovat charakter a uspořádání krystalů v těchto bradavkách. U skořápek s intenzivní tvorbou kalcitové složky skořáčky jsou bradavky spíše polokulovité a prostory mezi bradavkami velmi úzké (obr. 5). Při větším zvětšení jsou na bradavkách zřetelné struktury v kosočtverečné soustavě krystalizujícího kalcitu, přičemž orientace (dlouhá osa) krystalů je na vrcholech bradavek různá. Směrem do vnější podskořápkové membrány lze nalézt ojedinělé izolované shluky krystalů nevelkých rozměrů. Podle uspořádání krystalů na vrcholech bradavek a hustoty bradavek lze hodnotit úroveň tvorby krystalizačních center jednak posouzením tvaru a velikosti bradavek, jednak zjišťováním hustoty bradavek na jednotku plochy. U vajec s normální skořápkou jsou bradavky velké (o průměru 30 μm), polokulovité a rovnoměrně uspořádané (obr. 6 a 7).

Na mamilární vrstvu navazuje zevně bez ostré hranice vrstva palisádová, tvořená sloupci krystalitů, které místy směrem k povrchu vzájemně splývají. U normální skořáčky, jejíž tloušťka kalcitové složky kolísá v průměru mezi 0,297 a 0,370 mm v rovníkové části, mezi 0,320 a 0,383 mm na ostrém pólu a mezi 0,267 mm a 0,367 mm na tupém pólu vejce, tvoří bradavková vrstva 1/3 tloušťky a palisádové vrstva asi 2/3 tloušťky (obr. 1A). Právě síla palisádové vrstvy je nositelem kvality a pevnosti skořáčky, i když složení organické matrix není zcela bezvýznamné. Je odrazem intenzity kalcifikace z krystalizačních center mamilární vrstvy vylučováním iontů Ca za pobytu vejce v uteru. Průměr sloupců kalcitových krystalitů podmiňuje průběh, tvar a počet pórů (obr. 8). Při měření průměru sloupců byly zjištěny nejnižší hodnoty na ostrém pólu. Na tupém pólu jsou prostory mezi póry širší než v rovníkové části a ostrém pólu a mezi sloupci zůstávají výraznější kanálky (v místě kontaktu tří nebo čtyř sloupců) než v ostatních částech vejce. Tyto kanálky mezi krystalitů se otevírají jako nálevkovité póry na povrch vejce, jejich průběh je zhruba přímočarý, bez větvení. Pokud jsou sledovány skořápky s kutikulou, je většina pórů překryta tenkou vrstvou a při pozorování z plochy pomocí rutinní metody pouze vysušením a pokovením jsou často nezřetelné. V těchto místech jsou výraznější trhliny kutikuly vzniklé vysoušením. Pro stanovení počtu pórů by bylo vhodné použít optického mikroskopu a obarvení těchto struktur.

Zatímco ve střední části palisádové vrstvy jsou krystality uloženy nepravidelně šikmo k povrchu skořáčky, ve vnější vrstvě pod kutikulou je uspořádání krystalitů (jejich dlouhá osa) spíše vertikální, tj. kolmo k povrchu skořáčky. Některými autory popisované pravidelné vrstvení v palisádové vrstvě nebylo nalezeno. Při větším zvětšení (5 000–10 000krát) lze na čerstvých lomech skořáčky preparované pomocí NaOH nalézt nejen v palisádové vrstvě, ale i v oblastech lomu bradavkami četné submikroskopické otvůrky kruhového či hranatého tvaru (obr. 9). Ve srovnání s nálezy příležitostně sledovaných vaječných skořápek jiných



1. Lom vaječnou skořápkou; A – normální skořápka, B – defektní skořápka (podskořápkové membrány, mamilární vrstva, palisádová vrstva, kutikula) – A fracture through the eggshell; A – normal eggshell, B – defective shell (shell membranes, mamillary layer, palisade layer, cuticle)



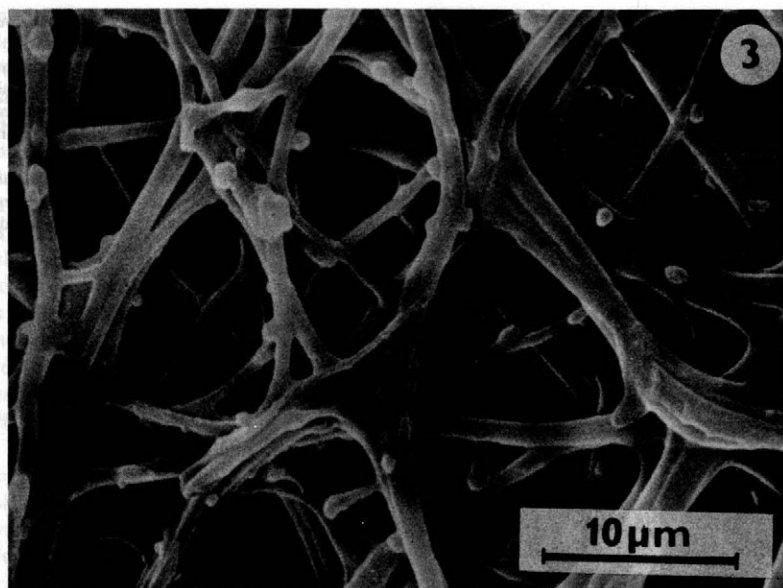
2. Vnitřní podskořápková membrána vejce se silnou skořápkou (A) a vejce se slabou skořápkou (B) – The inner shell membrane of an egg with thick shell (A) and an egg with thin shell (B)

druhů jsou v hustotě těchto otvůrků výrazné druhové rozdíly (obr. 10 a 11).

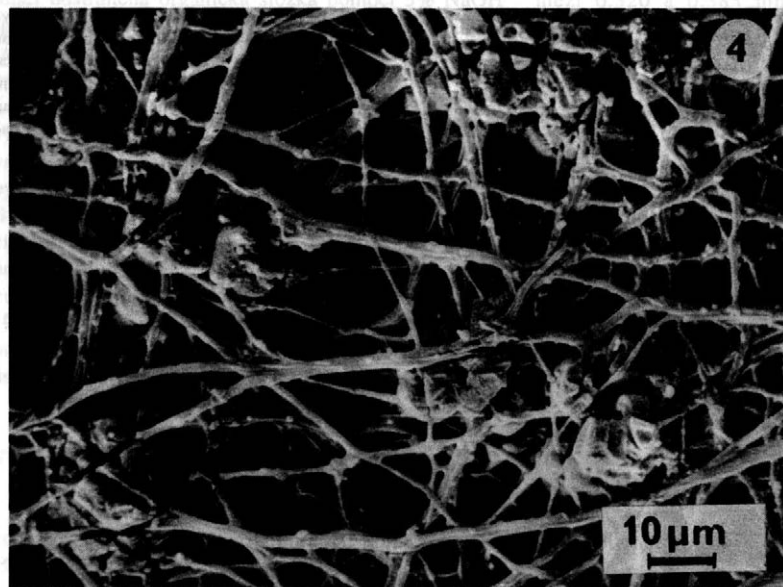
Kutikula, tvořící povrchovou zevní vrstvu skořápky o síle přibližně 8 µm, je strukturálně nezajímavá a nebyla blíže sledována.

Struktura skořápky o nízké pevnosti a tloušťce u křepových vajec se výrazně liší od předešlého popisu. Odrazem kalcifikace je jak mamilární vrstva, tak výška sloupců palisádové vrstvy. Na tento pochod má již vliv uspořádání podskořápkových membrán (obr. 2), kde struktura vnitřní membrány je u křepových vajec rozdílná. Toho je odrazem i stavba bradavkovitých kuželů,

jejich rovnoměrnost, rozložení a hustota. Charakteristika této struktury je dána podmínkami počátečního stadia pobytu vejce v uteru (obr. 1B, 12B). Na změny v utváření bradavkovité vrstvy (menší, kuželovité útvary bradavkové vrstvy s ostřejšími vrcholy ponořenými do podskořápkové membrány, často nepravidelně uspořádanými) navazuje obvykle i další nedostatečné přikládání kalcitu a omezená tvorba sloupců krystalitů v palisádové vrstvě, takže výsledkem je skořápka o malé tloušťce s redukovánými oběma vrstvami kalcifikované skořápky. V některých případech sice proběhne normální tvorba krystalizačních center v bradavko-



3. Detail vnitřní podskořápkové membrány s protubercencemi (pohled na vnitřní plochu) – A detail view of the inner shell membrane with protuberances (a view of the inner surface)



4. Vnitřní podskořápková membrána s vlákny prostupujícími kuželovitými vrcholky mamilární vrstvy – The inner shell membrane with fibers passing through the conic vertices of the mamillary layer

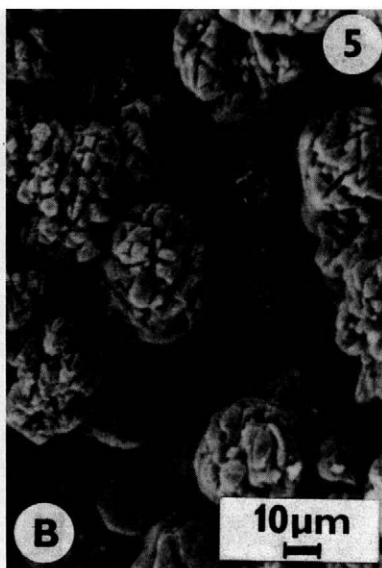
vé vrstvě, ale další tvorba sloupců je omezena, takže výsledkem je skořápka o nízké pevnosti s dobře vyvinutou mamilární vrstvou, ale takřka bez palisádové vrstvy s širokými póry (obr. 12B).

Tloušťka skořápky křepových vajec byla u většiny nosnic signifikantně závislá na měsíci snáškového cyklu a kolísala mezi 0,170 a 0,252 mm v oblasti rovníku, a to především u vajec na konci snáškového cyklu (v 10. měsíci). Avšak i u nosnic zařazených do kontrolní skupiny se na začátku snáškového cyklu vyskytla vejce s normální, pevnou skořápkou s dokonale formovanými oběma vrstvami kalcitové skořápky v rovníko-

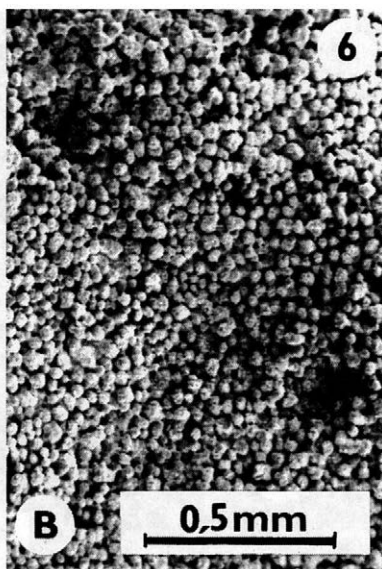
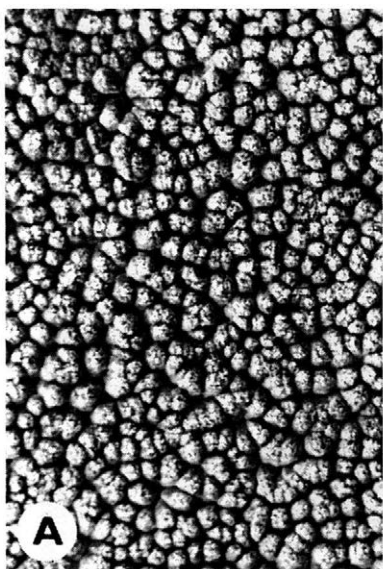
vé části, zatímco tloušťka skořápky na tupém pólu byla znatelně menší (0,153 mm, místy i méně).

DISKUSE

Získané nálezy jednoznačně dokumentují rozdíly v uspořádání, a to jak podskořápkových membrán, tak mamilární a palisádové vrstvy u vajec s pevnou a defektní skořápkou. Po určitém rozvoji funkce vejcovodu na počátku snáškového cyklu, kdy se postupně u vajec zvyšuje tloušťka skořápky a v druhé třetině snáškového cyklu je mamilární vrstva u vajec s pevnou skořápkou



5. Vrcholy kuželů mamilární vrstvy ze strany vnitřní podskořápkové membrány po jejím odstranění; A – u vejce s normální, pevnou skořápkou, B – u vejce s defektní, slabou skořápkou – The vertices of cones of the mamillary layer from the side of the inner shell membrane after its removal; A – in an egg with normal, firm shell, B – in an egg with defective, thin shell

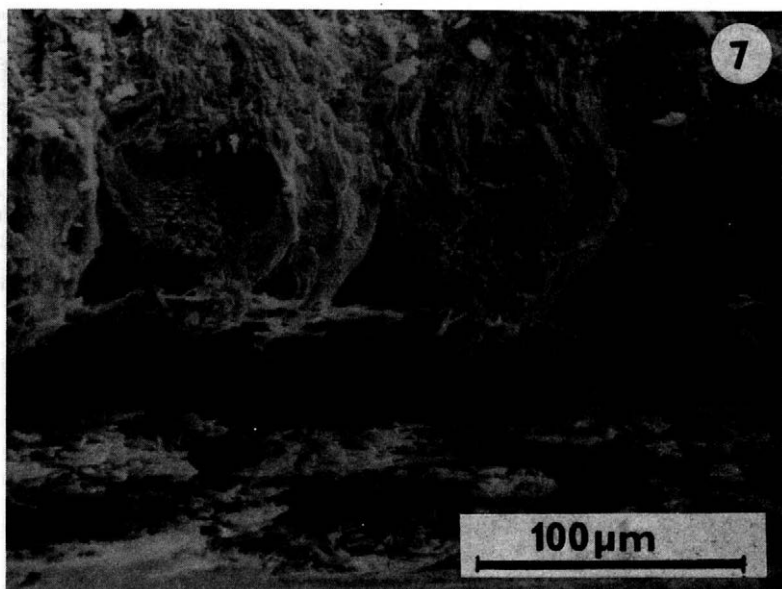


6. Detail krystalizačních center mamilární vrstvy ze strany podskořápkových membrán po jejich odstranění; A – u vejce s normální skořápkou, B – u vejce s tenkou skořápkou – A detail view of crystallization centre of the mamillary layer from the side of shell membranes after their removal; A – in an egg with normal shell, B – in an egg with thin shell

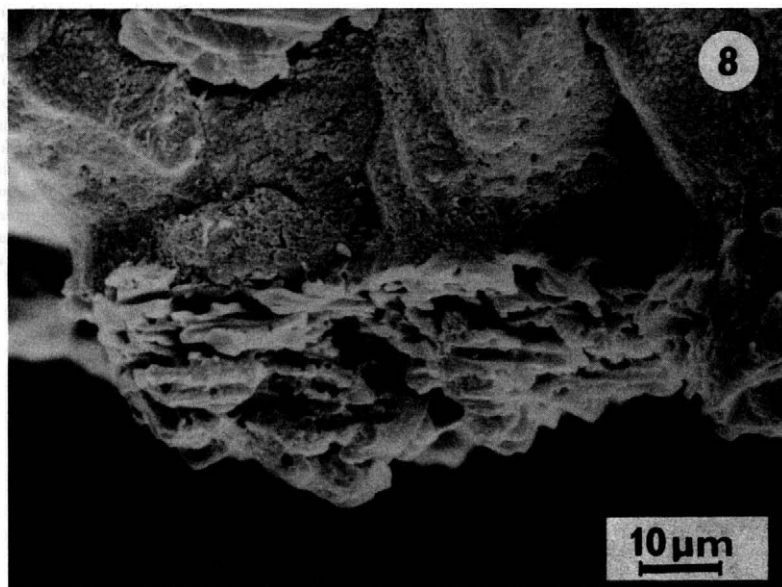
tvořena pravidelnými, polokulovitými útvary stejnoměrné hustoty, a u nosnic snášejících vejce s tenkou skořápkou pak dochází v obou vrstvách k výrazným změnám. Pokud je frekvence snesení křepového vejce častá, je mamilární vrstva skořáčky těchto vajec tvořena řidšími a drobnějšími bradavkami kuželovitého tvaru s širšími štěrbinami. Některé z těchto shluků krystalitů nepokračují v ukládání kalcitu zevním směrem v sloupcovité útvary palisádové vrstvy, takže je problematické zahrnovat tyto útvary do součtu hodnot pro údaje o mamilární vrstvě při interpretaci kvality kalcifikace, jak to uvádějí Tyler a Fowler (1978).

Z toho vyplývají i rozdíly v literárních údajích týkajících se vztahu tloušťky a pevnosti skořáčky i počtu bradavek mamilární vrstvy na 1 mm^2 (Toledo et al., 1982; Leach, Gross (1983).

Vzhledem k délce pobytu vejce v uteru je nutné, aby po celou dobu (tj. více než 20 hodin) byl trvale dostatečný přísun iontů Ca (při optimálním poměru Ca : P) bez deficience ostatních minerálních prvků nutných pro tvorbu skořáčky (Mg, Mn, Cu) a normální látkové i strukturální složení podskořápkových blan, tj. typ I kolagen s vysokým obsahem síry (Wu et al., 1994), jako nosné struktury krystalizačních center.



7. Mamilární vrstva na lomu u vejce s normální skořápkou – Mammillary layer in the fracture of an egg with normal shell



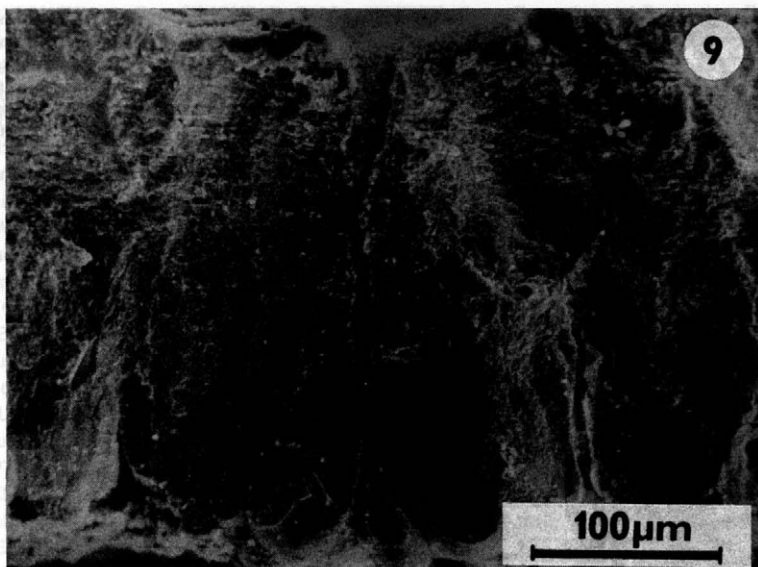
8. Detail vrcholu kužele mamilární vrstvy na lomu po odstranění podskořápkových membrán – A detail view of the cone vertex in the mamillary layer in the fracture after removal of shell membranes

Krystalizace mamilární vrstvy je tedy v počáteční fázi pobytu vejce v uteru na těchto faktorech závislá. Odchytky metabolismu a neschopnost uteru transportovat ionty vápníku z plazmy, popř. z kostních rezerv potvrdili u defektních skořápek i Mongin (1968) a Hurwitz et al. (1973).

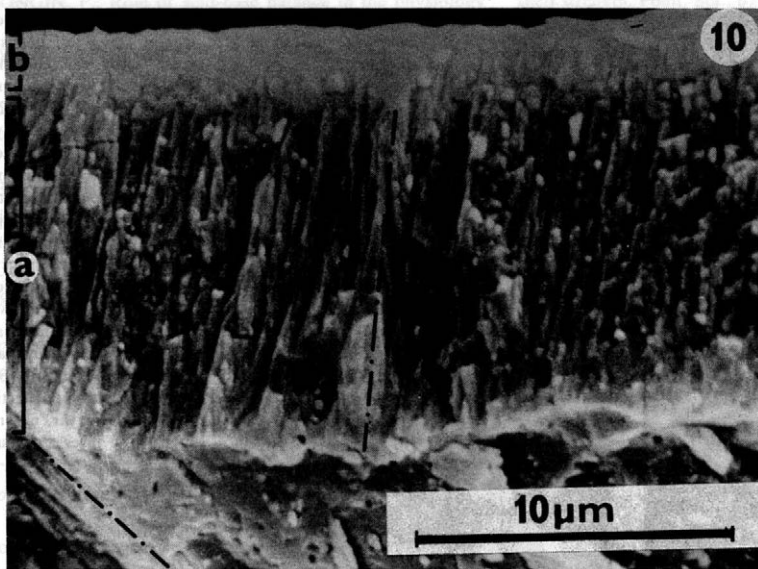
Na ultrastruktuře mamilární vrstvy se projeví tato nedostatečná schopnost využívat vápník po celou dobu setrvání vejce v uteru tím, že sice na mnoha místech podskořápkové blány krystalizace začne, ale není po celou dobu na dostatečné úrovni, a to z mnoha důvodů. Zejména jde o vliv faktorů vnějšího a vnitřního pros-

tředí na metabolismus a humorální regulaci nosnice (deficience Ca v krmivu, nesprávný poměr Ca : P : Mg : Mn : Cu) – případný deficit těchto prvků, chybá humorální regulace – nejčastěji vliv změn hladiny parathormonu (Sykes, 1953). Hladiny pohlavních hormonů (progesteronu, estradiolu a testosteronu) se u slepic snázejících vejce s tvrdou či tenkou skořápkou výrazně nelišily (Nys et al., 1986).

Vedle těchto faktorů trvaleji ovlivňujících tvorbu vejce může dojít ke zrychlení prostupu vejce vejcovodem a vypuzení vejce z uteru, a to především následkem krátkodobého stresu, aniž by byla dokončena v ce-



9. Palisádová vrstva na lomu s kanálky (a) a pórem (b) – Palisade layer in the fracture with tubules (a) and pore (b)



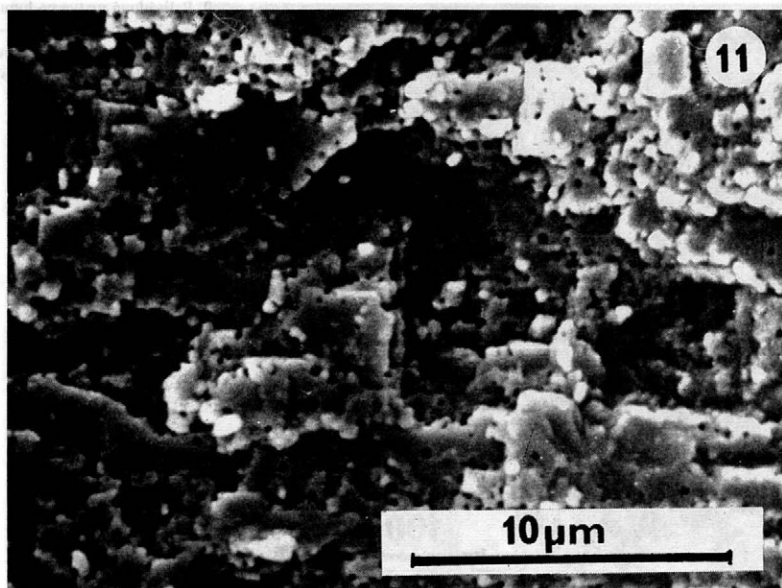
10. Povrchová vrstva skořápky – vrstva vertikálních krystalů (a) a kutikula (b) u vejce s pevnou skořápkou – Surface layer of the eggshell – a layer of vertical crystals (a) and cuticle (b) in an egg with firm shell

lém rozsahu palisádová vrstva. Tento vliv se projevil u vajec od nosnic, které snesly křepové vejce pouze výjimečně. Vejce sice měla dobře zformovanou mamilární vrstvu, avšak nedokonalé vytvořenou či úplně scházející palisádovou vrstvu (obr. 10A).

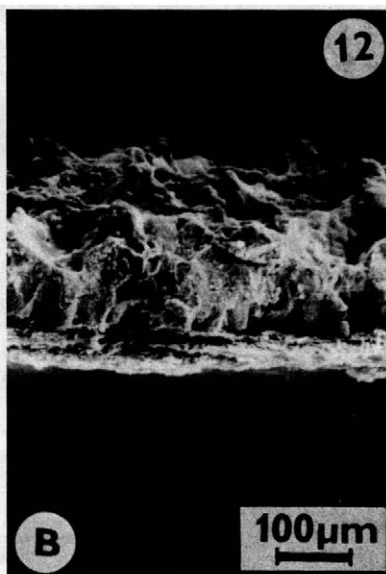
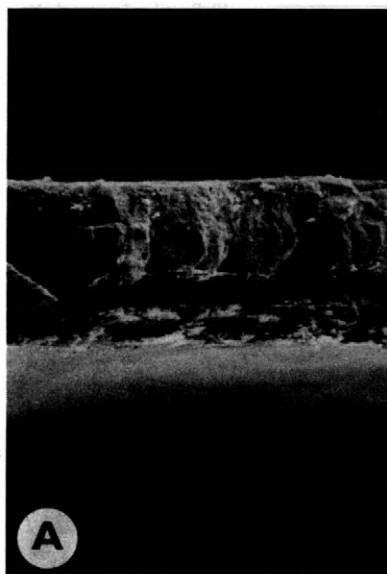
Submikroskopické dutinky v palisádové vrstvě nebyly dosud v literatuře popsány. Jedná se pravděpodobně o dutiny vzniklé sekundárně po vysušení nefixované skořápky, převážně vyplněné organickou matrix, tvořenou podle některých autorů (Terepka, 1963a, b; Frank et al., 1965; Simons, 1971a, b; Heaney, Robinson, 1976) proteino-sacharidovým komple-

xem, který podmiňuje nejen mineralizaci a orientaci krystalů, ale má vliv i na křehkost skořápky. Při příležitostném sledování skořápek jiného druhu jsme zjistili výrazné druhové rozdíly v hustotě těchto dutinek (u vajec křepelek jsou značně hustší).

Terminální zakončení vláken v mamilární vrstvě, které popisuje Uhrin (1982), nebylo potvrzeno. Elektron-mikroskopický obraz skořápkových struktur dokumentuje úroveň a průběh tvorby vrstev skořápky, což je podmíněno celou řadou faktorů působících na nosnici. Těchto faktorů, jak vyplývá z literatury zpracované k tomuto tématu (Jelínek, 1996), je takové



11. Detail lomu palisádové vrstvy se systémem dutinek mezi krystaly – A detail view of the fracture of the palisade layer with a system of vacuoles between the crystals



12. Lom skořápky – extrémní stavy její nedostatečné tvorby; A – tenká skořápka s dobře vyvinutou mamilární vrstvou, slabou palisádovou vrstvou a hladkým povrchem skořápky, B – tenká skořápka s defektní mamilární vrstvou, absencí palisádové vrstvy a drsným povrchem – A fracture of the eggshell – extreme states of its insufficient formation; A – thin shell with the well developed mamillary layer, thin palisade layer and smooth shell surface, B – thin shell with the defective mamillary layer, absence of palisade layer and rough surface

množství a ve schopnosti kompenzovat některé z těchto negativně působících faktorů jsou tak individuální rozdíly, že je obtížné jednoznačně určovat příčiny tvorby defektní skořápky. Obzvláště pokud se autoři zabývali sledováním vlivu pouze některého z faktorů. I na jediném vejci nalezneme při sledování změn na skořápce variabilitu strukturálního uspořádání, sledujeme-li tupý a ostrý pól a rovníkovou oblast. Vzhledem k orientaci vejce v uteru lze předpokládat, že vedle množství vápníku vyloučeného ve skořápkové žláze hraje roli i rychlost rotace, rozdíly v krystalizaci na obou pólech a rychlost prostupu vejce tímto úsekem vejcovodu.

Další faktor – kvalita a uspořádání vnější podskořápkové blány, jako nosné struktury krystalizačních center – je rovněž předpokladem úrovně krystalizace.

LITERATURA

- BUNK, M. J. – BALLOUN, S. L.: Ultrastructure of the mamillary region of low puncture strength avian eggshells. *Poult. Sci.*, 57, 1978: 639–647.
 CREGER, C. R. – PHILLIPS, H. – SCOTT, J. T.: Formation of an egg shell. *Poult. Sci.*, 55, 1976: 1717–1723.

- EL-BOUSHY, A. R. – SIMONS, P. C. M. – WIERTZ, G.: Structure and ultra-structure of the hen's egg shell as influenced by environmental temperature, humidity and vitamin C additions. *Poult. Sci.*, 47, 1968: 456–467.
- FRANK, F. R. – BURGER, R. E. – SWANSON, M. H.: The relationships among shell membrane, selected chemical properties, and the resistance to shell failure of *Gallus domesticus* eggs. *Poult. Sci.*, 44, 1965: 63–69.
- HAMILTON, R. M. – FAIRFULL, R. W. – GOWE, R. S.: Use of particulate limestone or oyster shell in the dietary regime of white Leghorn hens. *Poult. Sci.*, 64, 1985: 1750–1762.
- HEANEY, R. K. – ROBINSON, D. S.: The isolation and characterisation of hyaluronic acid in egg shell. *Biochem. Biophys. Acta*, 451, 1976: 133–142.
- HURWITZ, S. – BAR, A. – COHEN, I.: Regulation of calcium absorption by fowl intestine. *Amer. Physiol.*, 225, 1973: 150–154.
- JELÍNEK, K.: Defektní skořápka – jeden z problémů v produkci vajec. *Živoč. Vyr.*, 41, 1996: 375–379.
- LEACH, R. M., Jr. – GROSS, J. R.: The effect of manganese deficiency upon the ultrastructure of the eggshell. *Poult. Sci.*, 62, 1983: 499–504.
- MONGIN, P.: Role of acid-base balance in the physiology of egg shell formation. *Wild's Poult. Sci.*, 24, 1968: 200–230.
- NYS, Y. – N'GUYEN, T. M. – WILLIAMS, J. – ETCHES, R. J.: Blood levels of ionized calcium, inorganic phosphorus, 1,25-dihydroxy cholecalciferol and gonadal hormones in hens laying hard-shelled or shell-less eggs. *J. Endocrinol.*, 111, 1986: 151–157.
- PERROTT, H. R. – SCOTT, V. D. – BOARD, R. G.: Crystal orientation in the shell of the domestic fowl: An electron diffraction study. *Calcif. Tissue Int.*, 33, 1981: 119–124.
- POOLEY, A. S.: Ultrastructural relationships of mineral and organic matter in avian eggshells. *Scan. Electron Microsc.*, 2, 1979: 475–482.
- ROBINSON, D. S.: Egg white glycoproteins and physical properties of egg white. In: FREEMAN – LAHE (Eds.): *Egg Formation and Production*. Edinburgh, Brit. Poult. Sci. Ltd. 1972: 65–86.
- ROBINSON, D. S. – KING, N. R.: Carbonic anhydrase and formation of the hen's egg shell. *Nature (London)*, 199, 1963: 497–499.
- SIMKISS, K.: The structure and formation of the shell and shell membranes. In: *Egg Quality: A Study of the Hen's Egg*. Edinburgh, Carter. Oliver and Boyd 1968: 356.
- SIMONS, P. C. M.: Ultrastructure of the hen eggshell and its physiological interpretation. Centre for Agric. Publ. and Docum., Agric. Res. Rep., Wageningen, 758, 1971a: 46–95.
- SIMONS, P. C. M.: Ultrastructure of the hen eggshell and its physiological interpretation. [Thesis.] Comm., Het Spelderholt, Beembergen, Nederland, 1971b: 175–252.
- SOLOMON, S.: Eggshell quality – a structural evaluation. *Poult. Int.*, 24, 1985 (11): 58–62.
- SYKES, A. H.: Premature oviposition in the hen. *Nature*, 172, 1953: 1098.
- TEREPKA, A. R.: Structure and calcification in avian egg shell. *Exp. Cell Res.*, 30, 1963a: 171–182.
- TEREPKA, A. R.: Organic-inorganic interrelationships in avian egg shells. *Exp. Cell Res.*, 30, 1963b: 183–192.
- TOLEDO van, B.: Role of ultrastructure in determining egg-shell strength. *Poult. Sci.*, 61, 1982: 569–572.
- TYLER, C. – FOWLER, S.: The distribution of organic cores, cone junctions and pores in the egg shells of wild birds. *J. Zool.*, 186, 1978: 1–14.
- UHRÍN, V.: Podškrupinové blany vajíčka a ich spojenie so škrupinou. *Biológia*, 37, 1982: 245–255.
- WONG, M. – HENDRIX, M. J. C. – MARK von der, K. – LITTLE, C. – STERN, R.: Collagen in the egg shell membranes of the hen. *Develop. Biol.*, 104, 1984: 28–36.
- WU, T. M. – RODRIGUEZ, J. P. – FINK, D. J. – CARRINO, D. A. – BLACKWELL, J. – CAPLAN, A. I. – HEUER, A. H.: Crystallization studies on avian eggshell membranes: Implications for the molecular factors controlling eggshell formation. *Matrix Biol.*, 14, 1994: 507–513.

Došlo 10. 4. 1996

Kontaktní adresa:

Doc. MVDr. Karel Jelínek, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 31 46, fax: 05/45 21 20 44

**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 žádanek 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).

DETEKCE GENOMOVÝCH VARIANT β-LAKTOGLOBULINU SKOTU POMOCÍ ALELOVĚ SPECIFICKÉ PCR

Beta-laktoglobulin (β-LG), jeden z nejlépe studovaných proteinů, se nachází v syrovátku mnoha savců (převážně prasata, koně, delfini aj.), ale nevyskytuje se u hlodavců a člověka. U skotu je tento globulární protein složený ze 162 aminokyselin a je u něho popsáno celkem sedm polymorfních variant, u našeho skotu se však vyskytují prakticky jen varianty A a B.

Asociace mezi genetickými variantami β-LG A a B a složením mléka, mléčnou produkcí a technologickými vlastnostmi byly intenzivně studovány již delší dobu (McLean et al., 1984; Ng-Kwai-Hang et al., 1986, 1990; Bovenhuis et al., 1992). Výsledky naznačují, že genotyp β-LG BB je asociován s vyšším obsahem kaseinu a tuku a s produkcí tuku, kdežto genotyp AA je spojen s vyšším množstvím syrovátkového a celkového proteinu.

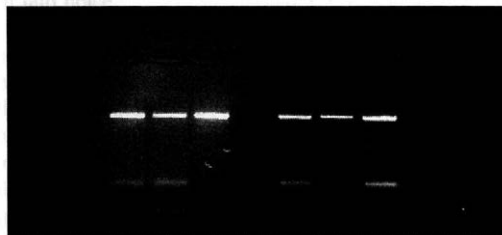
Beta-laktoglobulin se tak stává jedním z nejdůležitějších potencionálních genetických markerů využitelných ve šlechtitelských programech pro efektivnější selekci zvířat. Molekulárněgenetické metody umožňují určení genotypu β-LG na úrovni DNA i u jedinců neprodukcujících mléko (bycí, jalovíci). Nejčastěji se využívá kombinaci polymerázové řetězové reakce (PCR) a polymorfismu délky restrikčních fragmentů (RFLP), i když jen malá část jednoduchých bázeových substitucí vede ke změně restrikčního místa. Toto omezení může být překonáno použitím alelově specifické PCR (AS-PCR).

Substituce A-G v exonu III je jednou z bodových mutací odlišujících alely A a B bovinního β-LG. U malé skupiny býků z insemináčnických stanic jsme zjišťovali tuto mutaci pomocí AS-PCR. Sekvence alelově specifických primerů byla převzata z práce autorů Schlee et al. (1992). Jeden primer použitý v reakci je komplementární k oblasti specifické pro určitou alelu, druhý primer se váže k místu, kde je sekvence stejná u obou variant. Podmínky PCR byly optimalizovány tak, aby rozdíl jednoho nukleotidu mezi alelově specifickým primerem a DNA templátem neumožnil amplifikaci. PCR se specifickým primerem proběhne jen tehdy, jestliže je daná alela přítomna u testovaného zvířete a PCR se paralelně provádí ve dvou vzorcích (pokážde s jiným alelově specifickým primerem). Pro pozitivní kontrolu amplifikace byly do reakce přidány primery pro určení kappa-kaseinu (Schlee et al., 1992) což dovoluje určit simultánně genotypy i tohoto genu.

Izolace DNA z krve byla převzata z práce autorů Nebola a Dvořák (1994). DNA v 5 µl buněčné-

ho lyzátu byla použita jako templát do celkového objemu 50 µl reakční směsi. PCR produkt o délce 106 bp byl amplifikován během 30 cyklů na termocyklieru Perkin-Elmer. Genotypy β-LG byly přímo určeny po elektroforetické separaci v 3,5% agarózovém gelu. Část PCR produktu může být použita pro určení genotypu κ-kaseinu (PCR produkt o délce 379 bp).

Ve sledovaném souboru se vyskytovaly všechny tři genotypy. Výsledek alelově specifické PCR a určené genotypy jsou na obr. 1.



1A 2A 3A 1B 2B 3B

1. Stanovení genotypů β-laktoglobulinu pomocí alelově specifické PCR

(+) – výsledek AS-PCR pozitivní

(-) – výsledek AS-PCR negativní

1A – jedinec č. 1, PCR s primerem specifickým pro alelu β-LG A

1B – jedinec č. 1, PCR s primerem specifickým pro alelu β-LG B

Určení jednotlivých genotypů

jedinec č. 1 – 1A (+), 1B (+) – genotyp AB

jedinec č. 2 – 2A (+), 2B (-) – genotyp AA

jedinec č. 3 – 3A (-), 3B (+) – genotyp BB

Zavedení této rychlé metody detekce genotypů umožňuje i na našem pracovišti sledovat vztah jednotlivých variant β-LG k užitkovým vlastnostem skotu.

Metoda detekce DNA variability β-LG pomocí AS-PCR byla zavedena s podporou grantu FR VŠ MŠMT č. 0712.

LITERATURA

BOVENHUIS, H. et al.: Associations between milk protein polymorphism and milk production traits. J. Dairy Sci., 75, 1992: 2549.

McLEAN, D. M. et al.: Effects of milk protein genetic variants on milk yield and composition. *J. Dairy Res.*, 51, 1984: 531–546.

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

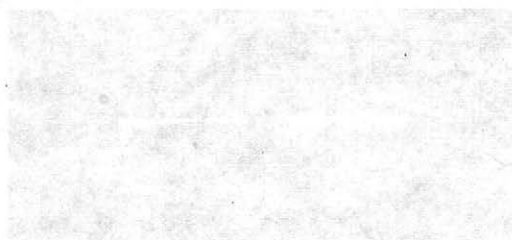
NG-KWAI-HANG, K.F. et al.: Relationships between milk protein polymorphisms and major milk constituents in Holstein-Friesian cows. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986: 22–26.

NG-KWAI-HANG, K. F. et al.: Association between genetic polymorphism of milk proteins and production traits during three lactations. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990: 3414–3420.

SCHLEE, P. et al.: Die Milchproteingene des Fleckviehbulen „Haxl“ und dessen Einfluß auf die Allelfrequenzen. *Züchtungskunde*, 64, 1992: 312–322.

Ing. Michal Kopečný, prof. Ing. Josef Dvořák, CSc., RNDr. Mojmir Nebola, CSc.

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Ústav genetiky AF, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 31 78, fax: 05/45 13 31 76, e-mail: KOPECNY@vszbr.cz



PLEMENÁŘSKÉ ASPEKTY REPRODUKCE ANGLICKÉHO PLNOKREVNIKA V NĚMECKU

Nedílnou součástí plemenářské analýzy je i v chovu anglického plnokrevníka (dále A 1/1) reprodukce, neboť se výrazně promítá v ekonomice chovu. K zvyšování objektivitu hodnocení reprodukční intenzity jsou pro naši chovatelskou základnu zajímavé výsledky i ze zahraničních chovů. Věnovali jsme se tedy již dříve rozboru intenzity reprodukce v německém chovu A 1/1, abychom tak získali srovnávací bázi pro posouzení úrovně reprodukce v našem chovu (Dušek, 1994, 1995).

V předložené práci přihlížíme k dalším aktuálním otázkám vývoje německého chovu A 1/1 včetně reprodukce, a to v roce 1995. Přihlížíme také k různému využití plemenů zahraniční provenience v chovu, k jeho orientaci a struktuře. Všechny tyto aspekty se pak promítají v širokém komplexu reprodukce a jsou zajímavé pro náš chov právě v jeho současné vývojové fázi.

Struktura plemenů z hlediska jejich původu

V německém chovu A 1/1 bylo v roce 1995 využito 287 plemenů různé provenience. Z tohoto počtu 101 hřebců připustilo jen po jedné klisně a 41 plemenů po dvou klisnách. Obdobný vysoký počet hřebců s minimálním počtem připuštěných klisen vyplynul již z našich předchozích rozborů. Z uvedených 287 plemenů pochází 87 z USA, 40 je irského chovu, 36 pochází z Velké Británie, 26 z chovu francouzského atd. Tato struktura ukazuje, jakým směrem se chov A 1/1 v Ně-

mecku nyní ubírá; posunuje se výrazněji k plemenům americké provenience, i když je z nich více využito jen třetina. Z plemenů USA jich 62 připustilo jen jednu až tři klisny. Charakteristiky těchto 191 hřebců z chovů uvedených států jsou uvedeny v tab. I. Z hodnot je patrné, že zájem chovatelů je orientován hlavně na plemeny z USA a Velké Británie. V počtech připuštěných klisen se ukazuje vysoká proměnlivost, která se pak promítá ve všech sledovaných matematicko-statistických charakteristikách. Parametry střední polohy jsou tedy značně rozdílné, variance je vysoká a přirozeně pak i variabilita; v těchto výsledcích se promítá i struktura chovu, tak jak ji demonstrujeme ve třetí části této práce.

Pro další rozbor k poznání orientace chovatelů jsme si stanovili minimální počet 9 klisen připuštěných jedním hřebcem. Z 89 amerických plemenů jich tohoto limitu dosáhlo 24 (27 %), z plemenů irských 12 (30 %), z Velké Británie jen 7 (19 %) a z francouzských plemenů pouze 3 (12 %). U těchto hřebců hodnotíme i natalitu a jejich věk, abychom získali odpověď i na takovéto možné vlivy, které by se mohly promítnout v zájmu o konkrétní hřebce (tab. II).

Uvedené hodnoty charakterizující věk plemenů jsou přibližně shodné, i když výraznější difference v hodnotách střední polohy u francouzských hřebců vyplývají hlavně z jejich malého počtu. Výsledky naznačují, že starší, již prověřeni hřebci jsou chovateli větších chovů upřednostňováni. Při testaci rozdílů variance mezi skupinami plemenů je hodnota F -testu logicky nulová ($F = 0,003$).

I. Základní matematicko-statistické charakteristiky počtu připuštění klisen anglického plnokrevníka plemeny ze zahraničních chovů

Charakteristika	Plemen z chovů			
	USA	Francie	Velká Británie	Irsko
Průměr	7,9	5,2	7,4	5,8
Medián	2	2	3	2,5
Modus	1	1	1	1
Variance	126,3	70,3	151,8	52,1
Směrodatná odchylka	11,2	8,4	12,3	7,2
Chyba průměru	1,2	1,6	2,1	1,1
Minimum	1	1	1	1
Maximum	54	32	59	36
Spodní kvartil	1	1	1	1
Horní kvartil	12	4	5	8
Variační koeficient (%)	142,2	62,7	166,7	125
Četnost	89	26	36	40

Charakteristika	Věk plemeníků v letech			
	USA	Francie	Velká Británie	Irsko
Průměr	12,5	13	12,9	12,3
Medián	12,5	11	14	12
Modus	13	9	14	12
Variance	14,5	28	23,5	18,9
Směrodatná odchylka	3,8	5,3	4,8	4,4
Chyba průměru	0,8	3,1	1,8	1,3
Minimum	7	9	6	7
Maximum	19	19	19	21
Spodní kvartil	9	9	8	8,5
Horní kvartil	16	19	18	14,5
Variační koeficient (%)	30,4	40,8	37,2	35,2
Četnost	24	3	7	12
95% konfidence	10,8–14,2	8,1–17,9	9,7–16,1	9,9–14,8
Charakteristika	natalita v %			
Průměr	76,3	68,8	79,7	79,9
Medián	76	80	80,6	77,5
Modus	80,9	38,8	80	100
Variance	96,9	687,6	66,9	199,1
Směrodatná odchylka	9,8	26,2	8,2	14,1
Chyba průměru	2	15,1	3,1	4,1
Minimum	52,9	38,8	64,5	55,5
Maximum	92,4	87,5	88,1	100,0
Spodní kvartil	69,1	38,8	74,1	70,9
Horní kvartil	81,6	87,5	86,6	90,8
Variační koeficient (%)	12,8	38,1	10,3	17,6
95% konfidence	71,3–81,3	54,6–82,9	70,5–88,9	72,8–86,9

Z uvedených charakteristik natality vidíme větší rozdíly průměrů a variance. Proměnlivost je vzhledem k menší četnosti plemeníků natolik vysoká, že mezi uvedenými charakteristikami střední polohy ($\bar{x}$, $\tilde{x}$, $\hat{x}$) jsou značné difference, a stejně tak mezi srovnávanými skupinami. Z těchto aspektů je také při aplikaci analýzy variance hodnota F -testu nevýznamná ($F = 0,820 < F_{0,05}$). Ukazuje se tedy, že v natalitě není mezi plemeníky z uvedených zemí signifikantní rozdíl.

Vztah věku k natalitě

V návaznosti na předchozí rozbor přihlídneme v hodnoceném souboru i ke vztahu věku a natality. Touto problematikou jsme se zabývali již dříve, když jsme metodou globálního χ^2 sledovali vliv proměnlivého věku hřebců při stabilitě věku matek a naopak při proměnlivém věku klisen a stabilizovaném věku hřebců (Dušek, Munk, 1980). Na toto obšírné šetření navazujeme tedy jen jednostranným sledováním vztahu věku plemeníků a natality a rovněž i počtu připuštěných klisen. Vztahy hodnotíme jednoduchými a parci-

álními korelacemi. Postupujeme tedy způsobem běžně používaným ve všech chovech. Počet plemeníků z předchozího rozboru jsme zvýšili i o hřebce německé, opět však za předpokladu, že připustili 9 nebo více než 9 klisen. Základní charakteristiky tří sledovaných znaků v souboru 69 plemeníků uvádíme v tab. III.

Hodnoty uvedené v tabulce již nekomentujeme, neboť jsou dostatečně názorné. Zřetelné jsou také velké difference v proměnlivosti těchto tří hodnocených znaků, které jsou však v úplném souladu s běžnými poznatky v ostatních chovech. Z charakteristik tohoto souboru, tedy věku (x), natality (y) a počtu připuštěných klisen (z), byly vypočítány jejich vztahy takto:

Jednoduché korelace	Parciální korelace
$r_{xy} = -0,020$	$r_{xy,z} = -0,006$
$r_{xz} = -0,079$	$r_{xz,y} = -0,077$
$r_{yz} = 0,168$	$r_{yz,x} = 0,167$

Korelační koeficienty jsou statisticky nevýznamné, převážně jsou nulové. Jen vztah počtu připuštěných klisen a natality má ve srovnání s ostatními vztahy relativně vyšší hodnotu, která však hladiny signifikance rovněž nedosahuje. Výsledky jednoduchých korelací

III. Základní charakteristiky věku, natality a počtu připuštěných klisen v souboru 69 plemenku A 1/1

Charakteristika	Věk v letech	Natalita v %	Počet připuštěných klisen
Průměr	12,7	77	22,6
Medián	12	77,7	19
Modus	11	80	15
Variance	17,3	147,5	176,4
Směrodatná odchylka	4,2	12,1	13,3
Chyba průměru	0,5	1,5	1,6
Minimum	6	38,8	9
Maximum	23	100	70
Spodní kvartil	9	69,5	14
Horní kvartil	15	86,6	29
Variační koeficient	32,8	15,8	58,8

a korelací parciálních, v kterých je stabilizována třetí proměnná, jsou shodné.

Struktura chovatelské základny podle počtu klisen

K zvýšení objektivitě hodnocení údajů o natalitě uvádíme ještě strukturu chovu klisen u chovatelů, neboť i tyto údaje jsou pro náš chov zajímavé. Velikost chovů je tedy v Německu následující:

Počet klisen v chovu	Procento z celkového stavu	Počet klisen v chovu	Procento z celkového stavu
1	30,4	14	2,5
2	14,2	16	1,2
3	9,4	17	0,6
4	6,8	19	0,7
5	5,3	20	0,7
6	2,8	22	0,8
7	2,5	24	1,7
8	3,2	25	0,9
9	1,6	28	1,0
10	4,7	33	1,2
11	1,6	37	1,3
13	1,4	40	1,5
		56	2,0

Z této struktury, kterou jsme vypočetli z údajů chovu A 1/1 v Německu, je patrné, že polovina početního stavu klisen je chována v minimální koncentraci. Větších chovů s četností ≥ 20 klisen je jen deset a je v nich chováno jen 11,2 % klisen z celkového počtu. Takové rozložení chovu naznačuje také formy šlechtitelské práce, včetně aplikované technologie. Z těchto aspektů bude zajímavé hodnocení kvality těchto různě velkých chovů, a to i z hlediska odhadu genetických parametrů včetně posuzování přínosů rodičů výkonnosti jejich potomstev.

LITERATURA

- DUŠEK, J.: Reprodukce v chovu anglického plnokrevníka v německých hřebčínách. Zeměd. Aktual., 1994 (6): 11–12.
 DUŠEK, J.: Hodnocení natality plemenů anglického plnokrevníka v německém chovu při různém počtu připuštěných klisen. Živoč. Vyr., 40, 1995: 452.
 DUŠEK, J. – MUNK, Z.: Vliv věku hřebců a klisen na jejich plodnost. Veter. Med. (Praha), 25, 1980: 437–448.

Došlo 25. 4. 1996

Doc. Ing. Jaromír Dušek, DrSc., Na hroudě 1277/7, 100 00 Praha 10, Česká republika

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION
Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic
Fax: (00422) 24 25 39 38

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Czech Academy of Agricultural Sciences. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with long summaries in English or in English language with summaries in Czech or Slovak.

Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of issues per year
Rostlinná výroba (Plant Production)	12
Živočišná výroba (Animal Production)	12
Veterinární medicína (Veterinary Medicine – Czech)	12
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12
Lesnictví – Forestry	12
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4
Zahradnictví (Horticultural Science)	4
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6

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 dvojitá mezera), 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 zkratky 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 jej (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 nedostatecích 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.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Original scientific papers, short communications, and selectively 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.

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

- Mikšík J., Šubrt J., Žižlavský J., Gotthardová J.: Masná užitkovost vykrmovaných býčků plemene montbéliarde – Meat performance of fattened young bulls of Montbéliarde breed 381

Fyziologie a reprodukce – Physiology and Reproduction

- Župka Z., Jelínek P., Šubrt J.: Alometrická analýza růstu beranů v postnatálním období – Allometric analysis of ram growth in the postnatal period 387

Výživa a krmení – Nutrition and Feeding

- Angelovičová M.: Vplyv probiotika na báze *Streptococcus faecium* M-74 na užitkovost nosnic – The effect of *Streptococcus faecium* M-74 based probiotic on the performance of laying hens 391

Živočišné produkty – Animal Products

- Mojto J., Palanská O., Beňuška N., Lahučský R., Zaujec K.: Overenie magnézium-aspartát-hydrochloridu pri zlepšovaní fyzikálno-technologických vlastností hovädzieho mäsa – Tests of magnesium-aspartate-hydrochloride use to improve physico-technological characteristics of beef 397

- Kuchtík J., Šubrt J., Horák F.: Jatečná hodnota jehňat plemene charollais a kříženců plemen německá dlouhovlnná ovce a oxford down – Carcass value of lambs of Charollais breed and hybrids of the breeds German Long-wooled and Oxford Down 401

- Zobač P., Kumprecht I., Jelínek P., Doskočil J., Suchý P.: Vliv aplikace preparátů okyselujících prostředí trávicího traktu na kvantitativní a kvalitativní ukazatele snášky u nosnic – The impact of preparations acidifying the environment of alimentary tract upon quantitative and qualitative parameters of egg production in laying hens 407

- Jelínek K., Lhotecký J.: Změny v ultrastruktuře skořápky u vajec s defektní skořápkou – Changes in eggshell ultrastructure in hen's crack eggs 413

INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ – INFORMATION – STUDIES – REPORTS

- Kopečný M., Dvořák J., Nebola M.: Detekce genomových variant β -lactoglobulinu skotu pomocí alelově specifické PCR 423

- Dušek J.: Plemenářské aspekty reprodukce anglického plnokrevníka v Německu 425