

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

6

ČÍSLO 38 (LXV)
JANUÁŘ 1993
ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 38 (1993)

REDAKČNÍ RADA - EDITORIAL BOARD

Předseda - Chairman

Ing. Vít P r o k o p , DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, ČR)

Členové - Members

Ing. Josef Č e ř o v s k ý , DrSc. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí, ČR)

PhDr. Michal I v a n , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Prof. ing. MVDr. Pavel J e l í n e k , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Doc. ing. Ondrej K a d l e č í k , CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Prof. dr. ing. Ivo K o l á ř , CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

MVDr. Jozef K o š u t z k ý , DrSc. (Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra, Ivanka pri Dunaji, SR)

Ing. Jan K o u ř í l (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, ČR)

Doc. ing. František L o u d a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. J o s e f M á c h a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

RNDr. Milan M a r g e t í n , CSc. (Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín, SR)

Dr. Paul M i l l a r (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)

Ing. Ján P o l t á r s k y , DrSc. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, SR)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

RŮST A JATEČNÁ HODNOTA JALOVIC Z UŽITKOVÉHO KŘÍŽENÍ

A. Ponížil¹, M. Dufka²

¹ Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

² Vysoká škola veterinární, Brno

111 jalovic od matek mléčného plemene a po otcích masných plemen velkého tělesného rámce: charolais - Ch (29 ks po 6 otcích), chianina - Ci (10 ks po 2 otcích), maine-anjou - Ma (10 ks po 1 otci), plavé akvitánské - Pa (11 ks po 1 otci) a středního až menšího tělesného rámce: limousine - Li (34 ks po 4 otcích), hereford - He (10 ks po 2 otcích) a aberdeen-angus - Aa (7 ks po 3 otcích) bylo vykrmeno a poráženo. Podle ČSN 46 6120 jsme v nejvyšší třídě E zjistili 10,8 % a třídě A 66,7 % jatečných těl. Podle protučnění jsme v rámci celého souboru zjistili 62,2 % jatečných těl ve třídě 1. Podle plemen naznačují vysoké osvalení jalovice po otcích Ch, Li a Ci. Vyšší protučnění jsme zjistili u jalovic po otcích Li, He a Aa. U jalovic po otcích velkého tělesného rámce jsme zaznamenali vyšší živou hmotnost před porážkou i hmotnost jatečně opracovaného těla. Tato zvířata dosáhla vyššího ($P > 0,05$) přírůstku živé hmotnosti i netto-přírůstku ve srovnání s jalovicemi středního až menšího tělesného rámce, u kterých jsme zaznamenali vyšší ($P > 0,05$) hmotnost i výtěžnost pánevního a ledvinového loje. Lze konstatovat, že užitkové křížení zvyšuje zastoupení jatečných těl jalovic ve vyšších třídách podle zmasilosti.

živá hmotnost; hmotnost jatečně opracovaného těla; jatečná výtěžnost; zmasilost; pánevní a ledvinový lůj

V chovech krav určených k produkci mléka se v současné době rozšiřuje užitkové křížení, jehož hlavním cílem je zlepšení ekonomiky výkrmu a zvýšení tržeb za jatečný skot, popř. za telata určená k výkrmu. Vedle býků jsou produktem užitkového křížení i jalovice. O výkrmu a jatečné hodnotě jalovic-kříženek není v naší literatuře mnoho údajů. Doplnit některé poznatky v této oblasti a přispět k nalezení optimálního plemene pro užitkové křížení s černostrakatým skotem v našich podmínkách je cílem naší práce.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Využitím jaloviček z užitkového křížení k produkci hovězího masa se zabývali Ptáček a Lízal (1975), kteří konstatují nižší podíl kůže a hlavy z porážkové hmotnosti. Gálik, Páleník (1985) a Gálik et al. (1985) udávají u kříženek slovenského strakatého skotu s plemeny plavé akvitánské, charolais, chianina a limousine nižší denní přírůstky ve srovnání s býky. Oproti jalovicím plemene slovenské strakaté vykázaly kříženky vyšší jatečnou výtěžnost.

Beckert et al. (1982) zjistili u jalovic od matek plemene černostrakaté mléčné a po otcích plemen německé strakaté, charolais, chianina a piemontese v 300 kg hmotnosti jen 1,1 % pánevního a ledvinového loje. Se zvyšující se hmotností se podíl tohoto loje zvyšoval a klesal podíl cenných částí ve prospěch středně a méně hodnotných částí. Autoři doporučují porážet hybridní jalovice v hmotnosti 380 až 400 kg.

Kögel et al. (1989) udávají u kříženek hnědého skotu s plemeny plavé akvitánské, limousine, piemontese a německé strakaté vyšší zmasilost a nižší protučnění podle systému EUROP, a tedy i vyšší cenu za 1 kg jatečné hmotnosti. Nejvyšší ceny dosáhly kříženky s plavým akvitánským skotem, a to +0,25 DEM oproti čistokrevným hnědým jalovicím.

Oldigs et al. (1989, 1990) hodnotili jalovice v Německu nejvíce rozšířených plemen a kříženek těchto plemen s býky plemen charolais, aberdeen-angus, chianino, marchigiana a romagnola. Nejvyšší jatečnou hodnotu při zpeněžení a nejvyšší výtěžnost hlavních masitých částí měly kříženky po otcích italských masných plemen. Kříženky po otcích plemene aberdeen-angus vykázaly nejnižší porážkovou hmotnost, vysokou výtěžnost vnitřních lojů i vyšší obsah intramuskulárního tuku.

MATERIÁL A METODA

K užitkovému křížení byly použity především krávy z převodného křížení s černostrakatým skotem (N75 a více) s nižší mléčnou užitkovostí z vybraných zemědělských závodů okresu Břeclav. Jako otcovská jsme použili plemena velkého tělesného rámce: charolais - Ch (ZCH 18, ZCH 31, ZCH 37, ZCH 39, ZCH 136, ZCH 137), plavé akvitánské - Pa (ZBA 129), chianina - Ci (ZCI 102, ZCI 103), maine-anjou - Ma (ZMA 131) a plemena středního až menšího tělesného rámce: limousine - Li (ZLI 48, ZLI 112, ZLI 120, ZLI 122), aberdeen-angus - Aa (ZAA 123, ZAA 124, ZAA 134) a hereford - He (HRF 96, HRF 100). Rozsah zapouštění nepřekročil více než 15 % ze stavu krav.

Po otelení krav koncem roků 1989 a 1990 a po mlezivovém období byla telata ve věku 10 až 20 dní vykoupena do teletníku v ZD Moravská Nová Ves. Do výkrmu byly jalovice průběžně naskladňovány podle věku a hmotnosti, takže ve stáji se postupně setkala potomstvo po všech použitých otcích. Krmná dávka byla celoročně na bázi kukuřičné siláže s bobovou, popř. vojtěškovou senází s přídavkem granulovaného jadrného krmiva vlastní výroby. Po skončení výkrmu byly jalovice postupně vyskladňovány, takže i na porážce se setkala zvířata různých genotypů.

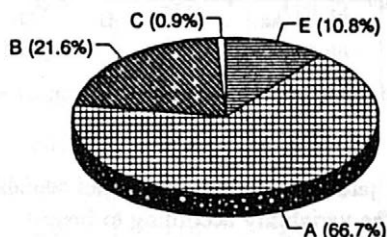
Před odvozem do závodu masného průmyslu byly jalovice zváženy a po transportu na jatka (cca 10 km) byly do jedné hodiny poráženy. Při porážce jsme zjišťovali hmotnost pánevního a ledvinového loje a hmotnost jatečně opracovaného těla. Po porážce jsme provedli zařazení jatečných těl podle novelizované normy ČSN 46 6120 Jatečný skot. Na základě hodnot zjištěných při porážce jsme vypočítali jatečnou výtěžnost, netto-přírůstek a podíl pánevního a ledvinového loje. Výsledky byly zpracovány metodou diskriminační analýzy a běžnými statistickými metodami.

VÝSLEDKY

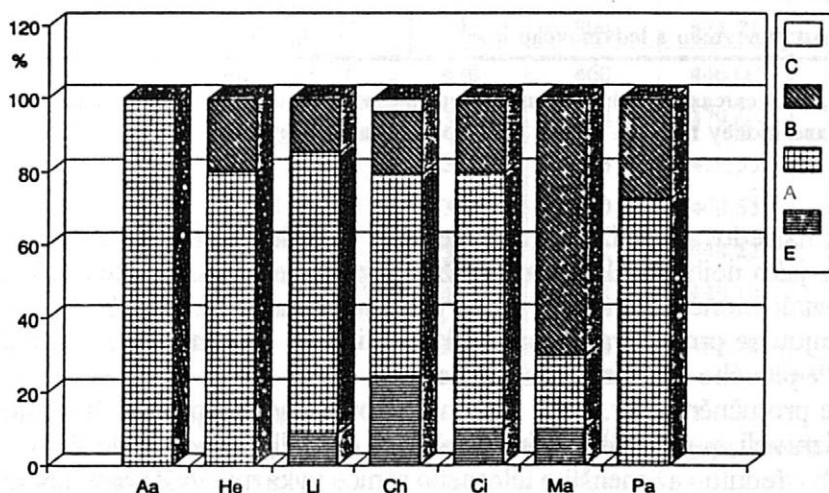
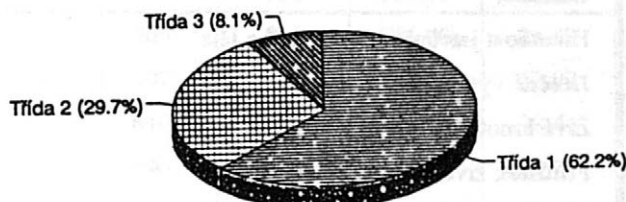
Celkem bylo zařazeno 10,8 % jatečných těl jalovic v nejvyšší třídě E (podle ČSN 46 6120), 66,7 % ve třídě A, 21,6 % ve třídě B a pouze 0,9 % v nejhorší třídě C (obr. 1). Z hlediska protučnění bylo ve třídě s nejmenším protučněním zastoupeno 62,2 % jalovic (obr. 2); v nejhorší třídě 3 s nejvyšším protučněním jsme zaznamenali pouze 8,1 % případů. Podle normy EUROP jsme v nejvyšší třídě nezaznamenali žádné jatečné tělo, ve třídě U téměř 11 %, ve třídě R cca 67 %, ve třídě O 21 % a ve třídě P necelé 1 %. Podle protučnění jsme podle normy EUROP nezaznamenali žádné jatečné tělo v nejnižší ani v nejvyšší třídě.

Zařazení do třídy zmasilosti podle plemen je znázorněno na obr. 3. Do nejvyšší třídy - E podle zmasilosti byly nejvíce zařazeny jalovice po býcích charolaiského

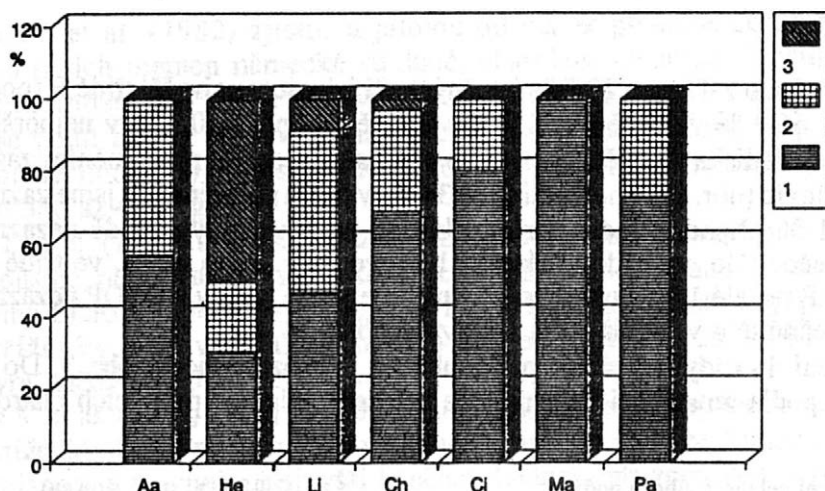
1. Hodnocení celého souboru podle zmasilosti – Evaluation of the whole set according to muscle development score



2. Hodnocení celého souboru podle protučnění – Evaluation of the whole set according to fat development score



3. Zmasilost podle plemen – Muscle development score according to breeds



4. Protučnění podle plemen – Fat development score according to breeds

I. Ukazatele jatečné hodnoty ovlivňující variabilitu podle plemen – Indicators of carcass value influencing the variability according to breeds

Ukazatel ¹	R^2	$Pr > F$
Hmotnost jatečně opracovaného těla ²	0,246	0,0001
Jatečná výtěžnost ³	0,152	0,0078
Živá hmotnost ⁴	0,148	0,0096
Přírůstek živé hmotnosti ⁵	0,111	0,0518
Podíl pánevního a ledvinového loje ⁶	0,108	0,0578
Netto-přírůstek ⁷	0,101	0,0811
Hmotnost pánevního a ledvinového loje ⁸	0,080	0,1852

¹indicator, ²hot carcass weight, ³dressing percentage, ⁴live weight, ⁵live-weight gain, ⁶proportion of pelvic and kidney fat, ⁷net weight gain, ⁸pelvic and kidney fat

plemene následované kříženkami s plemeny chianina a limousine. Z pohledu zmasilosti se jako nejhorší ukazovaly kříženky po herefordských otcích, kde jsme nezaznamenali žádné jatečné tělo v nejvyšší třídě zmasilosti. Otec ZMA 131 plemene maine-anjou se projevoval v tomto ukazateli dosti nepříznivě ve srovnání s otcem ZBA 129 plavého akvitánského plemene.

Podle protučnění (obr. 4) je skupina po otcích velkého tělesného rámce hodnocena příznivěji, poněvadž většina jatečných těl byla zařazena do třídy 1. Skupina po otcích středního až menšího tělesného rámce vykazuje vyšší zastoupení jatečných těl v horších třídách protučnění. Nejvyšší protučnění jsme zaznamenali u jalovic po otcích plemene hereford.

II. Základní statistické charakteristiky ukazatelů růstu – Basic statistical characteristics of growth indicators

Ukazatel ¹	Plemeno ⁶	n	Min	Max	Průměr ⁷	s _x
Věk (dny) ² xx	Aa	7	435	479	475,75	17,98
	He	10	496	731	610,60	83,81
	Li	34	528	707	653,29	48,84
	Ch	29	397	624	549,65	66,68
	Ci	10	519	608	577,20	29,30
	Ma	10	546	700	601,80	46,76
	Pa	11	542	659	588,80	42,40
Živá hmotnost ³ (kg) xx	Aa	7	368	500	410,42	43,94
	He	10	420	480	452,00	26,83
	Li	34	340	580	472,70	59,17
	Ch	29	365	540	462,76	42,58
	Ci	10	430	550	484,00	40,87
	Ma	10	405	510	458,33	52,51
	Pa	11	450	585	506,25	42,99
Přírůstek od narození ⁴ (g) xx	Aa	7	763	814	785,00	21,52
	He	10	607	753	669,25	62,02
	Li	34	610	1042	736,27	98,44
	Ch	29	690	1213	818,57	109,39
	Ci	10	674	915	794,44	78,59
	Ma	10	677	876	780,33	99,72
	Pa	11	742	894	821,71	61,58
Netto-přírůstek ⁵ (g) xx	Aa	7	430	460	446,00	12,72
	He	10	317	474	379,66	53,68
	Li	34	357	593	419,35	46,32
	Ch	29	397	720	468,53	60,92
	Ci	10	385	482	448,22	30,16
	Ma	10	419	498	448,10	24,61
	Pa	11	399	492	460,80	30,79

xx - rozdíly mezi skupinami⁸ ($P < 0,01$)

¹indicator, ²age (days), ³live weight, ⁴weight gain from birth, ⁵net weight gain, ⁶breed, ⁷average,

⁸differences between groups

III. Základní statistické charakteristiky jatečného hodnocení – Basic statistical characteristics of slaughter evaluation

Ukazatel ¹	Plemeno ⁶	n	Min	Max	Průměr ⁷	s _x
Hmotnost jatečného těla ² (kg) xx	Aa	7	196	268	221,00	25,71
	He	10	181	259	225,10	24,47
	Li	34	182	313	262,70	32,70
	Ch	29	186	318	251,62	29,79
	Ci	10	234	283	257,10	15,27
	Ma	10	229	293	270,10	19,49
	Pa	11	251	325	275,63	24,45
Jatečná výtěžnost ³ (%) xx	Aa	7	49,00	57,90	53,87	2,87
	He	10	47,60	54,50	51,88	2,79
	Li	34	49,90	57,70	54,00	1,97
	Ch	29	48,30	58,90	53,92	2,61
	Ci	10	46,70	56,70	53,29	3,05
	Ma	10	49,80	61,00	54,76	5,70
	Pa	11	49,70	56,70	53,72	2,41
Hmotnost pánevního a ledvinového loje ⁴ (kg)	Aa	7	4,60	10,10	7,80	2,01
	He	10	4,60	12,10	8,54	1,81
	Li	34	1,00	16,00	8,94	4,03
	Ch	29	3,00	14,10	7,07	3,03
	Ci	10	4,30	12,30	7,62	2,58
	Ma	10	4,70	10,50	6,36	1,75
	Pa	11	4,70	11,20	7,71	2,31
Podíl pánevního a ledvinového loje (%)	Aa	7	2,09	5,15	3,55	0,98
	He	10	2,30	5,31	3,81	0,77
	Li	34	0,45	5,71	3,33	1,43
	Ch	29	1,09	5,81	2,83	1,22
	Ci	10	1,75	4,98	2,96	1,01
	Ma	10	1,73	3,85	2,36	0,66
	Pa	11	1,77	4,04	2,80	0,79

xx - rozdíly mezi skupinami⁸ ($P < 0,01$)

¹indicator, ²carcass body weight, ³dressing percentage, ⁴pelvic and kidney fat weight, ⁵proportion of pelvic and kidney fat, ⁶breed, ⁷average, ⁸differences between groups

Rozdělení jalovic podle plemen nejlépe odpovídají následující proměnné: hmotnost jatečně opracovaného těla $R^2 = 0,246$, čistá hmotnost $R^2 = 0,240$, jatečná výtěžnost $R^2 = 0,152$ a živá hmotnost $R^2 = 0,148$ (tab. I).

Z tabulky dále vyplývá, že statisticky významné rozdíly mezi plemeny ($P < 0,01$) jsme zaznamenali pouze u hmotnosti jatečně opracovaného těla, jatečné výtěžnosti a živé hmotnosti. Jalovice po otcích s velkým tělesným rámcem naznačují vyšší růstovou schopnost vyjádřenou jak přírůstkem od narození, tak i netto-přírůstkem (tab. II). Rozdíly mezi skupinami se pohybují na hranici statistické významnosti ($P = 0,0518$ pro přírůstek od narození - tab. I).

U jalovic s velkým tělesným rámcem jsme zaznamenali vyšší věk a vyšší živou hmotnost před porážkou i vyšší hmotnost jatečně opracovaného těla ($P < 0,01$ - tab. II). Při hodnocení jatečné výtěžnosti lze konstatovat určitou vyrovnanost mezi jednotlivými plemeny, a to mimo jalovice po herefordských otcích, které dosáhly nejnižší jatečné výtěžnosti (51,88 % - tab. III).

Jalovice po otcích malého tělesného rámce naznačují vyšší hmotnost i podíl pánevního a ledvinového loje. Rozdíl mezi nejvyšší hodnotou podílu pánevního a ledvinového loje (3,81 % - He) činí téměř 1 % (2,83 % - Ch), ale je statisticky nevýznamný ($P > 0,05$). Vůbec nejnižší hodnotu tohoto ukazatele (2,36 %) vykazují jalovice po otcích plemene maine-anjou ZMA 131.

DISKUSE A ZÁVĚR

Naše klasifikace jatečných těl koresponduje se sdělením autorů Branscheid a Leistner (1989 - cit. Golda, Vrchlabský, 1990). Tito autoři zaznamenali v SRN 0,2 % jalovic ve třídě E, 9,2 % ve třídě U, 51,3 % ve třídě R, 35,4 % ve třídě 0 a 3,9 % ve třídě P. Ve třídě s nejmenším protučněním 1 nezaznamenali žádné zastoupení, ve třídě 2 - 16,8 %, ve třídě 3 - 70,6 %, ve třídě 4 - 8,5 % a ve třídě 5 - 4,1 % jatečných těl jalovic. Naše výsledky jsou vyšší než údaje, které zjistili Golda a Vrchlabský (1990). Pro jalovice udávají podle novelizované ČSN zařazení ve třídě E - 0 %, ve třídě A - 60,8 %, ve třídě B - 32,9 % a ve třídě C - 6,3 % jatečných těl. Podle protučnění ve třídě 1 - 76,5 %, ve třídě 2 - 19,4 % a ve třídě 3 - 4,1 %.

Ptáček a Lízal (1975) zjistili u kříženek české strakaté x ayrshire x charolais významně vyšší (+32,2 g) netto-přírůstek než u čistokrevných jalovic plemene české strakaté (421,9 g). V našem pokusu jsme zaznamenali poněkud vyšší netto-přírůstek u jalovic po charolaiských otcích (468,5 g). Naše výsledky v tomto ukazateli jsou u všech plemen výrazně vyšší, než udává Gálík (1987). Tento autor uvádí u kříženek plemen slovenské pincgavské x limousine netto-přírůstek 318 g a u kříženek slovenské strakaté x limousine a slovenské strakaté x plavé akvitánské 367 g a 419 g. Kögel et al. (1989) nezaznamenali při pastevním výkrmu výraznější rozdíly v přírůstku od narození a v netto-přírůstku mezi užitkovými kříženci a čistokrevnými jalovicemi hnědého plemene, kromě kříženek s býky plavého akvitánského plemene (netto-přírůstek 431 g oproti 392 g, $P < 0,05$). Při stájovém výkrmu udávají vyšší netto-přírůstek (503 g) přírůstek od narození (899 g) u kontrolní skupiny a u kříženců po strakatých otcích (+33 g - $P < 0,05$, resp. +26 g

- $P > 0,05$) a po plavých akvitánských otcích (+73 g, resp. +54 g - $P < 0,01$) vyšší než u kontrolní skupiny hnědého plemene. Jejich výsledky v růstu zvířat při stájovém výkrmu jsou poněkud vyšší, než jsme zjistili v našem pokusu.

P t á č e k a L í z a l (1975) potvrzují statisticky významné zvýšení jatečné výtěžnosti u kříženek s charolaiským skotem (+1,51 %). **G á l i k** (1987) udává jatečnou výtěžnost u kříženek $P \times Li$ 53,18 %, u $S \times Li$ 54,2 % (naše výsledky u kříženek s plemene Li 54 %) a u $S \times Pa$ 55,19 % (v našem pokusu 53,72 %). **K ö g e l et al.** (1989) zjistili u jalovic hnědého plemene oproti našim výsledkům poněkud vyšší jatečnou výtěžnost (55 %) a u kříženek s masnými plemeny ještě vyšší (+3,3 % - Pa , +2,9 % - $piemont$, +2,3 % - Li , $P < 0,01$). **R o u x et al.** (1987) uvádějí u kříženek plemen fríské $\times$ charolais jatečnou výtěžnost 53,86 % (v našem pokusu 53,92 %), která je významně vyšší, než zjistili u čistokrevných jalovic fríského plemene. Lze konstatovat, že kříženky od mléčných krav dosahují nižší jatečné výtěžnosti než jalovice-kříženky od masných krav a po otcích plemene *limousine* (62,9 %), jak udávají **B a i l e y et al.** (1991).

Závěrem lze konstatovat, že užitkové křížení zvyšuje zastoupení jatečných těl jalovic ve vyšších třídách podle zmasilosti, přičemž nejlepšího hodnocení dosáhly jalovice po otcích *limousinského* plemene. Jalovice po otcích menšího tělesného rámce (Li , He , Aa) měly vyšší zastoupení jatečných těl v horších třídách podle protučnění. Jalovice po otcích většího tělesného rámce měly vyšší živou hmotnost před porážkou i větší hmotnost jatečně opracovaného těla.

Literatura

- BAILEY, C. M. - REID, C. R. - RINGKOP, T. P. - KOH, Z. O. - FOOTE, W. D.: Nulliparous versus primiparous crossbred females for beef. *J. anim. Sci.*, 69, 1991, s. 1403-1408.
- BECKERT, H. G. - SCHVARK, H. J. - MAHLENDORFF, S.: Grenzwerte für Mastendmassen von Masthybridfärsen unter dem Blickpunkt von Schlachtertrag und Schlachtkörperqualität. *Tierzucht*, 36, 1982, s. 407-409.
- GÁLÍK, J.: Intenzifikácia produkcie hovädzieho mäsa použitím býkov mäsových plemien. [Průběžná zpráva za subetapu.] Nitra, VÚŽV 1987.
- GÁLÍK, J. - PÁLENÍK, Š.: Rozdiely v raste výkrmových býkov a jalovic rôznych genotypov. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, s. 71-78.
- GÁLÍK, J. - PÁLENÍK, Š. - PALANSKÁ, O.: Jatočná hodnota a kvalita mäsa býkov a jalovic rôznych genotypov. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, s. 699-706.
- GOLDA, J. - VRCHLABSKÝ, J.: Objektivizace ČSN 46 6120 „Jatečný skot“. [Výzkumná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1990.
- KÖGEL, J. - DEMPFLÉ, L. - ALPS, H. - SARREITER, R. - GOTTSCHALK, A.: Untersuchungen zur Frage geeigneter Vatterassen für Gebrauchskreuzungen beim Deutschen Braunvieh. 3. Mitteilung. Färsenmast-Versuchsdurchführung sowie Mast- und Schlachtleistung. *Züchtungskunde*, 61, 1989, s. 347-355.
- OLDIGS, B. - LANGHOLZ, H. J. - GROENEWOLD, S. P.: Der Einfluss endogener Faktoren auf die Fleischbeschaffenheit beim Rind. 1. Mitt. *Fleischwirtsch.*, 69, 1989, s. 1851-1855.
- OLDIGS, B. - LANGHOLZ, H. J. - GROENEWOLD, S. P.: Der Einfluss endogener Faktoren auf die Fleischbeschaffenheit beim Rind. 2. Mitt. *Fleischwirtsch.*, 70, 1990, s. 108-114.
- PTÁČEK, J. - LÍZAL, F.: Srovnávací výkrm jalovic - trojplemenných kříženek plemen české strakaté $\times$ ayrshire $\times$ charolais. *Živoč. Výr.*, 20, 1975, s. 193-200.

PONÍŽIL, A. - DUFKA, M. (Cattle Research Institute, Rapotín):

The growth and carcass value of heifers from commercial crossing.

Živoč. Výt., 38, 1993 (6) : 481-489.

111 heifers from mothers of milk breed and fathers from meat breeds of large body frame: Charolais - Ch (29 head from six fathers), Chiana - Ci (10 head from two fathers), Maine-Anjou - MA (10 head from one father), Aquitaine Blond - Pa (11 head from one father) and of medium to smaller body frame: Limousine - Li (34 head from four fathers), Hereford - He (10 head from two fathers) and Aberdeen-Angus - Aa (7 head from three fathers) were fattened and slaughtered. Live weight, weight of hot carcass and kidney and pelvic fat were determined at slaughter. Carcass values were ranked among classes according to the amended standard ČSN 46 6120 distinguishing four classes of muscle development score (E - very good, A - good, B - average, C - poor) and three classes of fat development score (1 - poor, 2 - strong, 3 - very strong). 10.8 % of carcass value of heifers (Fig. 1) was found in the highest class E, 66.7 % in class A, 21.6 % in class B, 0.9 % in class C. There were 62.2 % of carcass values in class 1 according to fleshing (Fig. 2) within the whole set, 29.7 % in class 2 and 8.1 % in class 3. A distribution according to muscle development score and breeds (Fig. 3) indicates high fleshing of heifers from bulls of breeds Charolais, Limousine and Chiana. It is evident from Fig. 4 that fat development score of carcasses of heifers from fathers of smaller to medium body frame is higher (Li, He, Aa). A significant ($P < 0.01$) effect of the breed on hot carcass weight, dressing percentage and live weight (Tab. I), while in heifers from fathers of large body frame a higher live weight at slaughter together with weight of hot carcass was found. In heifers of smaller body frame a higher ($P > 0.05$) weight and percentage of pelvic and kidney fat was recorded. Heifers from fathers of large body frame (Ch, Ci, Pa, Ma) achieved higher ($P > 0.05$) live-weight gain and net weight gain as well compared with heifers of medium to smaller body frame (Li, He, Aa - Tab. II). It can be said that the commercial crossing increases the proportion of carcass bodies of heifers in higher classes according to muscle development score.

live weight; hot carcass weight; dressing percentage; muscle development score; pelvic and kidney fat

Kontaktní adresa:

Ing. Antonín P o n í ž i l, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Vikýřovice



**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- ☐ společné podnikání
- ☐ poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- ☐ investorskou a investiční činnost
- ☐ řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2**

**tel.: 258 342
fax: 207 229**



VIDITEĽNÝ GENETICKÝ PROFIL A POLYMORFNE SYSTÉMY KÔZ CHOVANÝCH NA SLOVENSKU

M. Margetín

Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín

Cieľom práce bolo analyzovať genetickú štruktúru a genetické zmeny v populácii kôz dojného typu (prevažne sánsky typ), ktoré boli nakúpené z viacerých chovov na Slovensku, a to na základe piatich viditeľných znakov (včetně sfarbenia) a troch polymorfných systémov krvi. Vo vytvorenom stáde ($n = 512$ kôz) boli použité k pripúšťaniu v rokoch 1983 až 1989 iba biele bezrohé krátkosrsté capy. Frekvencia dominantnej alely Ho^P sa zámernou selekciou na bezrohatosť v tomto období postupne zvýšila z 0,432 na 0,667. Frekvencia dominantnej alely pre výskyt kožných príraskov Wa^W oscillovala v rozpätí od 0,135 do 0,165. Frekvencia recesívnej alely spôsobujúcej skrátenie ušnice (EL^N) bola 0,006, resp. 0,004. Podiel dlhosrstých kôz sa v rokoch 1986 a 1988 znížil zo 6,85 na 4,10 %. V roku 1991 bolo 4,85 % dospelých kôz bez briadky ($Br^B = 0,975$). Použitie iba bielych capov v pripúšťaní spôsobilo zvýšenie počtu bielych kôz v základnom stáde z 81,64 na 91,84 % v rokoch 1983 a 1988. Alela A^r pre biele sfarbenie bola úplne dominantná v porovnaní s alelou A^a (0,139). V hemoglobínovom systéme bol zistený výskyt dvoch kodominantných alel $Hba1^A$ a $Hba1^B$ (0,005), dvoch alel Tf^A a Tf^B (0,090) v transferínovom systéme a alely $X^+ = 1$ v erytrocytárnom X-proteíne.

koza; viditeľný genetický profil; polymorfné systémy; frekvencie alel

Inventarizácia a charakteristika genetických zdrojov hospodárskych zvierat patrí k nevyhnutným úlohám dneška. Dôležité je to z hľadiska racionálneho chovu ohrozených genetických zdrojov, ktoré môžu mať význam historický, kultúrny, vedecký i ekonomický. Charakteristika jednotlivých plemien, línií, resp. populácií z genetického hľadiska umožňuje poznať ich genetickú variabilitu, robiť porovnávacie štúdie a byť tak predpokladom pre lepšie pochopenie dynamiky zmien, ktoré v populáciách prebiehajú vplyvom usmernenej selekcie a plemenitby. K charakterizácii jednotlivých populácií možno efektívne využiť gény s viditeľným efektom (L a u - v e r g n e et al., 1987) i gény podmieňujúce biochemické polymorfné systémy (W h i t t, 1983).

Cieľom našej práce bolo charakterizovať pomocou viditeľného genetického profilu a troch polymorfných systémov populáciu kôz dojného typu chovaných na Slovensku (prevažne sánsky typ) a ďalej zhodnotiť zmeny, ktoré by bolo možné v tejto populácii očakávať vplyvom usmernenej selekcie a plemenitby, na základe pozorovania stáda kôz jedného veľkochovu vytvoreného nákupom kôz z celého Slovenska. Pre popis viditeľného genetického profilu i polymorfných systémov sme použili

štandardizovanú genetickú nomenklatúru, ktorú schválilo COGNOSAG (L a u - v e r g n e , 1989, 1990).

MATERIÁL A METÓDA

Biologický materiál pochádzal z veľkochovu kôz, ktorý bol založený v roku 1983 ako overovacia prevádzka za finančnej podpory Ministerstva poľnohospodárstva Slovenskej republiky a podnikov spracovateľského priemyslu. Základné stádo kôz bolo vytvorené nákupom poväčšinou od drobnochovateľov (chov menej ako 5 kôz) z celého Slovenska a tvorilo ho 519 úžitkových a 60 plemenných kôz a 28 plemenných capov. Nakupovali sa prakticky všetky kozy, ktoré boli u chovateľov k dispozícii, bez ohľadu na ich fenotyp (viditeľný fenotypový profil). Požiadavkou nákupcov bol iba ich dobrý kondičný stav a nakupovali sa iba kozy dojného typu. Možno preto povedať, že tieto kozy reprezentovali prakticky genofond kôz celého Slovenska. Fenotypová variabilita vytvoreného stáda bola veľmi vysoká.

Prvé hodnotenie základného stáda kôz aj z hľadiska viditeľného genetického profilu bolo urobené v roku 1983, avšak iba pokiaľ ide o rohatosť a sfarbenie kôz, v rámci ktorého boli kozy rozdelené do dvoch skupín - biele a ostatné (s výskytom pigmentu).

Postupne sa v tomto chove začala zavádzať systematická šľachtiteľská práca v smere požadovaných úžitkových, reprodukčných a exteriérových vlastností s orientáciou na bielu bezrohú kozu (BBKK). U tohto plemena kôz sa v zmysle dovtedy platných čl. štátnych noriem kládol v selekcii dôraz na bezrohatosť u oboch pohlaví a výskyt krátkej srsti. Požadovaným plemenným znakom tohto plemena je biele sfarbenie srsti. Za plemenné kozy a capy bolo možné preto považovať iba kozy biele, bezrohé a krátkosrsté. Kozy iného fenotypu mohli byť zaradené iba do skupiny kôz úžitkových.

Ďalšie nami sledované znaky viditeľného genetického profilu (výskyt kožných prívěskov, výskyt brady) neboli predmetom zámernej selekcie a u týchto znakov môžeme hovoriť o panmiktickej populácii. Posledným nami sledovaným znakom viditeľného genetického profilu bola dĺžka ucha. U tohto znaku je v chovoch s kontrolou úžitkovosti (KÚ) zavedená negatívna selekcia voči krátkouchosti kôz, pretože kozy so silne redukovanou ušnicou nezodpovedajú plemennému štandardu. V úžitkových chovoch sa však kozy tohto fenotypu vyskytujú.

U znakov, ktoré boli v chove predmetom zámernej selekcie (bezrohatosť, biele sfarbenie srsti), uvádzame zastúpenie jednotlivých fenotypov v priebehu rokov 1983 až 1989, tak aby bolo možné posúdiť zmeny, ktoré v populácii kôz základného stáda vplyvom usmernenej plemenitby prebehli. Zároveň bol hodnotený aj genetický profil populácie potomkov pochádzajúcich z pripárovania kôz základného stáda s plemennými capmi (všetci zodpovedali plemennému štandardu, t. j. boli bieli, bezrohí a krátkosrstí).

V roku 1989 sa na základe početných zahraničných prác (R i c o r d e a u , 1981) i domácich výsledkov (M a r g e t í n et al., 1988) upustilo od preferenčného využívania bezrohých jedincov v plemenitbe a selekcii a do plemenitby sa začali zaraďovať aj rohaté capy.

V stáde zavedený spôsob pripúšťania a chovu kôz umožňoval určiť u každého uliahnutého kozľaťa jeho pôvod. Vzhľadom k tomu, že v chove sa nachádzali aj kozy s nie celkom vyhraneným fenotypom sfarbenia (rôzne krížence), rozdelili sme kozy do niekoľkých základných skupín tak, aby sme mohli aspoň čiastočne určiť vzťahy medzi jednotlivými fenotypmi, resp. alelami.

Genetická analýza prítomnosti kožných priveskov na krku kôz bola robená osobitne pre populáciu rodičov a ich potomkov. Hodnotenie bolo robené v rokoch 1985 až 1989 a krátkouchosť kôz základného stáda bola posudzovaná v rokoch 1984 a 1985. Zároveň sme hodnotili potomstvo týchto kôz v roku 1986. V rámci sledovanej populácie sme pozorovali iba dva typy kôz, a to so silne skrátanou ušnicou (s dĺžkou okolo 2 cm) a ušnicou normálne vyvinutou (nad 10 cm). Nepozorovali sme typ kôz s ušnicou reziduálnou, ktorý popisujú niektorí autori (L a u v e r g n e , 1989). Všetky capy použité v plemenitbe v nami sledovanej populácii mali normálne vyvinutú ušnicu.

Dlhosrstosť kôz základného stáda sme posudzovali v rokoch 1986 až 1988 a u ich potomkov v rokoch 1988 až 1989. Kozy boli rozdelené do dvoch skupín, a to do skupiny krátkosrstých kôz, zodpovedajúcich plemennému štandardu, a do skupiny dlhosrstých kôz, kde sme zaradili všetky kozy ostatné. U nami posudzovaných kôz sme neodlišovali tri typy kôz, ako uvádzajú L a u v e r g n e et al. (1987) - dlhosrsté, krátkosrsté a so stredne dlhou srstou (heterozygotného genotypu), a preto u tohto znaku uvádzame iba fenotypový profil. Podľa obr. 4 uvedeného v práci autorov L a u v e r g n e et al. (1987) boli v našom pokuse kozy v prevažnej väčšine heterozygotného genotypu.

Prítomnosť briadky u kôz základného stáda sme hodnotili v roku 1991. Nakoľko je tento znak plne vyvinutý až u pohlavne dospelých kôz (L a u v e r g n e , 1989), hodnotili sme iba kozy dvojročné a staršie.

Pri analýze jednotlivých polymorfných systémov bola použitá metóda elektroforézy na škrobovom géli. Bola robená analýza hemoglobínového systému a systému X-proteínu s využitím údajov autorov T u c k e r o v á et al. (1967, 1983) a analýza transferínového systému s využitím údajov, ktoré uvádzajú F é s ť ť s et al. (1983).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I je uvedená fenotypová a génová analýza bezrohosti kôz v priebehu rokov 1983 až 1989. Z analýzy je zrejmé, že tým, že sa do základného stáda kôz zaraďovali iba bezrohé kozy, ich podiel sa postupne zvyšoval. S touto skutočnosťou priamo súviselo aj zvyšovanie frekvencie dominantnej alely Ho^P pre bezrohosť (z 0,432 na 0,667). U kozliat sme podobnú tendenciu nepozorovali a podiel rohatých jedincov sa udržiaval na relatívne vysokej hodnote (18,9 až 32,6 %), pričom frekvencia alely pre rohatosť Ho^+ sa pohybovala v rozmedzí 0,435 až 0,571, čo súviselo s tým, že všetky plodné bezrohé kozy a väčšina plodných bezrohých capov je heterozygotného genotypu Ho^P/Ho^+ (R i c o r d e a u , 1981; M a r g e t í n et al., 1988).

I. Analýza genetickej štruktúry populácie kôz vzhľadom na rohatosť - Analysis of the genetic structure of goat population with respect to hornness

Populácia ¹	Rok ⁴	Počet kôz ⁵					Frekvencia alel ⁷	
		rohaté ⁸		bezrohé ⁹		spolu ⁶	Ho^P	Ho^+
		abs.	%	abs.	%			
Základné stádo kôz pred pripúšťaním v roku ²	1983	165	32,2	347	67,8	512	0,432	0,568
	1985	105	33,6	208	66,5	313	0,421	0,579
	1986	73	21,7	263	78,3	336	0,534	0,466
	1987	44	17,7	205	82,3	249	0,580	0,420
	1988	22	11,1	176	88,9	198	0,667	0,333
Potomstvo uliahnuté v roku ³	1986	92	32,6	190	67,4	282	0,429	0,571
	1987	77	29,6	183	70,4	260	0,456	0,544
	1988	50	18,9	214	81,1	264	0,565	0,435
	1989	45	26,9	122	73,1	167	0,481	0,519

¹population, ²basic herd of goats before mating in, ³offspring born in, ⁴year, ⁵number of goats, ⁶total, ⁷allele frequency, ⁸horned, ⁹polled

II. Analýza genetickej štruktúry populácie kôz vzhľadom na výskyt kožných prívěskov (KP) - Analysis of the genetic structure of goat population with respect to the wattles presence (Wa)

Populácia ¹	Rok ⁴	Počet kôz ⁵					Frekvencia alel ⁷	
		s KP ⁹		bez KP ¹⁰		spolu ⁶	Wa^W	Wa^+
		abs.	%	abs.	%			
Základné stádo kôz pred pripúšťaním v roku ²	1985	90	28,8	223	71,2	313	0,156	0,844
	1986	102	30,4	234	69,6	336	0,165	0,835
	1987	72	28,9	177	71,1	249	0,157	0,843
	1988	49	25,1	146	74,9	195	0,135	0,865
Plemenné capy použité pri pripúšťaní v roku ⁸	1985	7	35,0	13	65,0	20	0,194	0,806
	1986	3	20,0	12	80,0	15	0,106	0,894
	1987	2	18,2	9	81,8	11	0,095	0,905
	1988	5	45,5	6	54,5	11	0,261	0,739
Potomstvo uliahnuté v roku ³	1986	117	31,7	252	68,3	269	0,174	0,826
	1987	58	22,3	202	77,7	260	0,119	0,881
	1988	55	20,8	209	79,2	264	0,110	0,890
	1989	62	37,1	105	62,9	167	0,208	0,792

For 1 - 7 see Tab. I; ⁸breeding bucks used for mating in, ⁹wattles presence, ¹⁰wattles absence

III. Fenotypová a génová analýza dĺžky ušnice kôz - Phenotype and gene analysis of ear length in goats

Populácia ¹	Rok ⁴	Počet kôz ⁵					Frekvencia alel ⁹	
		krátkouché ⁶		s normálnou ušnicou ⁷		spolu ⁸	EL ^r	EL ⁺
		abs.	%	abs.	%			
Základné stádo kôz ²	1984	4	1,28	309	98,72	313	0,006	0,994
	1985	3	0,89	333	99,11	336	0,004	0,996
Potomstvo ³	1986	2	0,54	367	99,46	369	0,003	0,997

¹population, ²basic herd of goats, ³offspring, ⁴year, ⁵number of goats, ⁶short-eared, ⁷with normal ear, ⁸total, ⁹allele frequency

V tab. II je uvedená fenotypová a génová analýza sledovanej populácie kôz vzhľadom k prítomnosti kožných prívěskov (KP) na ich krku. Z tabuľky vidieť, že zastúpenie kôz s KP sa v sledovanom období výrazne nemenilo, čo súviselo s tým, že na tento znak nebola robená zámerná selekcia. Frekvencia dominantnej alely Wa^W v populácii kôz základného stáda iba nepatrne oscilovala v rozmedzí od 0,135 do 0,165. U plemenných capov boli rozdiely medzi jednotlivými rokmi oveľa výraznejšie ($Wa^W = 0,095$ až $0,261$), čo súviselo s tým, že podiel plemenných capov s KP zaraďovaných do pripúšťania sa v priebehu rokov výrazne menil. Frekvencia dominantnej alely Wa^W u potomstva závisela najmä od frekvencie tejto alely u ich otcov. Zistené frekvencie alely Wa^+ v základnom stáde kôz sú veľmi blízke hodnotám uvádzaným v práci autora R i c o r d e a u (1981), ktorý u sánskeho plemena, plemena poitvine a alpskej kozy zistil frekvenciu alely $Wa^+ = 0,81$, resp. $0,72$; $0,64$. N o z a w a (1970) u sánskych kôz chovaných v Japonsku zistil frekvenciu alely $Wa^+ = 0,8$.

V tab. III je uvedená fenotypová a génová analýza dĺžky ucha. Podiel krátkouchých kôz tvoril v základnom stáde kôz iba 1,28 %. Z tabuľky vidieť, že v roku 1986 sme u potomstva zistili dvoch krátkouchých jedincov, ktoré však nepochádzali po krátkouchých kozách pôsobiacich v stáde. Museli sa teda vyštiepiť z pripárovania heterozygotných kôz a capov s normálne vyvinutou ušnicou. L a u v e r g n e et al. (1987) pri popise viditeľného fenotypového profilu kôz síce uvádzajú tri typy kôz vzhľadom k dĺžke ucha (normálne, krátkouché, reziduálne), ale v oblasti Provence (Francúzsko) kozy s tzv. reziduálnou ušnicou prakticky nepozorovali. Podľa údajov uvedenej práce sa tento typ kôz nevyskytoval ani u sardínskych a kôzických kôz. Podľa autorov A u d i o t et al. (1985 - cit. R i c o r d e a u, 1991) je normálny tvar ušnice podmienený dominantnou autozomálnou alelou EL^+ s intermediárnou expresivitou u heterozygótov - krátkouchých kôz. Toto konštatovanie nie je v rozpore s našim pokusom, pri ktorom sme z pripúšťania kozy s normálnym vývinom ušnice (genotyp EL^+/EL^+) s krátkouchým capom (genotyp EL^+/EL^+) dostali z troch kotení štyroch potomkov, z toho dvoch s normálnym vývinom ušnice a dvoch krátkouchých (3 kozičky, 1 capko). Po pri-

IV. Fenotypová analýza populácie kôz vzhľadom na výskyt pigmentu - Phenotype analysis of the goat population with respect to pigment presence

Populácia ¹	Rok ⁴	Počet kôz ⁵				
		s výskytom pigmentu ⁷		biele ⁸		spolu ⁶
		abs.	%	abs.	%	
Základné stádo kôz pred pripúšťaním v roku ²	1983	94	18,36	418	81,64	512
	1985	49	15,65	264	84,35	313
	1986	59	17,56	277	82,44	336
	1987	29	11,65	220	88,35	249
	1988	16 ^{xx}	8,16	180	91,84	196
Potomstvo uliahnuté v roku ³	1986	20	5,12	371	94,88	391
	1987	10	3,67	263	96,33	273
	1988	1	0,38	263	99,62	264
	1989	2	1,20	252	98,80	167

^xDo skupiny pigmentovaných kôz boli zaradené kozy rôzneho sfarbenia a typu pigmentu (všetky kozy okrem bielych)

^{xx}Zo 16 kôz bolo iba 6 kôz (3,06 %) strakatých, čiernych alebo hnedých (u ostatných sa vyskytovali iba nevelké pigmentované škvrny hnedastého sfarbenia)

^xGoats with various pigmented hair pattern and pigment type have been included in the group of pigmented goats (all foats except the white ones)

^{xx}Out of 16 goats, only six goats (3.06 %) were pied, black or brown (not large pigmented marks of brownish colour occurred on the hair of the other goats)

For 1 - 6 see Tab. I; ⁷pigment presence, ⁸white

pustení jednej z krátkouchých kozičiek krátkouchým capom sa uliahol opäť krátkouchý capko. Tvar a veľkosť ušnic krátkouchých potomkov boli rovnaké ako u krátkouchého otca, podobne potomkovia s normálnou ušnicou mali ušnicu ako ich matky. Dĺžka a tvar ušnice všetkých nami pozorovaných krátkouchých kôz boli približne rovnaké.

Na základe predpokladu, že všetky krátkouché kozy pozorované v našom pokuse boli heterozygotného genotypu EL^+/EL^+ , vypočítali sme frekvenciu recesívnej alely EL^+ (tab. III).

Z údajov uvedených v tab. IV vyplýva pozoruhodný výrazný rozdiel vo výskyte pigmentovaných kôz medzi základným stádom kôz v rokoch 1985, 1986, 1987 a 1988 a ich potomstvom v rokoch 1986, 1987, 1988 a 1989, keď podiel pigmentovaných kozliat bol podstatne nižší ako v základnom stáde. Tento rozdiel možno vysvetliť tým, že biele sfarbenie kôz je úplne alebo čiastočne dominantné voči inému sfarbeniu (L u s h , 1962; R i c o r d e a u , 1981) a v našom prípade boli použité v plemenitbe iba biele capy. Z výsledkov uvedených v tab. V vyplýva, že pri krížení bielych capov a kôz vzniká iba biele potomstvo, aj keď pri tomto pripáraní bolo 1 % kozliat pigmentovaných (pravdepodobne falošní potomkovia). Naše výsledky, potvrdzujú údaje autorov L a u v e r g n e (1978, 1983), R i c o r d e a u (1981),

V. Hodnotenie závislosti fenotypu sfarbenia u potomstva od fenotypu sfarbenia ich matiek (všetky capy použité pri pripúšťaní boli bieleho sfarbenia) - Evaluation of the dependence of pigmentation phenotype in the offspring on the pigmentation phenotype of their mothers (all bucks used for mating had white hair coats)

Typ sfarbenia matiek ¹	Počet okotených kôz ⁸	Typ sfarbenia kozliat ⁹			
		biele ¹⁰		s výskytom pigmentu ¹¹	
		abs.	%	abs.	%
Biele ²	313	413	99,0	4	1,0
Čierne ³	7	8	100,0	0	0
Srnčie ⁴	6	6	54,5	5	45,5
Rôzne typy sfarbenia podobné HKB ^x koze ⁵	13	13	86,7	2	13,3
Kozy s malými pigmentovanými škvrnami (najmä hnedej farby) ⁶	17	25	100,0	0	0
Bližšie neurčené pigmentované kozy ⁷	8	9	90,0	1	10,0

^xHKB - hnedá krátkosrstá bezrohá koza

^xHKB - brown short-haired polled goat

¹type of doe pigmentation, ²white, ³black, ⁴brownish, ⁵different types of pigmentation similar to HKB^x goat, ⁶goats with small pigmented marks (particularly of brownish colour), ⁷not specified pigmented goats, ⁸number of kidding goats, ⁹type of kid pigmentation, ¹⁰white, ¹¹with pigment presence

L e h m (1984) a ďalších, podľa ktorých je biele sfarbenie kôz úplne dominantné voči čiernemu (tab. V).

V našom sledovaní sme pri pripárovaní kôz srnčieho sfarbenia (určeného pravdepodobne alelou A^b) s bielymi capmi dostali približne 50 % kozliat s výskytom pigmentu. Toto naše zistenie sa stotožňuje s údajmi autora R i c o r d e a u (1981), ktorý pri krížení kôz plemena chamoisée s capmi bieleho plemena zistil časť potomkov čisto bielych a časť grošovaných. Pri krížení kôz, ktoré boli grošované, vzniklo už iba biele potomstvo.

V tab. VI je uvedená iba fenotypová analýza kôz základného stáda a ich potomkov vzhľadom na dĺžku ich srsti v dôsledku toho, že v našom pozorovaní sme nevedeli jednoznačne určiť, či ide, ak vychádzame z práce autorov L a u v e r g n e et al. (1987) a L a u v e r g n e (1989), o kozy genotypu HL^+/HL^+ alebo genotypu HL^1/HL^1 (recesívni homozygóti). L a u v e r g n e, H o w e l l (1978) pritom uvádzajú, že intermediálna dominancia bola spojená s neúplnou penetranciou.

V tab. VII sú uvedené súhrnné výsledky viditeľného génového profilu nami sledovanej populácie kôz. Sú uvádzané frekvencie deviatich alel piatich lokusov viditeľného génového profilu. Frekvencie alel boli vypočítané u tých populácií, ktoré neboli ešte vystavené zámernému selekčnému tlaku a predstavujú teda prakticky populáciu kôz celého Slovenska. L a u v e r g n e et al. (1987) zistili u francúzskych populácií kôz v oblasti Provence, ktoré neboli vystavené zámernej selekcii, tieto fre-

VI. Fenotypová analýza populácie kôz z hľadiska ich dĺžky srsti - Phenotype analysis of the goat population with respect to the air length

Populácia ¹	Rok ⁴	Počet kôz ⁵				
		dlhosrsté ⁷		krátkosrsté ⁸		spolu ⁶
		abs.	%	abs.	%	
Základné stádo kôz pred pripúšťaním v roku ²	1986	23	6,85	313	93,15	336
	1987	12	4,46	257	95,53	269
	1988	8	4,10	187	95,90	195
Potomstvo uliahnuté v roku ³	1988	12	4,55	252	95,46	264
	1989	1	0,60	167	99,40	168

For 1 - 6 see Tab. I; ⁷long-haired, ⁸short-haired

VII. Viditeľný génový profil kôz chovaných na Slovensku - Visible gene profile of goats kept in Slovakia

Lokus ¹		Alely ⁴		Frekvencia alely ⁵
Názov ²	Symbol ³	Názov	Symbol	
Dĺžka ušnice (Ear length)	EL	wild	EL^+	0,994
		reduced	EL^r	0,006
Rohy (Horns)	Ho	wild	Ho^+	0,568
		polled	Ho^P	0,432
Kožné privesky (Wattles)	Wa	wattled	Wa^W	0,157
		wild	Wa^+	0,843
Brada (Beard)	Br	bearded	Br^B	0,975
		wild	Br^+	0,025
Aguti (Agouti)	A	eumelanic	A^a	0,139

¹locus, ²name, ³symbol, ⁴alleles, ⁵allele frequency

kvencie alel: EL^+ 0,98; Ho^+ 0,75; Wa^+ 0,76; Br^+ 0,69; A^a 0,29. U populácie dojných kôz chovaných na Slovensku sme zistili frekvencie alely EL^+ 0,994; Ho^+ 0,568; Wa^+ 0,843; Br^+ 0,025 a A^a 0,139. Frekvencia alely Br^B pre výskyt briadky u kôz bola vypočítaná na základe 165 dospelých kôz, z toho iba osem bolo bez prítomnosti briadky. Frekvencie alel lokusu Br boli počítané na základe doporučenia COGNOSAG (L a u v e r g n e , 1989).

V tab. VIII sú uvedené frekvencie alel troch polymorfných systémov. Zistené frekvencie sú v zhode s literárnymi údajmi. Z prác autorov R i c o r d e a u (1981)

VIII. Frekvencia alel hemoglobínu, transferínu a X-proteínu v sledovanej populácii kôz - The frequency of haemoglobin, transferrin and X-protein alleles in the investigated goat population

Systém ¹	Počet testovaných kôz ⁵	Alela ⁶	Frekvencia ⁷
Hemoglobín ²	91	Hba1 ^A	0,995
		Hba1 ^B	0,005
Transferín ³	83	Tf ^A	0,910
		Tf ^B	0,090
X-proteín ⁴	20	X ⁺	1
		X ⁻	0

¹system, ²haemoglobin, ³transferrin, ⁴X-protein, ⁵number of tested goats, ⁶allele, ⁷frequency

a FÉSZS et al. (1983), v ktorých sú sumarizované výsledky štúdia hemoglobínového polymorfného systému kôz rôznych plemien a geografických oblastí, vyplýva, že u väčšiny študovaných plemien vysoko prevažuje alela Hba1^A. Podobne aj v Tf systéme v zhode s našimi výsledkami prevažuje u všetkých študovaných plemien alela Tf^A. Ako uvádzajú TUCKEROVÁ et al. (1983) a HASIMA et al. (1983), taktiež u všetkých doteraz testovaných plemien kôz vysoko prevažujú kozy typu X⁺; u sánskej kozy sa napríklad vyskytoval iba tento typ.

Literatúra

- FÉSZS, L. - VÁRKONYI, J. - ATS, Agnes: Biochemical polymorphism in goats with special reference to the Hungarian native breed. *Anim. Blood Grps. biochem. Genet.*, 14, 1983, s. 1-6.
- HASIMA, N. - DHALIVAL, S. S. - MUKHERJEE, T. K.: The red cell „X“-protein system in goats: evidence for a third allele in Malaysian breed. *Anim. Genet.*, 19, 1988, s. 37-41.
- LAUVERGNE, J. J.: Gènes de coloration du pelage de chèvres Alpines Chamoisées et Poitevines. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 10, 1978, s. 181-189.
- LAUVERGNE, J. J.: Utilisation du principe d'homologie interspécifique pour l'étude du déterminisme héréditaire de la couleur du pelage des ruminants domestiques: l'exemple du locus Agouti. *Bull. Soc. zool. France*, 108, 1983, s. 231-243.
- LAUVERGNE, J. J. (ed.): Standardized genetic nomenclature for sheep and goats 1987. Loci for visible traits other than colour and blood and milk polymorphism. *Proc. COGNOSAG WORKSHOP 1987. Bureau des Ressources Génétiques, Paris, 1989. 112 s.*
- LAUVERGNE, J. J. (ed.): Loci for coat colour in sheep and goats 1989. *Proc. COGNOSAG WORKSHOP 1988, 1989. Published by COGNOSAG, Clamart, France, 1990. 84 s.*
- LAUVERGNE, J. J. - HOWELL, W. E.: Un premier inventaire génétique de la chèvre Corse (gènes à effets visibles). *Ethnozootecnie*, 22, 1978, s. 86-93.
- LAUVERGNE, J. J. - RENIERI, C. - AUDIOT, A.: Estimating erosion of phenotypic variation in a French traditional goat population. *J. Hered.*, 78, 1987, s. 307-324.
- LEHMAN, E.: Zur Zeichnung und Scheckung der Hausziege (*Capra aegargus hircus* L., 1758). *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 101, 1983, s. 161-172.
- LUSH, J. L.: Inheritance of horns, wattles and color in grade Toggenburg goats. *J. Hered.*, 17, 1926, s. 73-91.

MARGETÍN, M. - APOLEN, D. - GÁBRIŠ, G.: Vplyv bezrohatosti na pomer pohlavia u kozliat a plodnosť kôz. *Živoč. Výr.*, 33, 1988, s. 589-598.

NOZAWA, K.: Population genetic of farm animals. II. Statical analyses of the polymorphic population of goats in southwestern islands of Japan. *Jap. J. Genet.*, 45, 1970, s. 45-57.

RICORDEAU, G.: Genetics: Breeding plans. In: GALL, C. (ed.): *Goat Production*. London, Academic Press 1981, s. 111-169.

RICORDEAU, G.: Gene identification in goats. In: MAIJALA, K. (ed.): *Genetic resources of pig, sheep and goats*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B. V, 1991, s. 471-493.

TUCKER, E. M. - SUZUKI, Y. - STORMANT, C.: Three new phenotypic systems in the blood of sheep. *Vox Sang.*, 13, 1967, s. 246-262.

TUCKER, E. M. - CLARKE, S. W. - OSTERHOFF, D. R. - GROENEWALD, J.: An investigation of five genetic loci controlling polymorphic variants in the red cells of goats. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 14, 1983, s. 269-277.

WHITT, G. S.: Isozymes as probes and participants in developmental and evolutionary genetics. In: *Isozymes: Current topics in biological and medical research*. Vol. 11. Genetics and evolution. New York, Alan R. Liss., Inc. 1983, s. 1-40.

Došlo 26. 1. 1993

MARGETÍN, M. (Research Institute of Sheep Breeding, Trenčín):

Visible genetic profile and polymorphic systems in goats raised in Slovakia.

Živoč. Výr., 38, 1993 (6) : 491-501.

The inventory and characterization of the genetic resources of farm animals belong to the current urgent tasks. Genes with visible effects (L a u v e r g n e et al., 1987) and genes conditioning biochemical polymorphic systems (W h i t t, 1983) can be effectively used to characterize the different populations and to evaluate the change due to directional selection.

The aim of the study was to characterize the population of milk goats raised in Slovakia (mostly the Saanen type) on the basis of five traits of visible genetic profile (horns, wattles, ear length, beard presence, pigmented hair pattern) and of three polymorphic systems (haemoglobin, transferrin, X-protein). The COGNOSAG-approved standardized genetic nomenclature (L a u v e r g n e, 1989, 1990) was used to describe the visible genetic profile and polymorphic systems. Another aim of the study was to evaluate the changes in the goat population kept in Slovakia that could result from directional selection and breeding, analyzing a goat herd from one large farm in 1983 to 1989, established by goat purchase from numerous breeders. In the first stage this herd ($n = 512$) in fact represented the genetic pool of goats of the whole Slovakia.

Since 1983 systematic breeding work has started in this herd aimed at the required exterior traits; the breeding work concerned particularly to the White Polled Short-haired Goat (WPSG = breed name). In this goat breed, selection used to be aimed at polledness of does and bucks, white hair coat and short hair in the sense of then valid Czechoslovak standards (only the goats of this phenotype could be classified as breeding ones). The wattles on the goat neck and the beard presence were not the objective of directional selection, hence we can speak about a panmictic population. The goats with markedly shortened ears do not comply with the breeding standard, hence they have been influ-

enced by negative selection. Only the white polled short-haired bucks were included in the mating of does of the basic herd.

As only the polled goats were included in the basic herd, their proportion was increasing in the period of investigation, hence the frequency of dominant allele Ho^P rose from 0.432 to 0.667 (Tab. I). No similar trend was observed in the offspring and the frequency of allele Ho^+ ranged from 0.435 to 0.571 (Tab. I). The frequency of dominant allele for the presence of wattles Wa^W was within the range of 0.135 to 0.165 in goats of the basic herd, 0.095 to 0.261 in breeding bucks and 0.110 to 0.208 in the offspring (Tab. II).

The percentage of short-eared goats in the basic herd was only 1.28 % in 1984, and/or 0.89 % in 1985, that means the frequency of recessive ear-shortening allele (EL') was 0.006 and 0.004, respectively (Tab. III). The goats with residual ears as mentioned by L a u v e r g n e et al. (1987) did not occur in the investigated herd.

The use of only white bucks for mating lead to an increase in the number of white goats in the herd from 81.64 to 91.84 % in 1983 to 1988. There was a large difference in the occurrence of pigmented goats of the basic herd and of pigmented goats in the offspring (Tab. IV). Individual evaluation of the pigmented hair pattern in does and their offspring confirmed the results reported by L a u v e r g n e (1978, 1983), R i c o r d e a u (1981), etc., indicating that the white hair allele A' is fully dominant in comparison with the allele A^a and partially dominant against the allele A^b (Tab. V).

The mating with only short-haired bucks resulted in a decrease in the proportion of long-haired goats (Tab. VI) of a not specified genotype. In the population of evaluated adult goats only 4.85 % of individuals had not beards, that means the frequency of allele $Br^B = 0.975$ according to L a u v e r g n e's interpretation (1989).

Tab. VII shows summary results of visible genic profile, while allele frequencies were calculated for those populations which had not yet been exposed to selection pressure; it is apparent that they represent the population of milk goats of the whole Slovakia. The calculated frequencies of alleles EL^+ (0.994), Ho^+ (0.568), Wa^+ (0.843), Br^+ (0.025) and A^a (0.139) are similar to those mentioned in references. A similar situation was observed in the study of the haemoglobin polymorphic system (Tab. III) with the occurrence of two codominant alleles $Hb\alpha 1^A$ and $Hb\alpha 1^B$ (0.005), transferrin system (two alleles Tf^A and $Tf^B = 0.090$) and erythrocytary X-protein (allele $X^+ = 1$).

goat; visible genetic profile; polymorphic systems; allele frequencies

Kontaktná adresa:

RNDr. Milan M a r g e t í n, CSc., Výskumný ústav ovčiarisky, Opatovská cesta 53,
911 43 Trenčín

INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

k rukám ing. M. Černé, CSc.

Ústav zemědělských a potravinářských informací

Slezská 7

120 56 P r a h a 2

VPLYV KARBETOCÍNU A GONADOLIBERÍNU NA BUNKOVÝ ROZPOČET POŠVOVÉHO STERU BAHNÍC V ČASE PUERPÉRIA

M. Krajničáková, E. Bekeová, I. Maraček, V. Hendrichovský

Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

V práci sme sa zamerali na sledovanie dynamických zmien percentuálneho zastúpenia buniek jednotlivých vrstiev pošvového epitelu po aplikácii karbetocínu v prípravku Depotocin inj. Spofa a gonadoliberínu (GnRH) v prípravku Dirigestran inj. Spofa v ranom puerpériu bahníc. Do experimentu bolo zaradených 29 bahníc, rozdelených do troch skupín. Bahniciam pokusnej skupiny ($n = 9$) sme aplikovali 2 x 2,5 ml (100 µg GnRH) Dirigestranu inj. Spofa a druhej skupine ($n = 10$) 2 x 0,07 mg karbetocínu v 1 ml. Tretia skupina slúžila ako kontrola ($n = 10$). Prvú dávku sme aplikovali 48 hodín po vybahnení a na 4., 7., 14., 17., 21., 25. a 34. deň popôrodného obdobia. Zhotovené stery sme fixovali v éter-alkohole, sfarbili metódou Faltínovej-Židovského a diferencovali podľa postupu Luksha. Aplikácia uvedených prípravkov signifikantne znížila percento bazálnych a parabazálnych buniek do štvrtého dňa po vybahnení. S predĺžovaním sa popôrodného obdobia pokračovalo znižovanie percentuálneho zastúpenia uvedených buniek pri štatistickej významnosti $P < 0,01$ a $P < 0,001$, avšak v skupine, v ktorej sme aplikovali Dirigestran inj. Spofa, sa ich percento v sledovanom období signifikantne nemenilo. Výskyt intermediálnych plochých buniek sa štatisticky preukazne znížil u oboch skupín oproti kontrole ($P < 0,05$; $P < 0,01$). Percento buniek intermediálnych zvinutých bolo po podaní prípravkov nižšie oproti kontrole. Zastúpenie superficiálnych buniek plochých neprevyšovalo 13 %. Nízke, resp. chýbajúce percento sme zistili pri bunkách superficiálnych zvinutých. Zdá sa, že aplikácia uterotonicky pôsobiaceho Depotocinu a gonadoliberínu v ranom puerpériu má podporný účinok na popôrodnú involúciu pohlavných ústrojov oviec, vrátane podpory regeneračnej schopnosti vrstiev epitelu pošvy.

pošva; sliznica; epitel; bahnica; bunkové typy; Dirigestran inj. Spofa; Depotocin; puerpérium

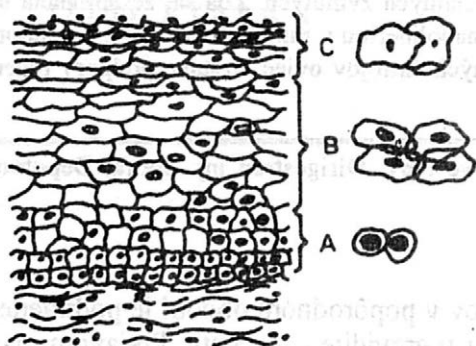
Pokles koncentrácií ovariálnych steroidov v popôrodnom období je podmienený elimináciou hlavného hormonálneho zdroja v gravidite - placenty. Prejavom maximálne nízkych hormonálnych hladín sú i cytomorfologické zmeny percentuálneho zastúpenia buniek jednotlivých vrstiev pošvového epitelu. Dominantnou zložkou v ranom puerpériu sú bunky bazálne, parabazálne a intermediálne (Židovský, 1982; Krajničáková, 1990). Bunky superficiálne, ktoré tvoria povrchovú vrstvu pošvového epitelu, sú v priebehu puerpéria zastúpené minimálne, alebo chýbajú. Aplikácia syntetických hormonálnych prípravkov vyvoláva proliferáciu pošvového epitelu žien (Kobilková, Sirácky, 1984; Krajničáková et al., 1988) a oviec v sezónnom období. Podanie kumestrolu

u kastrováných kráv a zmeny cytologického obrazu ich pošvy uvádzajú K u d l á č et al. (1967).

V našej práci sme sa zamerali na sledovanie dynamických zmien percentuálneho zastúpenia buniek jednotlivých vrstiev pošvového epitelu po aplikácii karbetocínu v prípravku Depotocin Spofa a gonadoliberínu GnRH v prípravku Dirigestran inj. Spofa v ranom puerériu bahnic.

MATERIÁL A METÓDA

Do experimentu bolo zaradených 29 bahnic plemena slovenské merino vo veku štyroch až piatich rokov o hmotnosti 40 až 55 kg. Zvieratá po vybahnení boli ustajnené spolu s jahňatami. Krmná dávka pozostávala zo siláže, sena, krmnej zmesi BAK a repy. Voda a soľ boli podávané *ad libitum*. Bahnice boli rozdelené do troch skupín, pričom jedna skupina ($n = 10$) slúžila ako kontrola. Ovciam prvej pokusnej skupiny ($n = 9$) sme aplikovali $2 \times 2,5$ ml ($100 \mu\text{g}$ GnRH) Dirigestranu inj. Spofa a zvieratám druhej skupiny ($n = 10$) $2 \times 0,07$ mg karbetocínu v 1 ml Depotocinu inj. Spofa. Prvá dávka bola podaná intramuskulárne (i.m.) 48 hodín po pôrode a druhá subkutánne (s.c.) 72 hodín po vybahnení obidvom pokusným skupinám. Pošvové stery pre vaginálnu cytológiu sme odoberali do 36 hodín po pôrode a na 4., 7., 14., 21., 25. a 34. deň sledovania. Odber sterov sme robili pomocou vatového štetca navlhčeného fyziologickým roztokom o pH 7,4 z klenby pošvy. Zhotovený ster na podložnom sklíčku sme fixovali éter-alkoholom v pomere 1 : 1. Preparáty sme sfarbili metódou Faltínovej-Židovského a montovali do kanadského balzamu. Diferencovanie buniek sme robili podľa postupu, ako uvádza L u k s h (1953), resp. K o b i l k o v á a S i r á c k y (1984) (obr. 1). Pre štatistické hodnotenie sme použili Studentov *t*-test (Č e r v e n k a, 1975).



1. Schéma vrstiev pošvového dlaždicového epitelu (K o b i l k o v á, S i r á c k y, 1984); A - hlboká vrstva pošvového epitelu (bunky bazálne a parabazálne), B - stredná vrstva (bunky intermediálne), C - povrchová vrstva (bunky superficiálne) – Diagramme of the layers of vaginal pavement epithelium (K o b i l k o v á, S i r á c k y, 1984); A - deep layer of vaginal epithelium (basal and parabasal cells), B - intermediary layer (intermedial cells), C - surface layer (superficial cells)

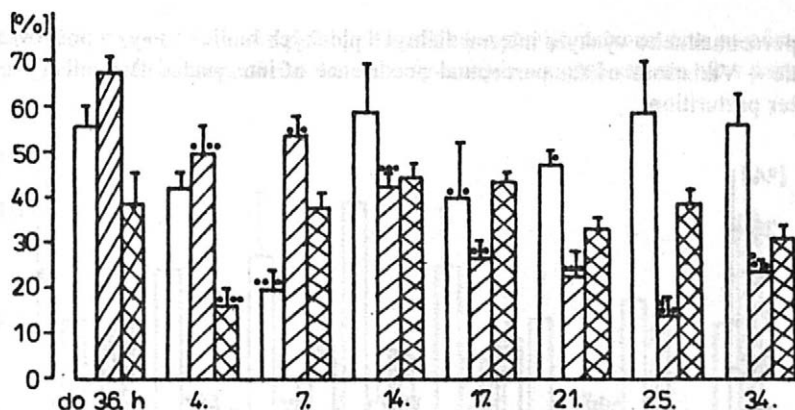
VÝSLEDKY

V kontrolnej skupine bolo percento bazálnych a parabazálnych buniek (obr. 2) do 36 h po vybahnení v priemere $55,80 \pm 4,00$ %. Štatisticky preukazný pokles hodnotených buniek do siedmeho dňa po pôrode bol vystriedaný ich vzostupom na

58,65 ± 10,53 % v 14. dni a percentuálnym rozpätím od 39,52 ± 12,74 do 66,17 ± 3,95 % do konca sledovaného obdobia. Po aplikácii Depotocinu sme zaznamenali štatisticky významný pokles hodnotených buniek do 34. dňa ($P < 0,01$; $P < 0,001$) s jeho najnižším percentuálnym zastúpením ($13,37 \pm 2,56$) na 25. deň po pôrode. Percento hodnotených buniek v skupine oviec po podaní Dirigestranu inj. Spofa sa pohybovalo od $31,10 \pm 1,74$ do $44,41 \pm 3,04$ okrem štvrtého dňa, kedy bol zaznamenaný štatisticky preukazný pokles ($15,92 \pm 2,17$ %).

Pri hodnotení intermediálnych plochých buniek - IMp (obr. 3) sa percento ich zastúpenia v kontrolnej skupine pohybovalo od $18,78 \pm 3,67$ do $36,34 \pm 8,46$. Po podaní dvojitej dávky uterotonického prípravku (Depotocin) došlo k zmnoženiu hodnotených buniek s ich udržiavaním sa od 17. do 34. dňa po pôrode od $49,34 \pm 3,93$ do $52,53 \pm 1,58$ %. Štatisticky preukazné zmnoženie buniek po aplikácii Dirigestranu inj. Spofa sme zistili v štvrtom dni po vybahnení ($49,74 \pm 4,20$). Po prechodnom znížení hodnotených buniek do 17. dňa sa ich počet zvýšil do konca sledovaného obdobia na rozpätie $45,42 \pm 2,26$ až $46,88 \pm 2,21$ %.

Výsledky percentuálneho zastúpenia buniek intermediálnych zvinutých (IMz) sú znázornené na obr. 4. V kontrolnej skupine sa uvedené typy buniek signifikantne zmnožili do siedmeho dňa po pôrode ($P < 0,01$; $P < 0,001$). Najnižšie percento hodnotených buniek bolo zistené v 25. dni sledovania ($4,43 \pm 3,02$). Po podaní Dirigestranu inj. Spofa došlo k prechodnému signifikantnému zmnoženiu buniek uvedeného typu na štvrtý deň po pôrode. Do konca sledovaného obdobia sa ich rozpätie pohybovalo od $4,78 \pm 1,23$ do $8,60 \pm 5,07$ %. Štatisticky preukazné zmnoženie buniek intermediálnych zvinutých v porovnaní k 36. hodine po pôrode sme zistili



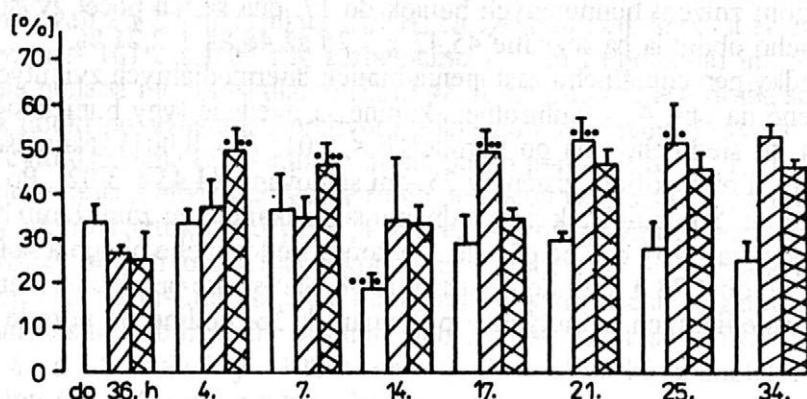
2. Percentuálny výskyt bazálnych a parabazálnych buniek (os y) v pošvovom stere po pôrode bahnic – The percentage occurrence of basal and parabasal cells (y-axis) in vaginal smears after parturition
Pre obr. 2 až 6: os x - dni, □ kontrolná skupina, ▨ pokusná skupina (aplikácia Depotocinu), ▩ pokusná skupina (aplikácia Dirigestranu). Štatistická významnosť porovnávaná k 36. hodine po pôrode: • $P < 0,05$, •• $P < 0,01$, ••• $P < 0,001$

For Figs. 1 to 5: x-axis - days, □ control group, ▨ experimental group (Depotocin administration) ▩ experimental group (Dirigestran administration). Statistical significance compared with respect to the 36th hour after parturition: • $P < 0.05$, •• $P < 0.01$, ••• $P < 0.01$

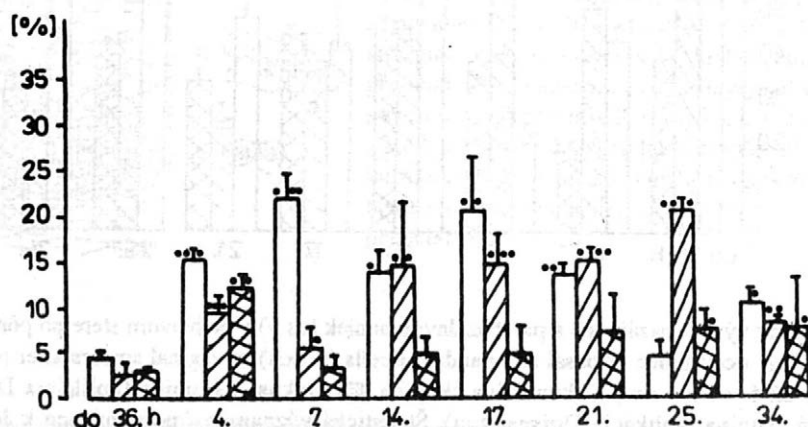
v sledovaných intervaloch popôrodného obdobia s najvyššími hodnotami $20,72 \pm 3,73$ % na 25. deň v skupine po aplikácii Depotocinu.

Percento superficiálnych plochých (Sp) buniek (obr. 5) v kontrolnej skupine bolo $5,89 \pm 1,24$ až $10,63 \pm 7,23$. Aplikácia dvojitej dávky Depotocinu štatisticky významne neovplyvnila množenie hodnotených buniek v sledovanom období. Ich hodnoty sa pohybovali v rozpätí $4,74 \pm 2,57$ až $10,91 \pm 1,32$ %. Podanie Dirigestranu štatisticky preukazne ovplyvnilo ich percentuálne zníženie počas celého sledovaného obdobia ($P < 0,01$; $P < 0,001$) s najnižším zastúpením na 25. deň po pôrode.

Najnižšie percento z hodnotených typov buniek, resp. ich chýbanie sme zistili pri bunkách superficiálnych zvinutých (obr. 6). V kontrolnej skupine sa hodnotené bunky množili do 14. dňa na najvyššiu priemernú hodnotu $3,13 \pm 0,84$ %. Superfi-



3. Zmeny percentuálneho výskytu intermediálnych plochých buniek (os y) v pošvovom stere po pôrode bahnic – Variations of the percentual occurrence of intermedial flat cells (y-axis) in vaginal smears after parturition

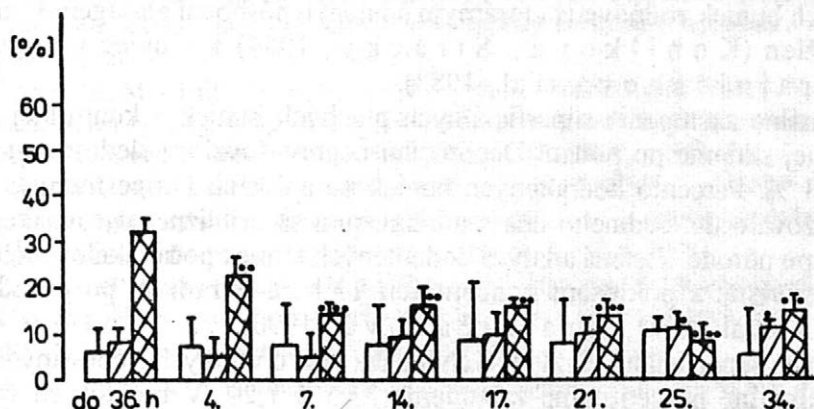


4. Zmeny percentuálneho výskytu intermediálnych zvinutých buniek (os y) v pošvovom stere po pôrode bahnic – Variations of the percentual occurrence of intermedial convoluted cells (y-axis) in vaginal smears after parturition

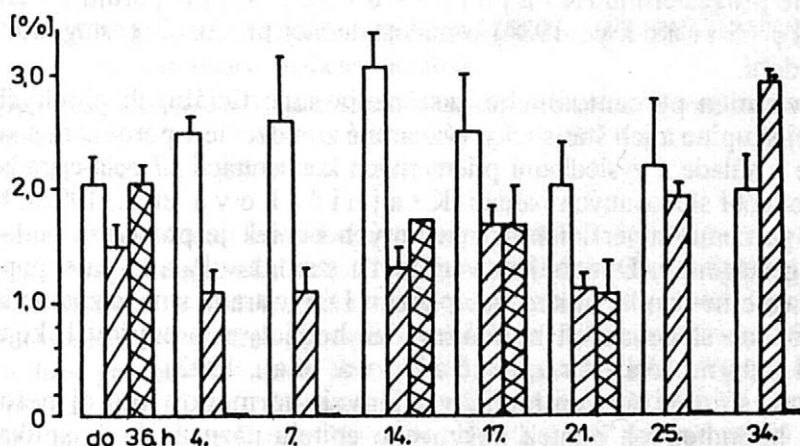
ciálne bunky zvlnuté (Sz) sa po podaní Dirigestranu vyskytovali na 14., 17. a 21. deň po pôrode ($1,10 \pm 0,29$ do $1,72 \pm 0,83$ %). V skupine oviec s Depotocinom sa udržiavali hodnoty buniek v rozpätí od $1,10 \pm 0,28$ do $1,96 \pm 0,36$ %, s percentuálnym zastúpením $2,98 \pm 1,02$ na 34. deň popôrodného obdobia.

DISKUSIA

Pri hodnotení bazálnych a parabazálnych buniek sledovaných skupín sme zistili, že aplikácia Depotocinu a Dirigestranu inj. Spofa znížila signifikantne percento hodnotených buniek do štvrtého dňa po vybahnení. S predĺžením puerperálneho obdobia pokračovalo znižovanie percenta hodnotených buniek v skupine oviec po



5. Percentuálny výskyt superficiálnych plochých buniek (os y) v pošvovom stere po pôrode bahníc – The percentual occurrence of superficial flat cells (y-axis) in vaginal smears after parturition



6. Percentuálny výskyt superficiálnych zvlnitých buniek (os y) v pošvovom stere po pôrode bahníc – The percentual occurrence of superficial convoluted cells in vaginal smears after parturition

aplikácii Depotocinu pri štatistickej významnosti $P < 0,01$ a $P < 0,001$. Naproti tomu aplikácia Dirigestraru štatisticky preukázala znížila percento buniek v ranom puerpériu. V ostatných dňoch sledovania sa ich percento štatisticky významne nemenilo. Výsledky percentuálneho zastúpenia hodnotených buniek v kontrolnej skupine zodpovedajú zisteniam laktálneho obdobia u dojčiacich žien, ktoré si zachovávajú popôrodný ráz približne šesť týždňov od pôrodu (Židovský, 1982). Ak vychádzame zo zistení (Krajničáková, 1990), že aplikácia Depotocinu urýchlila involučný proces matrice v puerperálnom období, potom podanie prípravku je responziou na uvedené ošetrenie i popôrodnej involúcie pošvového epitelu.

Percentuálne zmnoženie intermediálnych plochých buniek sme zaznamenali u oboch skupín oproti kontrole. Naproti tomu aplikácia Dirigestraru znížila percento intermediálnych zvlnitých buniek. Uvedené zistenia poukazujú na proliferčné zmeny stimulačným alebo inhibičným pôsobením gestagénov. Zmnoženie hodnotených buniek zodpovedá literárnym údajom o pôsobení gestagénov na pošvový epitel žien (Kobílková, Sirácky, 1984) a u oviec v prípušťacom období (Krajničáková et al., 1988).

Percentuálne zastúpenie superficiálnych plochých buniek v kontrolnej skupine a v pokusnej skupine po podaní Depotocinu neprevyšovalo v sledovanom období hodnotu 13 %. Percento hodnotených buniek po aplikácii Dirigestraru sa signifikantne znižovalo do siedmeho dňa s udržiavaním sa približne na rovnakej úrovni do 34. dňa po pôrode. Zistená analýza hodnotených buniek počas sledovaného obdobia môže súvisieť s poklesom koncentrácií 17 beta-estradiolu po pôrode oviec (Challis et al., 1971; Krajničáková, 1990).

Pri analýze superficiálnych zvlnitých buniek sme u všetkých sledovaných skupín zistili maximálne percentuálne zastúpenie $3,05 \pm 1,20$. V niektorých časových intervaloch sme u skupiny oviec po podaní Dirigestraru nezistili prítomnosť týchto buniek. Podobné výsledky uvádzajú Zourgui a Elze (1976), ktorí zaznamenali hodnotené typy buniek až medzi 44. a 54. dňom po pôrode. Dosiahnuté výsledky percentuálneho zastúpenia hodnotených buniek, ako aj nami zistené koncentrácie progesterónu (Krajničáková, 1990) podporujú zistenia (Kobílková, Sirácky, 1984) o nedostatočnej produkcii gestagénov v popôrodnom období.

Analýza zmien percentuálneho zastúpenia superficiálnych plochých buniek v kontrolnej skupine a ich štatisticky významné zmnoženie v porovnaní s kontrolnou skupinou je v súlade s výsledkami priemerných koncentrácií 17 beta-estradiolu v popôrodnom období sledovaných bahní (Krajničáková et al., 1992a, b).

Zistené percento superficiálnych zvlnitých buniek je prejavom nedostatočnej produkcie gestagénov. Dynamika ovariálnych steroidov P_4 a E_2 sa v popôrodnom období výrazne nemenila, aj keď po aplikácii Dirigestraru sme zaznamenali vyššie hladiny u oboch sledovaných hormónov; ich hodnoty neprevyšovali koncentrácie nad 0,5 a 1,0 ng/ml séra (Krajničáková et al., 1992a).

Zistené výsledky koncentrácií ovariálnych hormónov ako aj percentuálne zastúpenie hodnotených buniek pošvového epitelu naznačujú, že aplikácia Dirigestraru inj. Spôsob výrazne neovplyvnila koncentrácie sledovaných hormónov a regeneračnú schopnosť jednotlivých vrstiev pošvového epitelu v puerperálnom období (Krajničáková et al., 1992a).

Z hodnotenia dynamiky percentuálneho zastúpenia buniek v pošvovom stere možno usudzovať, že aplikácia uterotonicky pôsobiaceho Depotocinu mala podporný účinok na regeneračnú schopnosť pošvového epitelu v ranom puerpériu.

Literatúra

- ČERVENKA, J.: Základy štatistiky. Martin, Osveta 1975, s. 67-99.
- CHALLIS, J. R. G. - HARRISON, F. A. - HEAP, R. P.: Uterine production of oestrogen and progesterone at parturition in sheep. *J. Reprod. Fertil.*, 25, 1971, s. 306-307.
- KOBILKOVÁ, J. - SIRÁCKY, J.: Cytodiagnostika v gynekológii. Praha, Avicenum 1984, s. 62-134.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M.: Niektoré morfológické, funkčné a hormonálne zmeny v popôrodnom období oviec. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice, 1990.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. - BEKEOVÁ, E. - MARAČEK, I. - HENDRICHOVSKÝ, V.: Vplyv Dirigestanu inj. SPOFA na koncentrácie ovariálnych steroidov a pošvovú cytológiu u bahnic v puerperálnom období. In: Zbor. Ref. XIII. celoslovenského seminára o reprodukci hosp. zvierat, Liptovský Ondrej, 28. - 29. 5. 1992a, s. 190-193.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. - BEKEOVÁ, E. - MARAČEK, I. - HENDRICHOVSKÝ, V. - ELEČKO, J.: Dynamika zmien cytologického obrazu pošvového steru a ovariálnych hormónov cirkulujúcej krvi v puerperálnom období bahnic. *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992b, s. 449-458.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. - ELEČKO, J. - BEKEOVÁ, E. - MARAČEK, I. - HENDRICHOVSKÝ, V.: Pošvová cytológia v synchronizovanej a prirodzenej ruji oviec na začiatku pripúšťacieho obdobia. In: XIV. dni fyziológie hospodárskych zvierat, Liblice, 1. - 3. 6. 1988.
- KUDLÁČ, E. - HRIVNÁK, J. - CHURÝ, J.: Sledování účinku syntetických estrogenů a fytoestrogenů vojtěšky na pohlavní aparát kastrováných krav. In: Sem. o fytoestrogenech, Brno, 20. 10. 1967.
- LUKSH, F.: Úvod do poševní cytologie. Praha, SZN 1953, s. 110-123.
- ZOURGUI, A. - ELZE, K.: Vaginalzytologische Untersuchungen zur Erfassung des Wiederaan-Laufens des Ostruszyklus post partum beim Schaf. *Arch. exp. Veter.-Med.*, 30, 1976, s. 897-902.
- ŽIDOVSKÝ, J.: Poševní cytodiagnostika v patofyziologii těhotenství. Praha, Avicenum 1982, s. 60-66.

Došlo 27. 5. 1992

KRAJNÍČÁKOVÁ, M. - BEKEOVÁ, E. - MARAČEK, I. - HENDRICHOVSKÝ, V. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice):

The effects of carbetocin and gonadoliberein on the cell count of vaginal smears in puerperal ewes.

Živoč. Výr., 38, 1993 (6) : 503-510.

A decrease in the ovarian hormone levels at puerperium also causes cytomorphological changes of vaginal epithelial cells. The dynamics of the above changes in the early puerperium of ewes was determined after carbetocin (Depotocin Spofa) and gonadoliberein (GnRH, Dirigestan Spofa) administration. In the experiment 29 animals divided into three groups were used. The control group comprised 10 ewes. The animals of experimental group I ($n = 9$) received 2 x 2.5 ml (100 µg) GnRH Dirigestan inj. Spofa while those of group II ($n = 10$) were given 2 x 0.07 mg carbetocin in 1 ml Depotocin inj. Spofa. The first and second dose of the respective preparations were applied 48 and 72 hours after parturition intramuscularly and subcutaneously, respectively. Vaginal smears for cytological examinations were taken 36 hours after lambing and on days

4, 7, 14, 17, 21, 25, and 34 post partum. The smears were fixed on slides with ether-alcohol at a 1 : 1 ratio and stained according to the method described by Faltínová-Židovskij. Cell differentiation was carried out by the method reported by L u k s h (1953). After a statistically significant decrease on day 7 ($P < 0.01$), the percentual count of basal and parabasal cells in the control group ranged from 39.52 ± 12.74 to 66.17 ± 3.95 %. After Depotocin administration, the number of cells under evaluation revealed a significant decrease up to day 34 of observation ($P < 0.01$; $P < 0.001$), reaching their lowest values on day 25 after lambing (13.37 ± 2.56 %). After the application of Dirigestan inj. Spofa the cell count ranged from 31.10 ± 1.47 to 44.41 ± 3.04 % except day 4, when a significant decrease could be stated (15.92 ± 2.17 %). The percentage of intermedial flat cells (Fig. 2) in the controls ranged from 18.78 ± 3.67 to 36.34 ± 8.46 . After Depotocin administration in the early puerperium, an increase in the respective cell numbers was recorded, cell percentage ranging from 49.34 ± 3.93 to 52.53 ± 1.65 . In the Dirigestan group after a statistically significant increase on day 4, a slight decrease was observed on day 7 and 14, reaching the values of days 4 and 7 after lambing, respectively (45.22 ± 2.40 % and 46.88 ± 2.21 %). In the control group the numbers of convoluted intermedial cells significantly increased to day 7 after parturition ($P < 0.01$; $P < 0.001$); subsequently a significant decrease was observed on day 25, when cell count values reached those recorded at 36 hours post partum (4.43 ± 3.73).

After Dirigestan administration, a statistically significant transitory increase in cell numbers ($P < 0.01$) was seen on day 4. On the other days the percentage of cells ranged from 4.78 ± 1.23 to 8.60 ± 5.07 . In the Depotocin group cell counts were significantly increasing throughout the experiment, reaching the highest values on day 25 (20.72 ± 3.73 %) of the puerperium.

In the controls the percentage of superficial cells (Fig. 4) ranged from 5.89 ± 1.24 to 10.6 ± 7.23 . After Depotocin no statistically significant increase was observed, and the cell count ranged from 4.74 ± 2.57 to 10.91 ± 1.32 %. After Depotocin administration, the cell counts were significantly decreasing until day 7; later the cell count ranged from 8.66 ± 2.27 to 15.76 ± 3.97 %, being statistically significant at $P < 0.001$.

The lowest or missing cell counts were recorded for superficial convoluted cells (Fig. 5). They were observed on day 14, 17 and 21 after Dirigestan administration, their count ranging from 1.10 ± 0.29 to 1.72 ± 0.83 %. In the controls, the counts of cells under observation did not exceed 3.5 % throughout the experiment. The numbers of cells under observation were significantly increased on day 34 after Depotocin application; their percentage, however, remained low. The evaluation of the cell types recorded in the cytological picture of the vaginal epithelium supported the findings reported by K o b i l k o v á and S i r á c k y (1984), and K r a j n i č á k o v á et al. (1988) on low post partum production of gestagens.

The results of our experiments suggested that both Dirigestan and Depotocin administration supported the postpartal regenerative ability of certain vaginal epithelial layers.

vagina; mucosa; epithelium; ewe; cell types; Dirigestan inj. Spofa; Depotocin; puerperium

Kontaktná adresa:

MVDr. Mária K r a j n i č á k o v á, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny,
Dukelských hrdinov 1/A, 040 01 Košice

MEZIPEMENNÉ ROZDÍLY SEZÓNŇÍCH ZMĚN SPERMATOLOGICKÝCH UKAZATELŮ U KANCŮ PŮSOBÍCÍCH V INSEMINACI

J. Smital

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Meziplenenné rozdíly spermatologických ukazatelů a jejich změny v průběhu roku byly sledovány u souboru 47 tělesně dospělých kanců čtyř plemenných skupin. Celkem bylo zpracováno 6370 ejakulátů, získaných v letech 1990 až 1992. U všech sledovaných skupin byly zjištěny významné rozdíly ($P < 0,01$) v produkci spermatu během roku. Nejpriznivější hodnoty byly zaznamenány na podzim a v zimě. U kanců plemene duroc klesal objem ejakulátu postupně ze zimy do léta a zvýšil se na podzim. U ostatních plemenných skupin se projevil dvoufázový průběh: snížení objemu ze zimy do jara, pak zvýšení v pozdním jaru s poklesem v létě a opětné zvýšení na podzim. Koncentrace spermií kolísala u všech skupin nepravidelně. Nejvyšší výkyvy v aktivitě spermií byly zaznamenány u plemene bílé ušlechtilé. Množství abnormálních spermií bylo nevyrovnané u všech plemenných skupin a nejméně příznivých hodnot dosahovalo v druhé polovině roku. Změny v celkovém počtu spermií byly u všech kanců téměř shodné.

kanec; spermatologické ukazatele; sezónní změny; meziplenenné rozdíly

Ukazatele produkce spermatu, které se vyhodnocují na inseminačních stanicích, je možné považovat za ukazatele potenciální plodnosti kanců, a proto je důležité jejich sledování. Práce navazuje metodicky a materiálůvě na analýzu sezónních změn spermatologických ukazatelů (S m i t a l, 1993) se zaměřením na jejich meziplenenné rozdíly.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Rozborem produkce spermatu kanců a sledováním vlivů působících na změny ukazatelů spermatu během roku se zabývali Č e ř o v s k ý (1978), L o u d a et al. (1983), W e k e r l e et al. (1988) aj. Č e ř o v s k ý (1990) uvádí, že jednotlivé sledované ukazatele spermatu vykazují nízké až střední koeficienty dědivosti. Heterozní efekt odhadli H o u š k a et al. (1982) např. u celkového počtu spermií ve výši 24,2 %. Meziplenennými a meziliniiovými rozdíly v produkci spermatu se zabývali např. F ü l ö p, K a s a l a (1991) a K o v a ř í č e k et al. (1991).

MATERIÁL A METODA

Změny v produkci spermatu během roku byly sledovány na základě záznamů o odběrech ejakulátů kanců na inseminační stanici v bývalém Jihomoravském kraji.

Bylo vyhodnoceno 6370 ejakulátů od 47 dospělých kanců (5 kanců plemene bílé ušlechtilé - BU, 13 kanců plemene landrase - L, 12 kanců plemene duroc - D a 17 hybridních kanců - belgická landrase x duroc - BL x D). Po dobu tří let (1990 až 1992) byly sledovány tyto ukazatele: objem ejakulátu (ml), koncentrace spermií (tis./mm³), aktivita spermií (%), procento abnormálních spermií a celkový počet spermií v ejakulátu (mld). Podrobnější popis souboru uvádí S m i t a l (1993).

Statistické zpracování bylo provedeno podle rovnice lineárního modelu a průkaznost rozdílů byla testována *F*-testem a *t*-testem:

$$y_{ijklm} = \mu + ME_i + R_{(j)} + PL_k + MEPL_{ik} + KA_{(k)m} + b (FR_{ijklm} - FR) + e_{ijklm}$$

kde: y_{ijklm}	- užitek kance
μ	- průměr daného souboru
ME_i	- vliv <i>i</i> -tého měsíce v kalendářním roce, $i = 1, \dots, 12$
$R_{(j)}$	- vliv <i>j</i> -tého roku uvnitř <i>i</i> -tého měsíce, $j = 1, \dots, 3$
PL_k	- vliv <i>k</i> -tého plemene, $k = 1, \dots, 4$
$MEPL_{ik}$	- interakce <i>i</i> -tého měsíce a <i>k</i> -tého plemene
$KA_{(k)m}$	- vliv <i>m</i> -tého kance v <i>k</i> -tém plemeni, $m = 1, \dots, 47$
$b (FR_{ijklm} - FR)$	- regrese na průměrnou frekvenci odběru ve dnech
e_{ijklm}	- reziduum

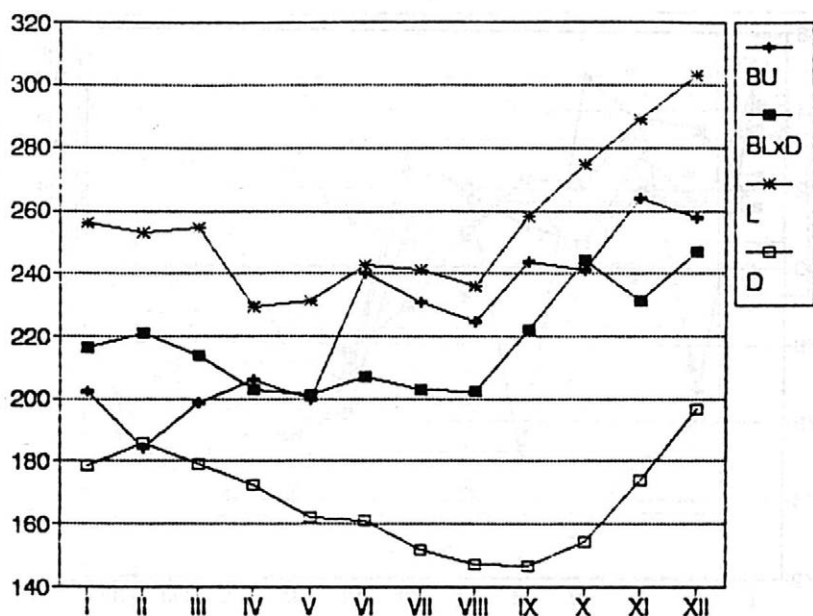
VÝSLEDKY A DISKUSE

U hodnot sledovaných ukazatelů spermatu jsou vyloučeny vlivy měsíce, roku, frekvence odběru, plemene a kance. Všechny efekty zahrnuté v rovnici byly faktorovou analýzou zjištěny jako statisticky vysoce významné ($P < 0,01$) u většiny sledovaných ukazatelů spermatu. Neprůkazný byl jen vliv plemene a frekvence odběru u aktivity spermií.

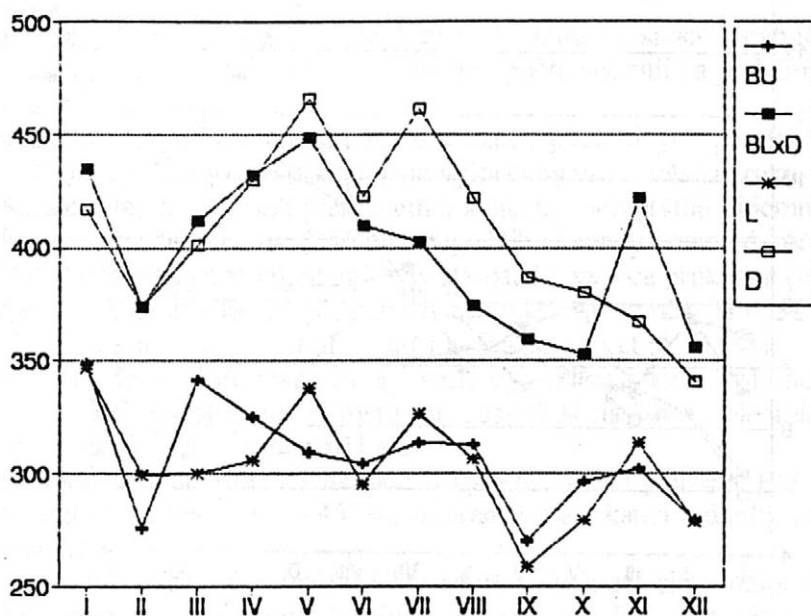
Vyrovnaný průběh změn objemu ejakulátu je nejvíce patrný u kanců plemene duroc (obr. 1). Průměrné hodnoty z počátku roku postupně klesaly až do léta, kdy bylo dosaženo minimálního objemu v srpnu a září (147 ml), a pak se zvyšovaly až do zimy (maximum v prosinci - 197 ml). Obdobný průběh tohoto ukazatele u kanců plemene duroc uvádějí L o u d a et al. (1983). U kanců plemene landrase a hybridních kanců BL x D se objem ejakulátu zvýšil v podzimních a zimních měsících (obr. 1). U těchto plemenných skupin je zřejmý dvoufázový průběh, snížení ze zimy do jara, pak zvýšení v pozdním jaru s poklesem v létě a opětné zvýšení na podzim. Kanci plemene bílé ušlechtilé měli průběh změn objemu ejakulátu nejméně vyrovnaný.

Hodnoty koncentrace spermií (obr. 2) u všech skupin kanců kolísaly během roku nepravidelně. Ke stejnému zjištění dospěli i L o u d a et al. (1983). Jak ilustruje obr. 3, aktivita spermií se u všech skupin pohybovala mezi 74 až 85 % s nejvyššími výkyvy u kanců plemene bílé ušlechtilé. Kolísání procenta abnormálních spermií u jednotlivých plemen a hybridních kanců ukazuje obr. 4. U všech plemen došlo ke zhoršení tohoto ukazatele v druhé polovině roku.

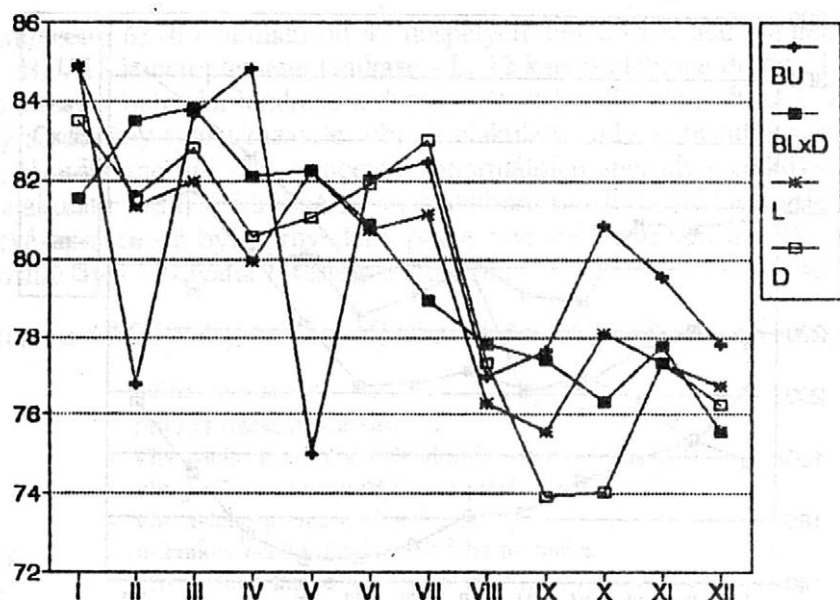
Průběh změn celkového počtu spermií znázorňuje obr. 5. U hybridních kanců následoval po zvýšení v lednu pokles v únoru, pak zvýšení v jarních měsících



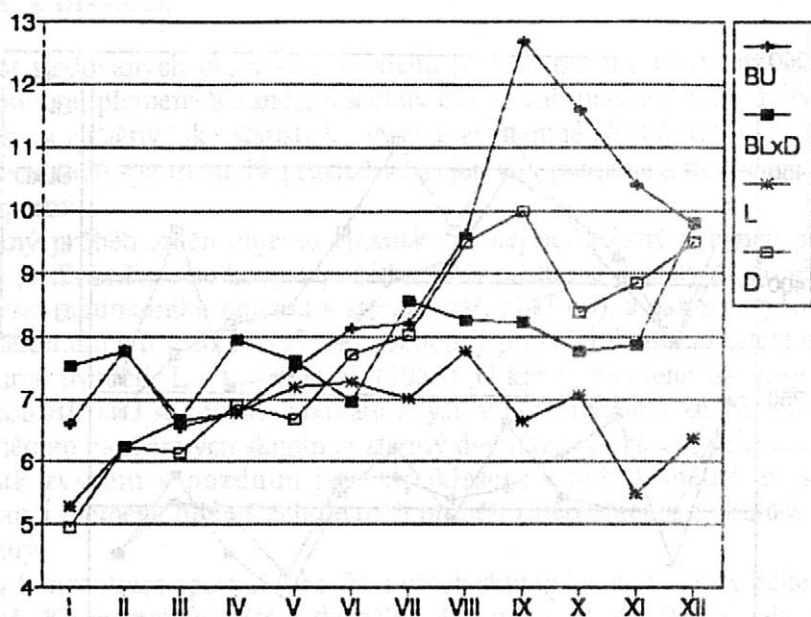
1. Změny objemu ejakulátu v průběhu roku u jednotlivých plemenných skupin; osa x - ml, osa y - měsíce v kalendářním roce – Yearly variations of semen volume in the different breed groups; x-axis - ml, y-axis - months of the calendar year



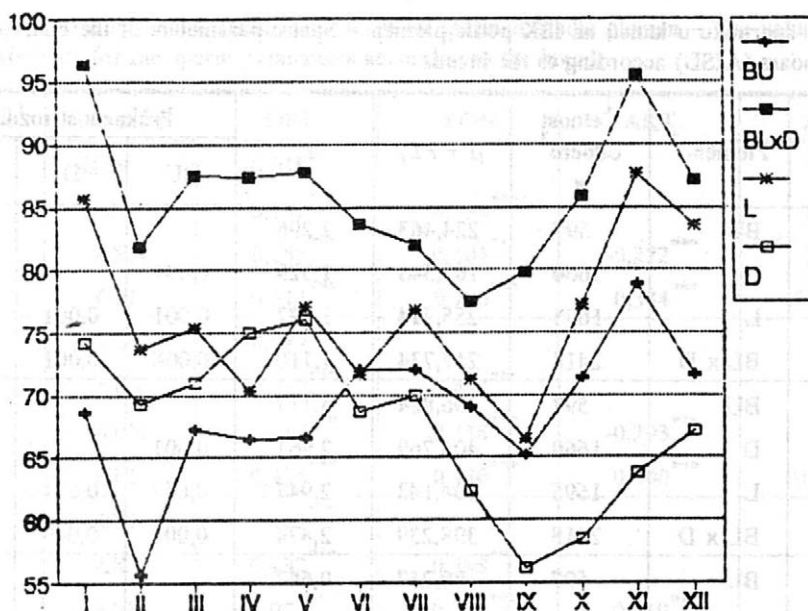
2. Změny koncentrace spermií v průběhu roku u jednotlivých plemenných skupin; osa x - počet spermií (tis./mm³), osa y - měsíce v kalendářním roce – Yearly variations of sperm concentrations in the different breed groups; x-axis - spermatozoon counts (thous./mm³), y-axis - months of the calendar year



3. Změny aktivity spermií v průběhu roku u jednotlivých plemenných skupin; osa x - procenta, osa y - měsíce v kalendářním roce – Yearly variations of spermatozoon motility in the different breed groups; x-axis - percentage, y-axis - months of the calendar year



4. Změny abnormálních spermií v průběhu roku u jednotlivých plemenných skupin; osa x - procenta, osa y - měsíce v kalendářním roce – Yearly variations of the percentage of spermatozoon defects in the different breed groups; x-axis - percentage, y-axis - months of the calendar year



5. Změny celkového počtu spermií v průběhu roku u jednotlivých plemenných skupin; osa x - miliardy, osa y - měsíce v kalendářním roce – Yearly variations of the total counts of spermatozoa in the different breed groups; x-axis - billions, y-axis - months of the calendar year

a pokles v létě, po němž došlo ke zvýšení na podzim. U kanců ostatních plemen byl významný pokles v únoru a v září a zvýšení počtu spermií na podzim, převážně v listopadu.

Průměrné hodnoty ukazatelů spermatu u kanců jednotlivých plemen a hybridů jsou uvedeny v tab. I. U těchto hodnot jsou vyloučeny vlivy měsíce, roku, frekvence odběru, kance a interakce mezi plemenem a kancem. Nejvyššího objemu ejakulátu dosáhli kanci plemene landrase (256 ml), nejnižšího kanci plemene duroc (168 ml). Rozdíly mezi jednotlivými skupinami byly statisticky vysoce průkazné ($P < 0,001$). Malý objem ejakulátu u kanců plemene duroc popisují rovněž H o u š k a et al. (1982), M u z i k a n t o v á et al. (1986) a P a v l í k et al. (1988).

Nejvyšší hodnotu koncentrace spermií vykazovali kanci plemene duroc (406 tis./mm³) a nejnižší kanci plemene landrase (304 tis./mm³). Neprůkazná byla jen difference mezi kanci plemen BU a L.

Nejvíce aktivních spermií v ejakulátech vykazovali kanci plemene BU (80,22 %) a nejméně kanci plemene D (79,45 %), difference mezi kanci jednotlivých plemen byla neprůkazná.

Rozdíly v množství abnormálních spermií byly mezi skupinami významné ($P < 0,001$), maximální hodnoty dosáhli kanci plemene BU - 8,80 % a minimální hodnoty kanci plemene L - 6,65 %.

Nejvyšší počet spermií v ejakulátu měli hybridní kanci BL x D - 86 miliard a nejnižší kanci plemene D - 68 mld. Rozdíly mezi skupinami byly statisticky průkazné ($P < 0,001$), neprůkazné byly jen mezi kanci BU a D.

I. Ukazatele spermatu u kanců na ISK podle plemen – Sperm parameters of the boars at an A.I. station for boars (AISL) according to the breeds

Ukazatel ¹	Plemeno ²	Četnost odběrů ³ <i>n</i>	$\mu + PL_I$	<i>s_x</i>	Průkaznost rozdílů ⁴		
					BU	D	L
OBJ	BU	597	224,463	2,296			
	D	1660	167,543	1,329	0,001		
	L	1695	255,714	1,322	0,001	0,001	
	BL x D	2418	217,734	1,110	0,008	0,001	0,001
KON	BU	597	306,824	5,117			
	D	1660	405,769	2,961	0,001		
	L	1695	304,143	2,947	0,647	0,001	
	BL x D	2418	398,239	2,474	0,001	0,049	0,001
AKT	BU	597	80,217	0,667			
	D	1660	79,450	0,386	0,319		
	L	1695	79,699	0,384	0,498	0,647	
	BL x D	2418	79,836	0,322	0,606	0,440	0,784
ABN	BU	597	8,803	0,249			
	D	1660	7,735	0,144	0,001		
	L	1695	6,652	0,143	0,001	0,001	
	BL x D	2418	7,920	0,120	0,001	0,324	0,001
CEL	BU	597	68,737	1,170			
	D	1660	67,682	0,677	0,434		
	L	1695	76,379	0,673	0,001	0,001	
	BL x D	2418	86,000	0,565	0,001	0,001	0,001

Pro tab. I a II:

OBJ = objem ejakulátu (ml), KON = koncentrace spermií (tis./mm³), AKT = aktivita spermií (%),
ABN = procento abnormálních spermií, CEL = celkový počet spermií v ejakulátu (mld)

N = neprůkazný

* = průkazný na hladině významnosti $P < 0,05$

** = průkazný na hladině významnosti $P < 0,01$

*** = průkazný na hladině významnosti $P < 0,001$

For Tabs. I and II:

OBJ = semen volume (ml), KON = sperm concentration (thous./mm³), AKT = spermatozoon motility (%), ABN = percentage of spermatozoon defects, CEL = total counts of spermatozoa in ejaculate (bil.)

N = nonsignificant

* = significant at a level of significance $P < 0.05$

** = significant at a level of significance $P < 0.01$

*** = significant at a level of significance $P < 0.001$

¹parameter, ²breed, ³collection frequency, ⁴significance of differences

II. Hodnoty korelačních koeficientů mezi ukazateli spermatu podle plemen – The values of correlation coefficients for the sperm parameters according to the breed

Plemeno ¹	Ukazatel ²	OBJ	KON	AKT	ABN
BU	KON	-0,018 ^N			
	AKT	0,192 ^{***}	0,394 ^{***}		
	ABN	0,155 ^{***}	-0,101 ^{**}	-0,272 ^{***}	
	CEL	0,513 ^{***}	0,796 ^{***}	0,334 ^{***}	-0,006 ^N
D	KON	-0,087 ^{***}			
	AKT	0,227 ^{***}	0,452 ^{***}		
	ABN	0,082 ^{***}	-0,318 ^{***}	-0,293 ^{***}	
	CEL	0,475 ^{***}	0,780 ^{***}	0,440 ^{***}	-0,234 ^{***}
L	KON	-0,163 ^{***}			
	AKT	0,132 ^{***}	0,388 ^{***}		
	ABN	0,073 ^{***}	-0,172 ^{***}	-0,319 ^{***}	
	CEL	0,397 ^{***}	0,787 ^{***}	0,374 ^{***}	-0,146 ^{***}
BL x L	KON	-0,051 ^{**}			
	AKT	0,204 ^{***}	0,324 ^{***}		
	ABN	-0,051 ^{**}	-0,145 ^{***}	-0,382 ^{***}	
	CEL	0,445 ^{***}	0,833 ^{***}	0,334 ^{***}	-0,152 ^{***}

¹breed

Hodnocení meziplemenných rozdílů v produkci a kvalitě spermatu kanců je doplněno stanovením vztahů mezi sledovanými ukazateli (tab. II). Hodnoty korelačních koeficientů mezi objemem a koncentrací spermatu byly záporné a relativně nízké, pohybovaly se v rozmezí od -0,163 (kanci plemene L) do -0,018 (kanci plemene BU). Kladné korelační koeficienty mezi celkovým počtem spermií a koncentrací a rovněž objemem jsou logické, neboť koncentrace spermií a objem určují celkový počet spermií.

Sezónnost se na produkci spermatu projevuje nepříznivě u kanců všech sledovaných genotypů. Nejpravidelnější změny byly zaznamenány u kanců plemene duroc. Naproti tomu největší výkyvy hodnot spermatologických ukazatelů v průběhu roku byly zjištěny u kanců plemene bílé ušlechtilé. Obecně lze uvést, že v průběhu roku dochází ke zhoršení ukazatelů spermatu koncem zimy (zejména v únoru) a pak koncem léta (nejčastěji v srpnu až září). Jako nepříznivější období pro produkci spermatu se ukazuje podzim (listopad).

Děkuji RNDr. Jaromíru Hyánkovi, CSc., za poskytnuté konzultace při sestavování lineárního modelu.

Literatura

- ČEŘOVSKÝ, J.: Morfologické změny spermií plemenných kanců v letním období. *Živoč. Výr.*, 23, 1978, s. 715-723.
- ČEŘOVSKÝ, J.: Činitelé ovlivňující produkci spermatu u kanců. *Zpravodaj VÚCHP Kostelec nad Orlicí*, 1990, č. 4, s. 3-5.
- FÜLÖP, L. - KASALA, A.: Produkcia spermy čistokrvných a hybridných kancov. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, s. 661-668.
- HOUSKA, L. - ŠILER, R. - BAŽANT, J. - PAVLÍK, J.: Rozsah heterózního efektu u produkce a kvality spermatu hybridních kanců. *Živoč. Výr.*, 27, 1982, s. 611-617.
- KOVAŘÍČEK, J. - KVAPIL, O. - BAŽANT, J.: Spermatologické ukazatele ejakulátu kanců v procesu postupující tvorby otcovské syntetické populace SL 96. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, s. 669-676.
- LOUDA, F. - ŠMERHA, J. - BACHTÍK, M.: Vliv ročního období na reprodukční znaky kanců působících v inseminaci. *Živoč. Výr.*, 28, 1983, s. 39-47.
- MUZIKANTOVÁ, J. - MAŠEK, N. - KUCIEL, J.: Fenotypová a genetická analýza hodnotících ukazatelů ejakulátů kanců. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, s. 651-658.
- PAVLÍK, J.: Genetická hlediska při využívání reprodukčních znaků prasat. Praha, Vysoká škola zemědělská 1988. 134 s.
- SMITAL, J.: Sezónní změny spermatologických ukazatelů u kanců působících v inseminaci. *Živoč. Výr.*, 38, 1993, s. 415-422.
- WEKERLE, L. - SZÖLLÖSI, E. - SÁRLÓS, P.: Az abnormalis spermiumok arányának szezonális változásai sertéskan- ejaculatamokban. *Magy. állatorv. Lap.*, 43, 1988, s. 593-596.

Došlo 11. 8. 1992.

SMITAL, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Interbreed differences in seasonal variations of spermatological parameters of boars included in A.I.

Živoč. Výr., 38, 1993 (6): 511-519.

Variations of yearly sperm production were investigated on the basis of records of boar ejaculate collections at an A.I. station. A total of 6,370 ejaculates were evaluated coming from 47 adult boars (five boars of the Large White breed - LW, 13 of the Landrace breed - L, 12 of the Duroc breed - D, and 17 hybrid boars - Belgian Landrace x Duroc - BL x D). These parameters were evaluated for three years (1990 - 1992): semen volume (ml), sperm concentration (thous./mm³), spermatozoon motility (%), percentage of spermatozoon defects and total counts of spermatozoa in semen (bil.). A linear model equation was used for statistical processing, so it was possible to eliminate the effects of month, year, collection frequency, breed, sire and breed x sire interaction.

A balanced course of semen volume variations was observed in the boars of Duroc breed (Fig. 1), in which the average values were decreasing from the beginning of the

year to summer, and then they were increasing to the winter period. The boars of Landrace breed and hybrid boars LW x D had the higher values of semen volume in the autumn and winter months (Fig. 1), then these values decreased in the winter-spring period while an increase occurred in late spring followed by a drop in summer and a new increase in autumn. The boars of LW breed showed the least balanced variations of semen volume. Fig. 2 shows that the yearly fluctuations of sperm concentrations were irregular in all groups of boars. The variations of yearly spermatozoon motility were not very large (Fig. 3). Fig. 4 shows the variations of the percentage of spermatozoon defects in the different breeds and hybrid boars. This parameter showed the worst values in the second half of the year. Fig. 5 illustrates the total counts of spermatozoa. The course of these counts in hybrid boars is as follows: an increase in January, a decrease in February, followed by an increase in the spring months and a decrease in summer, and an increase in autumn. A significant decrease occurred in February and September in the boars of the other breeds, while in autumn, particularly in November, an increase in the spermatozoon counts was observed.

boar; spermatological parameters; seasonal variations; interbreed differences

Kontaktní adresa:

Ing. Jaroslav S m i t a l, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

ADVERTISEMENT

The Editors of the journal offer to the Czech as well as foreign firms the possibility of advertising on pages of the ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA (Animal Production) journal. Through your adverts published in our journal, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For more detailed information, please contact:

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

attn. ing. M. Černá, CSc.

Ústav zemědělských a potravinářských informací

Slezská 7

120 56 P r a h a 2

LACTIC DEHYDROGENASE ACTIVITY AND LD-ISOENZYMES DISTRIBUTION IN THE SERUM OF PIGLETS WITH MYOCLONIA CONGENITA

M. Tomko

University of Veterinary Medicine, Košice

Serum lactic dehydrogenase (LD) and LD isoenzyme activities were studied in Prestice Black Pied breed pigs from a myoclonia congenita affected herd. The mean values of total LD activity for sows and boars were $9,8 \pm 0,5 \mu\text{kat.l}^{-1}$ and $5,9 \pm 0,6 \mu\text{kat.l}^{-1}$, respectively, while the mean values of LD activity for affected and control group of piglets were $13,7 \pm 0,2 \mu\text{kat.l}^{-1}$ and $9,5 \pm 0,5 \mu\text{kat.l}^{-1}$, respectively. Total serum LD level, LD-4 and LD-5 isoenzyme levels were found in higher concentrations ($P < 0.01$) in sows, while myoclonia congenita affected piglets showed significant ($P < 0.01$) increase in total LD enzyme and LD-5 isoenzyme activity. Positive correlation between myoclonia congenita and significantly elevated LD enzyme and LD-5 isoenzyme activity allow us to suggest that these two factors could be considered biomarkers of myoclonia congenita in piglets.

Myoclonia congenita; piglets; lactic dehydrogenase; isoenzymes

Myoclonia congenita is a neurogenic myopathy syndrome of newborn piglets characterized by an intermittent trembling (F r a s e r, 1986), starting at the beginning of voluntary movement, disappearing when at rest and absent during sleep (M a t i š á k et al., 1986). Extensive investigations on the etiology of this disorder have resulted in a classification proposed by P a t t e r s o n and D o n e (1977) and later extended by S w e a s y and P a t t e r s o n (1980), where A-class myoclonia contains disorders with alterations in the brain, while B-class contains those where no alterations were found (V a n d e k e r c k h o v e et al., 1989).

Conventionally the forms of myoclonia congenita have been defined pathologically in terms of morbid anatomy, histology and ultrastructure. An additional dimension of the diagnostic taxonomy of the disorder was added through the work on the neurochemistry (D o n e et al., 1986).

In the reviewed literature no attention was paid to the biochemical changes that occur in association with myoclonia congenita. In most cases of neuromuscular myopathies, whether of neurogenic or myogenic origin, an enhanced cytoplasmic enzyme leakage is frequent (D i B a r t o l a, T a s k e r, 1977; S t e i s s, F o r s y t h, 1984). The degree of increase in the activity of such cellular enzymes - especially creatine kinase and lactic dehydrogenase - depends primarily on the magnitude and severity of cell damage (D o i z e et al., 1989; G u p t a et al., 1991).

Lactic dehydrogenase (LD, EC 1.1.1.27) is widely used as a diagnostic aid in the neuromuscular disorders of humans and domestic animals (Blažovec et al., 1992). This cytoplasmic enzyme regulates the formation and turnover of lactate during muscular exercise, and is therefore crucially important for normal muscle physiology (Blažovec, Šlesárová, 1991). The activity of LD enzyme is present in virtually all tissues, with the skeletal muscle, liver and heart having the highest concentrations. Consequently, altered total LD enzymatic activity in serum indicate the degree of tissue damage, and the LD isoenzyme patterns reflect which organs are involved (Gupta et al., 1991).

LD isoenzymes are composed of four subunits of either the M (muscle) or the H (heart) type (Mackawa, 1988), where LD-5 (MMMM) and LD-4 (MMMH) are associated with the anaerobic, and LD-1 (HHHH) and LD-2 (MHHH) are associated with the aerobic pathways of carbohydrate metabolism. LD-3 (MMHH) is not strictly classified in either of these categories (Doize et al., 1989).

The present investigation was undertaken to study the changes in the profile of total LD and characteristic LD isoenzymes pattern in the serum of piglets with myoclonia congenita, and to correlate them with previous published results (Tomko, 1992).

MATERIALS AND METHODS

The activity of total LD and LD isoenzymes was determined in blood serum of Prestice Black Pied breed pigs from a myoclonia congenita affected herd.

Piglets were from 5 to 20 days old and sows and boars were breeding animals from 1 to 3 years old maintained on a breeding farm in eastern Slovakia. All adult animals were fed standard industrial feeds for lactating sows and breeding boars, and had uniform access to water.

Samples were collected from two groups of piglets: group I, of five piglets from two litters with evidence of myoclonia congenita, and group II, consisting of a normal healthy litter with a total of three piglets. There was no history or clinical signs of the disease in any adult animals (boars and sows) of the myoclonia congenita affected herd.

Blood samples were obtained from the anterior *vena cava* in snout-restrained sows and boars, and from the ophtalmic sinus in piglets. All samples were placed on ice for transport and centrifuged upon receipt. The serum was then separated into aliquots until analysis, which always occurred within 24 hours. The aliquots were used to measure total LD activity and to determine LD isoenzyme patterns.

Total LD activity in serum was determined spectrophotometrically (510 nm) according to the reduction of NAD⁺ to NADH at 25 °C, using a commercial kit (Bio-Lachema Brno, Bohemia).

For separation of LD isoenzymes, disc-polyacrylamide gel electrophoresis according to the method of Dietz and Lubrano (1967 - in: Knudsen et al., 1970) was used. Electrophoresis was performed at 50 volts for 60 minutes and the current did not exceed 2.5 milliamperes per gel column. The relative amounts of each isoenzyme present was measured by densitometric scanning (ERI 10, Carl

Zeiss Jena, Germany). Activity bands were visualized using lactate and NAD as substrates and nitro blue tetrazolium as a final hydrogen acceptor. The LD isoenzyme with the greatest electrophoretic mobility towards the anode was designated LD-1 and that with the least mobility LD-5 (M a k e w a , 1988).

Total LD enzyme activity is given in katal. The LD isoenzymes are quantified as a percentage of the total LD enzyme present in the serum.

Statistical significant of differences between groups of animals was evaluated using Student's *t*-test. Differences with $P < 0.01$ were regarded as significant.

RESULTS

Values (absolute and percentage activity) of total LD enzyme and LD isoenzyme activities found in the serum of both groups of piglets (healthy and affected) and their parents are shown in Tab. I and II. The mean values of LD activity for all piglets in Group I and Group II were $13.7 \pm 0.2 \mu\text{kat.l}^{-1}$ and $9.5 \pm 0.5 \mu\text{kat.l}^{-1}$, respectively, and the difference reached the level of significance $P < 0.01$.

I. Total LD and LD isoenzymes activity in adult swine from myoclonia congenita affected herd

		Animal (number)	Total LD ($\mu\text{kat.l}^{-1}$)	LD isoenzymes activity (% of total)				
				LD-1	LD-2	LD-3	LD-4	LD-5
Sows	group 1	11722	9.5	39.8	11.1	17.2	13.3	18.6
		11623	8.2	41.2	10.7	18.3	12.8	17.0
	group 2	11722	9.8	43.8	15.4	19.0	10.7	11.1
		11623	8.6	44.1	16.1	16.4	13.5	9.9
		12042	10.8	37.5	19.8	20.2	8.9	13.6
		12298	8.2	42.3	14.9	18.1	8.1	16.6
		11615	12.8	39.1	19.1	18.7	12.5	10.6
		12070	11.1	40.5	15.7	16.0	7.4	20.4
		17288	9.6	45.2	12.1	15.3	14.2	13.3
	Σ	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	9.8 ± 0.50	41.5 ± 0.87	15.0 ± 1.07	17.7 ± 0.53	11.2 ± 0.83	14.3 ± 1.30
Boars	Jura	5.8	43.4	18.2	18.6	6.5	13.3	
	Sapon	7.0	43.9	17.6	18.7	6.9	13.0	
	Pirateg	5.0	44.6	17.4	18.5	8.3	11.2	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	5.9 ± 0.58	44.0 ± 0.35	17.7 ± 0.23	18.6 ± 0.06	7.2 ± 0.52	12.5 ± 0.64	
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} (n = 12)$		8.9 ± 0.64	42.1 ± 0.72	15.7 ± 0.87	17.9 ± 0.40	10.3 ± 0.84	13.9 ± 1.01	

$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ = means $\pm$ SEM

Significant ($P < 0.01$) increases in LD-5 isoenzyme activity were noted in piglets affected with myoclonia congenita ($20,4 \pm 0,8$) compared to the nonaffected group ($9,3 \pm 0,7$). On the other hand affected piglets demonstrated a significant ($P < 0.01$) decrease in LD-2 isoenzyme activity. There were no significant differences in total LD activity and LD isoenzyme activity between males and females in piglets.

No significant differences in total LD and LD isoenzyme activities were found between parents of affected and nonaffected groups of piglets. The mean values of total LD activity for sows and boars were $9,8 \pm 0,5 \mu\text{kat.l}^{-1}$ and $5,9 \pm 0,6 \mu\text{kat.l}^{-1}$, respectively, while the mean value for all adult animals was $8,9 \pm 0,6 \mu\text{kat.l}^{-1}$. However, the total LD activity, LD-4 and LD-5 isoenzyme activity was significantly ($P < 0.01$) higher in sows, while the LD-2 isoenzyme activity was significantly ($P < 0.01$) lower.

II. Total LD and LD isoenzymes activity in the myoclonia congenita affected and control group of piglets and their parents

			Animal (line)	Sex	Total LD ($\mu\text{kat.l}^{-1}$)	LD isoenzymes activity (% of total)				
						LD-1	LD-2	LD-3	LD-4	LD-5
Group I	family I	parents	Jura - 51 (1430)	M	5.8	43.4	18.2	18.6	6.5	13.3
			Adamosa - 11722	F	9.5	39.8	11.2	17.2	13.3	18.6
		litter	piglet No 1	F	13.2	41.6	11.3	18.7	6.3	22.1
			piglet No 2	F	14.2	40.5	12.7	17.5	7.1	22.3
			piglet No 3	M	13.6	43.6	11.3	17.0	8.8	19.3
	family II	parents	Sapon - 3001 (559)	M	7.0	43.9	17.6	18.7	6.9	13.0
			Jurka - 11623	F	8.2	41.2	10.7	18.3	12.8	17.0
		litter	piglet No 4	M	13.6	42.3	12.3	19.1	6.2	20.0
			piglet No 5	F	14.1	45.1	12.1	17.2	7.2	18.5
Group II	parents	Piratek - 72 (559)	M	5.0	44.6	17.4	18.5	8.3	11.2	
		Sow - 17288	F	9.6	45.2	12.1	15.3	14.2	13.3	
	litter	piglet No 6	F	10.5	44.7	19.0	19.1	7.9	9.3	
		piglet No 7	F	9.0	44.0	18.6	17.4	9.6	10.4	
		piglet No 8	M	9.1	42.5	21.4	19.0	9.0	8.1	

Group I - litters with evidence of myoclonia congenita

Group II - animals with no history or clinical signs of the disease

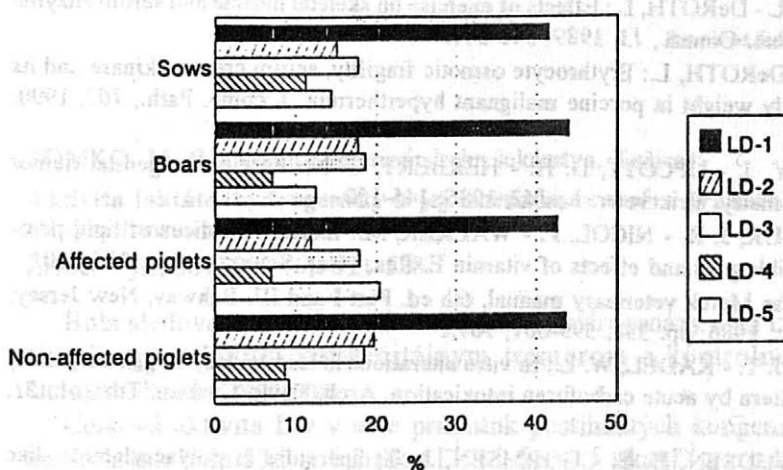
DISCUSSION

It is well known that in animals, as well as in humans, lactic dehydrogenase is widely used as an indicator of myopathies (DiBartola, Tasker, 1977; Maekawa, 1988; Roodenburg et al., 1990; Tuček et al., 1985). In healthy individuals the concentration of this enzyme in serum is low, but it may rise by one or even more orders of magnitude due to increase of cell membrane permeability, for instance after muscle damage (Duthie et al., 1989; Gupta et al., 1991; Roodenburg et al., 1990; Tuček et al., 1985). It therefore appeared of interest to elucidate the changes in the profile of this enzyme in our material from a myoclonia congenita affected herd of pigs.

The diagnostic usefulness of serum LD enzyme testing in myopathies lies primarily in its high coefficient of repeatability, $r_m = 0,86$ (Moito et al., 1981). Enzymatic activity of LD reflects no specific damage to a particular tissue (Barthel et al., 1971; Gupta et al., 1991; Maekawa, 1988). Therefore, additional information may be obtained through the separation and measurement of five electrophoretically distinct LD isoenzymes (Akita et al., 1980; Barthel et al., 1971; Doize et al., 1989; Maekawa, 1988; Michálek, Marcaník, 1975; Rozkošná et al., 1986).

The increase in total LD activity seen in our report may have been evoked by gestation and lactation in sows (Reese et al., 1984), and by muscle cramps, trembling and muscle fibre cytoplasmic membrane damage (Doize et al., 1990; Duthie et al., 1989; Gupta et al., 1991; Roodenburg et al., 1990), in myoclonia congenita affected piglets.

The LD isoenzyme pattern (Fig. 1) presented in this study largely agrees with data obtained in pigs by Barthel et al. (1971), Doize et al. (1989) and Michálek, Marcaník (1975). We have not observed changes in LD isoenzyme distribution influenced by age as found by Barthel et al. (1971). Changes in LD-4 and LD-5 isoenzyme activity in sows apparently reflect normal



1. Mean LD isoenzymes activity in myoclonia congenita affected herd

alterations in metabolic processes concurrent with the delivery and onset of lactation (Wright, 1980). On the other hand, higher levels of LD-5 isoenzyme could be also due to genetically coded stress susceptibility in tested sows (Akita et al., 1980; Rozkošná et al., 1986).

In myoclonia congenita affected piglets we suggest that significantly ($P < 0.01$) higher LD-5 isoenzyme values are due to muscle tissue damage (Akita et al., 1980).

It can be concluded that a significant relationship was found between myoclonia congenita and elevated LD enzyme and LD-5 isoenzyme activities in piglets. This allows us to suggest that determination of total LD and LD-5 isoenzyme activity may be used as a biomarker in myoclonia congenita in piglets.

This study was supported by Grant N° 1/990833/92 from the Ministry of Education of Slovak Republic.

References

- AKITA, T. - WATANABE, S. - MIKAMI, H. - MIZUHO, A. - JINBU, M. - HIMENO, K.: Evaluation of serum CPK and LDH activities, and LDH-5 screening pigs for stress-susceptibility. Jap. J. Swine Sci., 17, 1980: 84 - 90.
- BARTHEL, C. H. - DUNCAN, J. R. - ROSS, R. F.: Lactic dehydrogenase activity in plasma and synovial fluid of normal and *Mycoplasma hyorhinis*-infected swine. Amer. J. veter. Res., 32, 1971: 2011 - 2019.
- BLAHOVEC, J. - ŠLESÁROVÁ, L.: Enzymy a klinická enzymológia. Košice, Zenit Press 1991: 124 p.
- BLAHOVEC, J. - ŠLESÁROVÁ, L. - ROSÍVAL, I.: Sérové enzymy v diagnostike chorôb domácich zvierat. Veterinárství, 42, 1992: 174-176.
- DiBARTOLA, S. P. - TASKER, J. B.: Elevated serum creatine phosphokinase: A study of 53 cases and a review of its diagnostic usefulness in clinical veterinary medicine. J. Amer. Anim. Assoc., 13, 1977: 744-753.
- DOIZE, F. - LAPORTE, R. - DeROTH, L.: Effects of exercise on skeletal muscle and serum enzyme activities in pigs. Veter. Res. Comm., 13, 1989: 341-347.
- DOIZE, F. - ROUX, I. - DeROTH, L.: Erythrocyte osmotic fragility, serum creatine kinase and its isoenzymes related to body weight in porcine malignant hyperthermia. J. comp. Path., 102, 1990: 467-473.
- DONE, J. T. - WOOLEY, J. - UPCOTT, D. H. - HERBERT, C. N.: Porcine congenital tremor A-II: Spinal cord morphometry. Brit. veter. J., 142, 1986: 145-150.
- DUTHIE, G. G. - ARTHUR, J. R. - NICOL, F. - WALKER, M.: Increased indices of lipid peroxidation in stress-susceptible pigs and effects of vitamin E. Res. veter. Sci., 46, 1989: 226-230.
- FRASER, C. M. (ed.): The Merck veterinary manual. 6th ed. Part I and III. Rahway, New Jersey, USA, Merck and Co., Inc. 1986: pp. 351, 599-601, 907.
- GUPTA, R. C. - GOAD, J. T. - KADEL, W. L.: In vitro alterations in lactate dehydrogenase (LDH) and LDH isoenzymes pattern by acute carbofuran intoxication. Arch. Envir. Contam. Toxicol., 21, 1991: 263-269.
- KNUDSEN, F. U. - KNUDSEN, H. E. - GORMSEN, J.: Temperature in polyacrylamide disc electrophoresis: Influence on LDH isoenzymes. Analyt. Biochem., 316, 1970: 192-196.
- MAEKAWA, M.: Lactate dehydrogenase isoenzymes. Review. J. Chromatogr., 429, 1988: 373-398.

- MICHÁLEK, A. - MARCANÍK, J.: Hodnoty aktivít izoenzýmov dehydrogenázy kyseliny mliečnej séra hospodárskych zvierat. *Veter. Med. (Praha)*, 20, 1975: 199-205.
- MATIŠÁK, T. - VIDIŠ, A. - KALAFUT, J. - FEJEŠ, J. - VALIGA, J.: Tremor ciciakov ako príčina úhynov a pokusy o jeho terapeutické ovplyvnenie. *Veterinářství*, 36, 1986: 20-22.
- MOJTO, J. - JEDLIČKA, J. - PÁLENÍK, S.: Stres a masová užitkovosť hospodárskych zvierat. *Stud. Inform. ÚVTIZ*, 1981. 42 p.
- PATTERSON, D. S. P. - DONE, J. T.: Neurochemistry as a diagnostic aid in the congenital tremor syndrome of piglets. *Brit. veter. J.*, 133, 1977: 111-119.
- REESE, D. E. - PEO, E. R. - LEWIS, A. J. - HOGG, A.: Serum chemical values of gestating and lactating swine: Reference values. *Amer. J. veter. Res.*, 45, 1984: 978-980.
- ROODENBURG, A. C. J. - SCHREURS, V. V. A. M. - KOOPMANSCHAP, R. E. - BOEKHOLT, H. A.: Activity of sarcoplasmic and mitochondrial creatine kinase in mouse muscular dystrophy: Effect of early immobilization. *Netherl. J. agric. Sci.*, 38, 1990: 737-742.
- ROZKOŠNÁ, A. - BARTL, M. - LOJDA, L. - MRÁZ, J. - BREINEK, P. - HABRNA, J. - ZICH, V. - RUZSOVÁ, M. - SABOLOVÁ, M.: Nové možnosti diagnostiky záťažových myopatií prasat. *Brno, VÚVL* 1986. 42 p.
- STEISS, J. E. - FORSYTH, G.: Effect of electromyography on serum creatine kinase values in clinically normal dogs and horses. *Amer. J. veter. Res.*, 45, 1984: 1199-1200.
- SWEASEY, D. - PATTERSON, D. S. P.: Neurochemical diagnosis of congenital tremor in piglets. In: CLIFFORD, F. R. - BEHAN, P. O. (eds.): *Animal models of neurological disease*. Pitman Medical, London, 1980: 306-314.
- TOMKO, M.: Evaluation of serum creatine kinase activity in screening the piglets for myoclonia congenita. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992: 639-644.
- TUČEK, F. - SVOBODA, T. - ŘÍČNY, J. - BASS, A. - SOUKUP, T. - VÍTEK, V.: The concentration of choline and the activities of cholin-esterases, creatine kinase and lactate dehydrogenase in the blood plasma of piglets with the syndrome of splayleg (congenital myofibrillar hypoplasia). *Zbl. Veter.-Med., R. A.*, 32, 1985: 1-10.
- VANDEKERCKHOVE, P. - MAENHOUT, D. - CURVERS, P. - HOORENS, J. - DUCATELLE, R.: Type A-2 congenital tremor in piglets. *J. veter. Med., R. A.*, 36, 1989: 736-771.
- WRIGHT, R. W. - GRAMMER, J.: Lactate dehydrogenase isoenzyme patterns as a method of pregnancy detection in cattle. *Theriogenology*, 13, 1980: 271-279.

Received for publication February 12, 1993

TOMKO, M. (Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice):

Aktivita laktátdehydrogenázy a jej izoenzýmov v sére prasiatok postihnutých kongenitálnym tremorom.

Živoč. Vyr., 38, 1993 (6): 521-528.

Bola sledovaná aktivita celkovej laktátdehydrogenázy a jej izoenzýmov v sére dvoch skupín (postihnutej kongenitálnym tremorom a kontrolnej) prasiat preštického čiernostrakatého plemena.

Celková aktivita LD v sére prasiatok postihnutých kongenitálnym tremorom, resp. kontrolných bola $13,7 \pm 0,2 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a $9,5 \pm 0,5 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a rozdiel dosiahol hranicu štatistickej významnosti $P < 0,01$. Signifikančný rozdiel ($P < 0,01$) sme zistili aj v aktivite LD-5 izoenzýmu, ktorého hladina bola vyššia u prasiatok postihnutých kongenitálnym

tremorom ($20,4 \pm 0,8$) v porovnaní s kontrolou ($9,3 \pm 0,7$). Na druhej strane však tremorom postihnuté prasiatka vykazovali nižšie zastúpenie izoenzýmu LD-2 ($11,9 \pm 0,3$) oproti kontrole ($19,7 \pm 0,9$) ($P < 0,01$).

V rámci pohlaví sme u prasiatok oboch skupín nezistili štatisticky významné rozdiely ($P > 0,05$) v celkovej aktivite LD a zastúpení jej izoenzýmov. Avšak výrazne ($P < 0,01$) vyššiu aktivitu celkovej LD, LD-4 a LD-5 izoenzýmu sme zistili u prasnic v porovnaní s kancami.

Signifikantné rozdiely v aktivite LD a v zastúpení jej izoenzýmov sme nezistili medzi rodičmi postihnutých vrhov a vrhom kontrolným.

kongenitálny tremor; prasiatka; laktátdehydrogenáza; izoenzýmy

Contact Address:

MVDr. Martin T o m k o , Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73,
041 81 Košice

KONCENTRACE MOČOVINY V MLÉCE A JEJÍ VZTAH K POMĚRU DUSÍKATÝCH LÁTEK A ENERGIE V KRMNÝCH DÁVKÁCH

P. Homolka, † B. Vencl

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Ve skupinových pokusech na dojnících bylo postupně zkrmováno sedm druhů krmných dávek, zjišťován příjem sušiny, SNL a ŠJ a množství mléka. V mléce bylo stanoveno množství bílkovin, tuku a koncentrace močoviny. V rámci celého souboru testovaných krmných dávek nebyla zjištěna významná závislost mezi koncentrací močoviny v mléce a příjmem SNL nebo energie (ŠJ). Středně významná závislost ($r = 0,446$) byla zjištěna mezi koncentrací močoviny a poměrem dusíkatých látek a energie (NEK). U vybraných hodnot koncentrace močoviny, které byly získány při zkrmování vyrovnané krmné dávky s hodnotou NEK, která odpovídala dané užitkovosti podle normy ČSN 46 7070, činila 3,900 mmol/l v intervalu spolehlivosti 3,691 až 4,109. Stanovení koncentrace močoviny v mléce je možné využít pro kontrolu vyrovnaného obsahu živin v krmné dávce. Koncentrace močoviny v intervalu 3,691 až 4,109 mmol/l indikuje vyrovnanou krmnou dávku. Hodnoty nad tímto intervalem ukazují na překrmování dusíkatými látkami, pod intervalem na přebytek energie v krmné dávce.

dojnice; krmné dávky; poměr živin; močovina mléka

Vedle požadavků na zajištění příjmu živin uhrazujících požadavky dojníc vzrůstá, zejména v podmínkách vysoké užitkovosti, i důležitost vyrovnaného poměru živin. Vysoký příjem dusíkatých látek, překračující požadavky a doporučený poměr dusíkatých látek a energie, ovlivňuje nepříznivě zdravotní stav a reprodukci dojníc. Kontrola úrovně výživy se provádí nejčastěji stanovením koncentrace metabolitů v krvi. Tento způsob vyžaduje odběr krve a pro často opakovaná stanovení není vhodný u velkého počtu zvířat. Proto nabývá na významu stanovení koncentrace látek v dalších tělních tekutinách. Jedním z nich je stanovení koncentrace močoviny v mléce. Vztah koncentrace močoviny a poměru živin v krmné dávce dojnic je předmětem tohoto příspěvku.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Jedním z ukazatelů výše příjmu dusíkatých látek v krmné dávce je stanovení močoviny v krvi. I d e et al. (1966) zjistili, že koncentrace močoviny v krvi je závislá na příjmu proteinu a energie. Se zvýšením příjmu N-látek nebo zvýšeným katabolismem proteinu se zvyšuje i koncentrace močoviny v krevní plazmě. Naopak při zkrmování krmných dávek s nízkým obsahem dusíkatých látek se její koncentrace v krevní plazmě snižuje (E c k a r t , 1980). Podle literárních údajů existuje závislost

mezi koncentrací močoviny v krvi a v mléce. Refsdal (1983) zjistil závislost mezi koncentrací močoviny v mléce a krvi vyjádřenou hodnotou korelačního koeficientu $r = 0,77$ ($P = 0,99$). Oltner a Wiktorsson (1983) uvádějí vysokou hodnotu korelačního koeficientu mezi koncentrací močoviny v plazmě a v mléce ($r = 0,98$), přitom koncentrace v krevní plazmě byla vždy vyšší než v mléce. Podobně těsnou závislost uvádějí Ide et al. (1966), Eckart (1980) a Piatkowski et al. (1981). Oltner a Wiktorsson (1983) uvádějí, že změny v množství strávených dusíkatých látek ovlivňovaly koncentraci močoviny v mléce málo v případě, že poměr mezi N-látkami a energií byl udržován konstantní. Avšak změny v zastoupení krmiv, ovlivňující poměr proteinu a energie v krmné dávce, byly doprovázeny rychlou změnou koncentrace močoviny v mléce. Oltner a Wiktorsson (1983) nezjistili významné rozdíly v koncentraci močoviny v mléce mezi ranním a večerním dojením a dále mezi dny v časovém úseku odběru vzorků.

MATERIÁL A METODA

U skupiny 22 dojnic černostrakatého skotu byl při zkrmování souboru krmných dávek (tab. I) sledován individuální příjem krmiva a na podkladě obsahu živin v krmivech a evidence zbytků byl vypočten příjem živin a hodnota dusíkato-energetického kvocientu (NEK) pro jednotlivé dojnice. Byla zjišťována užitečnost dojnic a ve vzorcích mléka byl sledován obsah bílkovin, tuku a koncentrace močoviny. Živá hmotnost dojnic byla zjišťována jednou za 14 dnů. Stanovení byla provedena u sedmi různých dávek (dvakrát až pětkrát u každé krmné dávky v týdenních intervalech). Ve skupině bylo 11 dojnic (krmná dávka č. 1 až 6) nebo 10 dojnic (krmná dávka č. 7).

Analytické metody

- Stanovení tuku a bílkovin v mléce (ČSN 57 0530).
- Stanovení obsahu živin v krmivu (ČSN 46 7092 Metody zkoušení krmiv, 1985).
- Stanovení močoviny bylo provedeno v poměrném vzorku z ranního a večerního dojení. Mléčné sérum bylo získáno po odstranění tuku odstředěním a vysrážením bílkovin roztokem 10% kyseliny octové po zahřátí (Laxa, 1928). Stanovení koncentrace močoviny v mléčném séru bylo provedeno Bio-Lachema-testem. Principem metody je tvorba červeně zbarveného komplexu močoviny s diacetylmonoxinem v silně kyselém prostředí za přítomnosti thiosemikarbazidu a železitých iontů (Wybenga et al., 1971).

VÝSLEDKY

Složení krmných dávek je uvedeno v tab. I. Tab. II uvádí průměrný příjem živin a obsah bílkovin v mléce a obsah močoviny v mléčném séru pro jednotlivé pokusy. V této tabulce je uveden zvýšený obsah močoviny u krmných dávek č. 5 a 7. V těchto případech je zvýšená i hodnota NEK. Variabilita hodnocených parametrů v rámci celého souboru je shrnuta v tab. III. Závislosti mezi proměnnými vyjádřené

I. Přehled složení krmných dávek v kg – An overview of the formulae of feed rations in kg

Krmná dávka č. ¹	1	2	3	4	5	6	7
Seno vojtěškové ²	6	6	5	6	5	6	6
Kukuřičná siláž ³	12	26	-	-	18	18	18
Ovesná siláž ⁴	-	-	24	22	16	14	10
Skrojky cukrovky silážované ⁵	10	-	-	-	-	-	-
Polocukrovka ⁶	16	-	16	16	-	-	-
Krmná směs ⁷	5,3	5,2	2,9	2,2	4,6	3,1	1,8

¹ feed ration no., ² lucerne hay, ³ maize silage, ⁴ oat silage, ⁵ ensiled sugar-beet tops, ⁶ mangold, ⁷ feed mix.

II. Průměrný obsah živin v jednotlivých krmných dávkách a složení mléka – Average nutrient contents in the different feed rations and milk composition

Krmná dávka číslo ¹	n	x	Hmotnost dojnice (kg) ²	Sušina (kg) ³	SNL (kg) ⁴	ŠJ ⁵	NEK	Mléko FCM (kg) ⁶	Močovina (mmol.l ⁻¹) ⁷	Bílkovina (g) ⁸
1	5	11	527	18,22	1,79	11,17	160	18,7	2,896	33,6
2	5	11	523	17,11	1,58	10,26	153	18,4	3,033	32,4
3	2	11	535	17,00	1,54	9,18	167	13,8	3,683	34,4
4	2	11	545	16,28	1,29	8,27	155	13,6	3,796	34,9
5	2	11	514	17,18	1,59	9,25	171	15,8	3,868	33,8
6	2	11	529	15,98	1,32	8,10	162	13,7	3,829	34,6
7	2	10	539	14,02	1,24	7,33	169	12,0	4,447	34,1

n - počet opakovaných stanovení u krmné dávky v týdenních intervalech – number of repeated determinations in feed ration at weekly intervals

x - počet sledovaných dojnic ve skupině – number of investigated dairy cows in the group

¹ feed ration no., ² dairy cow weight, ³ dry matter, ⁴ digestible crude protein, ⁵ starch units, ⁶ milk, ⁷ urea, ⁸ protein

hodnotami korelačních koeficientů jsou přehledně shrnuty v tab. IV. Z této tabulky vyplývá hodnota korelačního koeficientu mezi koncentrací močoviny v mléce a hodnotou NEK ($r = 0,446$), příjmem SNL ($r = 0,048$) a ŠJ ($r = -0,180$). Vysoké hodnoty korelačních koeficientů byly zjištěny mezi příjmem sušiny a příjmem SNL ($r = 0,908$) a ŠJ ($r = 0,926$), množstvím mléka a příjmem sušiny ($r = 0,782$), ŠJ ($r = 0,837$) a SNL ($r = 0,827$). Závislost NEK na koncentraci močoviny a rozložení hodnot měření je uvedena na obr. 1. Průměrná hodnota koncentrace močoviny

III. Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů při zkrmování souboru testovaných krmných dávek –
Average values of the different parameters determined for feeding a set of tested feed rations

	Průměr ⁹	Směrodatná odchylka ¹⁰
Hmotnost dojnice ² (kg)	528,688	44,558
Sušina ³ (kg)	16,906	2,273
SNL ⁴ (kg)	1,544	0,357
ŠJ ⁵	9,588	1,820
NEK	160,665	15,938
Mléko ⁶ FCM (kg)	16,208	4,722
Močovina ⁷ (mmol/l)	3,435	0,914
Bílkovina ⁸ (g)	33,684	3,315

For 2 - 8 see Tab. II; ⁹ mean, ¹⁰ standard deviation

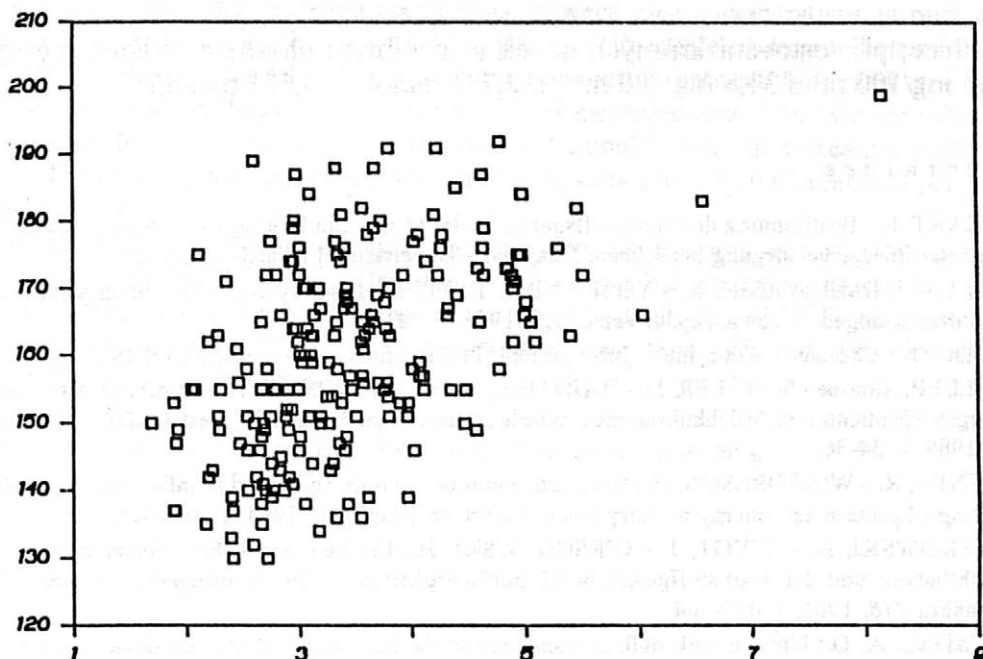
IV. Hodnoty korelačních koeficientů - závislosti mezi jednotlivými proměnnými v rámci celého souboru – The values of correlation coefficients - relationships between the different variables within the whole set

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
x_1		-0,301	-0,280	-0,323	-0,231	-0,311	0,035	0,142
x_2			0,926	0,908	0,328	0,782	0,004	-0,360
x_3				0,899	0,169	0,837	-0,180	-0,382
x_4					0,576	0,827	0,048	-0,422
x_5						0,295	0,446	-0,236
x_6							-0,050	-0,423
x_7								-0,059

x_1 - hmotnost dojnice¹, x_2 - sušina krmiva², x_3 - ŠJ krmiva³, x_4 - SNL krmiva⁴, x_5 - NEK, x_6 - množství FCM mléka⁵, x_7 - koncentrace močoviny⁶, x_8 - obsah bílkovin⁷
¹dairy cow weight, ²dietary dry matter, ³dietary starch units, ⁴dietary digestible crude protein, ⁵yield of FCM milk, ⁶urea concentration, ⁷protein content

v celém souboru činila 3,435 mmol/l. Pro každou dojnici byl podle normy vypočítán dusíkato-energetický kvocient (NEK) odpovídající její užitkovosti a porovnán s NEK skutečného příjmu krmiva.

Z celého souboru měření byly vybrány ty hodnoty koncentrace močoviny, které byly získány při krmení vyrovnané krmné dávky s hodnotou NEK odpovídající ČSN 46 7070 pro danou užitkovost. Průměrná hodnota koncentrace močoviny tohoto souboru činila 3,900 mmol/l a interval spolehlivosti ($P = 0,95$) 3,691 až 4,109.



1. Hodnoty dusíkato-energetického kvocientu (NEK) krmných dávek v závislosti na koncentraci močoviny mléka; osa x - koncentrace močoviny (mmol/l), osa y - hodnoty NEK, □ vzorek – The values of nitrogen efficiency ratio (NER) of feed rations in dependence on urea concentration in milk; x-axis - urea concentration mmol/l, y-axis - NER values, □ sample

U dojnic, které měly hodnotu NEK přijmutého krmiva vyšší, než jaká podle normy odpovídala jejich užitkovosti, činila průměrná hodnota koncentrace močoviny 4,056 mmol/l a interval spolehlivosti ($P = 0,95$) 3,520 až 4,592.

Se stoupající užitkovostí dojnic se v našem sledování zvyšovala koncentrace močoviny v séru mléka o 0,26 mmol/l na 1 kg FCM mléka.

DISKUSE

Z vyhodnocení výsledků pokusů vyplývá, že koncentrace močoviny mléka v intervalu 3,691 až 4,109 mmol/l indikuje vyrovnanou krmnou dávku, koncentrace močoviny nad 4,109 mmol/l souvisí se zvýšenou hodnotou NEK (přebytek N-látek v krmné dávce) a naopak koncentrace močoviny pod 3,691 mmol/l poukazuje na nízkou hodnotu NEK (přebytek energie v krmné dávce).

Ve shodě s našimi výsledky uvádějí Oltner a Wiktorsson (1983), že hlavním činitelem ovlivňujícím koncentraci močoviny v mléce nebylo množství přijatých N-látek, ale poměr proteinu a energie v krmné dávce. Rozpětí obsahu močoviny v mléce (3,8 až 7,6 mmol/l) bylo vyšší ve srovnání s našimi údaji. Müller et al. (1989) uvádějí závislost koncentrace močoviny mléka na poměru proteinu a energie v krmné dávce, přičemž u vyrovnané krmné dávky udávají hodnotu 4,0 mmol/l. Patkowskí et al. (1981) udávají obsah močoviny

v mléce, při testování krmných dávek s rozdílným obsahem N-látek, ve výši 16,8 mg/100 ml a 33,8 mg/100 ml (tj. 2,797 mmol/l a 5,627 mmol/l).

Literatura

- ECKART, K.: Bestimmung des Harnstoffgehalt in der Milch. Ein Beitrag zur Beurteilung der Protein- und Energieversorgung bei Kühen. [Inaugural - Dissertation.] München, 1980.
- IDE, Y. - SHIMBAYASHI, K. - YOSEMURA, T.: Effect of dietary conditions upon serum- and milk urea-nitrogen in cows. Jap. J. veter. Sci., 1966, s. 321-327.
- LAXA, O.: Chemie mléka a mléčných výrobků. Praha, Ministerstvo zemědělství 1928. 392 s.
- MÜLLER, Simone - SCHÜLER, D. - HARTUNG, H. - REICHARDT, W.: Überprüfung des Protein-Energie- Quotienten in Milchkuhrationen mittels „Clausberger Harnstoff - Teststreifen“. Tierzucht, 43, 1989, s. 34-36.
- OLTNER, R. - WIKTORSSON, H.: Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding varying of protein and energy to dairy cows. Livestock Prod. Sci., 1983, s. 457-467.
- PIATKOWSKI, B. - VOIGT, J. - GIRSCHEWSKI, H.: Einfluss des Rohproteinniveaus auf die Fruchtbarkeit und den Harnstoffgehalt in Körperflüssigkeiten bei Hochleistungskühen. Arch. Tierernähr., 7/8, 1981, s. 497-504.
- REFSDAL, A. O.: Urea in bulk milk as compared to the herd mean of urea in blood. Acta veter. scand., 24, 1983, s. 518-520.
- WYBENGA, D. R. - GIORGIO, J. D. - PILLEGI, V. J.: Manual and automatic method for determination of urea nitrogen content in intact blood serum. Clin. Chem., 17, 1971, s. 891.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. Praha, ÚNM 1982.
- ČSN 46 7092. Metody zkoušení krmiv. Praha, ÚNM 1985.
- ČSN 57 0530. Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. Praha, ÚNM 1972.

Došlo 1. 3. 1993

HOMOLKA, P. - VENCL, B. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):
Urea concentration in milk and their relationship to the crude protein and energy ratio in feed rations.
Živoč. Vyr., 38, 1993 (6): 529-535.

It is important to know the dietary nutrient ratio to provide for nutrient intake in high-yielding dairy cows. High or on the contrary low intake of crude protein has adverse effects on the performance, health state and reproduction of dairy cows.

Id e et al. (1966) demonstrated urea concentrations in blood to depend on protein and energy intake. Refs dal (1983), Oltner and Wiktorsson (1983) report on high values of correlation coefficients between urea concentrations in blood plasma and milk.

Seven types of feed rations were successively administered to a group of 22 dairy cows (Tab. I); at the same time the intake of dry matter, digestible crude protein and starch units and milk yield were determined. Protein content, milk fat content and urea concentration were determined in milk. Tab. II shows the average intake of nutrients and protein content in milk and urea concentration in milk serum for the different experiments. Variability of the evaluated parameters for the whole group is reviewed in Tab. III, and the values of correlation coefficients are shown in Tab. IV. This table in-

indicates the values of correlation coefficients between urea concentrations in milk and nitrogen efficiency ratio (NER) ($r = 0.446$), intake of digestible crude protein ($r = 0.048$) and starch units ($r = -0.180$). Fig. 1 shows a relationship between NER and urea concentrations, and the distribution of the values of measurements. The average value of urea concentration in the whole group was 3.435 mmol/l. With the increasing performance of dairy cows the urea concentration in milk serum rose by 0.026 mmol/l per 1 kg FCM milk.

An evaluation of the experimental results shows that the urea concentration in milk within the range of 3.691 to 4.109 mmol/l indicates a balanced feed ration. The urea concentration higher than 4.109 mmol/l is related to an increased NER value (dietary crude protein surplus) while the urea concentration lower than 3.691 indicates a low NER value (dietary energy surplus).

dairy cows; feed rations; nutrient ratio; urea concentration in milk

Kontaktní adresa:

Ing. Petr Holík, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, Praha 2

pro Vás v letošním roce připravil novou publikaci,
která by neměla chybět ve Vaší odborné knihovně:

TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK

CHOV PRASAT

Slovník obsahuje přes 1800 termínů v českém jazyce s překladem do slovenštiny, němčiny, angličtiny, ruštiny, částečně i latiny a s českou definicí termínů.

Slovník je další z řady terminologických slovníků a oceníte jej zejména při práci s odborným textem v uvedených jazycích. Pro snadnou orientaci jsou připojeny rejstříky ve všech jmenovaných jazycích.

Cena slovníku je 43,- Kč.

Objednávky posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
pí. Hrnčířová
Slezská 7

120 56 Praha 2

BIOCHEMICKÉ A HEMATOLOGICKÉ UKAZATELE V KRVI KUŘAT PŘI ZKRMOVÁNÍ OBDUKOVANÉHO SYPKÉHO VITAMÍNU D₃

A. Fučíková¹, L. Papešová²

¹Vysoká škola zemědělská, Praha

²Biofaktory Praha s.r.o., Horní Počernice, Praha

Biologická účinnost sypkých obdukovaných forem vitamínu D₃ švýcarské (Hoffmann La Roche), československé (VÚDS Pardubice) a sovětské (Granovit Jerevan) provenience byla studována ve dvou pokusech na kohoutcích Hybro ve věku 27 a 56 dní. Z biochemických ukazatelů byla sledována aktivita ALP (13,3 až 24,3 μ kat/l) a koncentrace Ca (2,7 až 6,6 mmol/l) a P (1,1 až 2,3 mmol/l) v krevní plazmě. Výsledky biochemického vyšetření jsou srovnatelné ve všech skupinách s doplňkem testovaných preparátů; při stanovení hladiny Ca a P se neprojevil významný rozdíl ani ve srovnání s negativní kontrolou. Avšak aktivita ALP byla signifikantně vyšší v negativní kontrolní skupině v pokusu č. 2. V pokusu č. 1 došlo v celém průběhu k signifikantnímu zvýšení hodnot Ca u kuřat starých 56 dnů. Z hematologických ukazatelů byly sledovány počty leukocytů a leukogram. Počty Le se pohybovaly mezi 20 až 43 G/l, u mladších jedinců byly zaznamenány vyšší hodnoty. Zjištěné rozdíly mezi hodnotami bílého krevního obrazu nebyly z hlediska posouzení vlivu různých preparátů vitamínu D₃ nebo jeho nedostatku významné.

vitamín D₃; kuřata; aktivita ALP; koncentrace Ca a P v krevní plazmě; bílý krevní obraz

Zájem o problematiku vitamínu D, jehož aktivní metabolity mají charakter steroidních hormonů, přinášel v určitých etapách vždy další poznatky. Vitamín D výrazně ovlivňuje růst kosterního systému, regulaci vápníkového a fosfátového metabolismu a imunitní funkce.

W i e n t r o u b et al. (1989) uvádějí, že vitamín D je esenciální látkou pro normální vývoj a biologickou funkci lymfocytů a makrofágů. W i l c z e k (1987) vyslovuje hypotézu, že 1,25-dihydroxyvitamín D indikuje zrání nebo diferenciaci tymových lymfocytů a může ovlivnit funkci pomocných lymfocytů T a lymfocytů B. 1,25-metabolit vitamínu D₃ ovlivňuje obě hlavní funkce monocytů, působí na nespecifické imunitní děje a ovlivňuje fagocytózu, a to především tím, že podporuje diferenciaci monocytů směrem k makrofágovému typu (P o r š o v á et al., 1987; P o w e l l, 1989). M a x w e l l (1981) našel denní rytmicitu u heterofilů a lymfocytů. Nejvýraznější změnu zaznamenal mezi 14.00 až 17.00 hodinou, u heterofilů a monocytů mezi 17.00 až 20.00 hodinou.

Deficit vitamínu D₃ ovlivňuje hladiny Ca, P a Mg v krvi, kostech a moči. Současně se mění i aktivita alkalické fosfatázy (V r z g u l a, 1982). Alkalická fosfatáza

představuje skupinu enzymů, které v alkalickém prostředí katalyzují hydrolýzu monoesterů kyseliny fosforečné nebo přenos fosfátové skupiny. Celkovou aktivitu ALP tvoří aktivity jednotlivých izoenzymů, hlavně kostního, jaterního a střevního (Š t ě - p á n , 1974). Izoenzym, který pochází z kostních buněk osteoblastů, je citlivější než enzym pocházející z jater (C a d e a u , M a l k i n , 1973).

Pro optimální zásobení organismu vápníkem je důležitý jeho poměr k ostatním minerálním látkám, zejména fosforu. Pro kuřata se uvádí poměr 1,5 : 1 (V r z g u - l a , 1982). Ca^{2+} kontroluje řadu důležitých chemických pochodů, jako je svalová kontrakce, dráždivost nervové soustavy, srážlivost krve, srdeční činnost apod.

Vápník je dále důležitý pro aktivní funkce heterofilů (D o r é et al., 1990). Fosfor ovlivňuje tvorbu kostí, metabolismus glycidů a tuků a je součástí všech živých buněk. Při normálním přívodu Ca, P a vitamínu D_3 existuje rovnováha mezi jejich obsahem v krvi a v kostech (V r z g u l a , 1982).

MATERIÁL A METODA

Do pokusu bylo zařazeno celkem 350 jednodenních kohoutků-brojerů HYBRO. Během celého pokusu byly provedeny dva odběry krve u kuřat ve věku 27 a 56 dní. Celkem byly provedeny dva pokusy podle stejné metodiky.

Kuřata byla ustájena v boxech na hluboké podestýlce při řízeném světelném režimu. Byla rozdělena do pěti skupin a krmena rachitogenní dietou doplněnou o sledované preparáty v jednotné dávce 3000 mj. vitamínu D_3 v 1 g. Do pokusu byla zařazena negativní kontrola (tab. I).

Během pokusu byl průběžně sledován zdravotní stav kuřat. Kuřata byla utracena ve věku 27 a 56 dní dekapitací. Vyšetření byla prováděna vždy u šesti kuřat ze skupiny. Krev byla odebrána do roztoku heparinu (Heparin Spofa - 5000 m.j. v 1 ml roztoku). V krevní plazmě kuřat byly stanoveny koncentrace alkalické fosfatázy ($\mu\text{kat/l}$), koncentrace vápníku (mmol/l) a fosforu (mmol/l) pomocí Bio-La-testů (Lachema Brno).

Výsledky biochemických vyšetření byly zpracovány analýzou variance a průkaznost rozdílů mezi nimi byla vyhodnocena Duncanovým testem. Bílý krevní obraz byl sestaven z počtů leukocytů a leukogramu.

Leukocyty byly počítány v Bürkerově komůrce při použití roztoku Natta-Harricka v objemu 4975 μl . Krevní nátěry byly obarveny metodou podle Papanheima (metoda panoptického barvení). Rozpočet jednotlivých druhů bílých krvinek byl uveden v procentech a přepočítán na absolutní hodnoty leukocytů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky biochemického vyšetření jsou uvedeny v tab. II. Hodnoty ALP byly v pokusu č. 1 vyrovnané a pohybovaly se v rozmezí 13,2 až 14,4 $\mu\text{kat/l}$. Rozdíly mezi skupinami byly nesignifikantní. Statisticky průkazné zvýšení ALP bylo zaznamenáno v negativní kontrole (24,3 $\mu\text{kat/l}$) v pokusu č. 2. Aktivita ALP ve skupinách s doplňkem vitamínu D_3 (2. až 5. skupina) se pohybovala v rozmezí 17,3 až 20,6 $\mu\text{kat/l}$.

I. Schéma pokusů – Layout of the trials

Skupina ¹	I	II	III	IV	V
Počet ks ve skupině ² Pokus ³ 1, 2	62	62	62	62	62
Vitamín D ₃ : Dávkování ⁵ (m.j./kg krmiva)	0	3 000	3 000	3 000	3 000
Provenience ⁶ Obchodní označení ⁷	Švýcarsko H. La Roche Rovimix D ₃ 500		ČSFR VÚOS	ČSFR VÚOS	SSSR Jerevan. vit. záv. Granuvit
Typ obdukce ⁸	-	želatina	báze kazein	báze kazein	báze kazein
Použité vzorky ⁹ - deklarovaná hodnota ¹⁰ (m.j./g preparátu)					
Pokus 1	-	500 000	440 000	240 000	200 000
Pokus 2	-	500 000	500 000	500 000	500 000

¹group, ²number of chickens per group, ³trial, ⁴vitamin, ⁵rates, ⁶provenience, ⁷trade mark, ⁸type of obduction, ⁹used samples, ¹⁰declared value

Toto zjištění koresponduje s údaji uváděnými v literatuře. Zvýšená aktivita ALP byla pozorována při některých poruchách metabolismu vápníku a fosforu v důsledku nedostatečného přívodu vitamínu D₃ (L o p u c h o v s k ý, 1984; A m e e n u d i n et al., 1985; F r i e d r i c h, 1988). Hodnoty Ca se pohybovaly ve fyziologickém rozmezí od 2,7 do 6,6 mmol/l. V prvním pokusu ve věku 56 dnů došlo ke statisticky průkaznému zvýšení ($P < 0,05$) hodnot Ca ve všech skupinách ve srovnání s hodnotami ve 27. dni věku kuřat. Tato skutečnost odpovídá sníženému příjmu krmiva v prvním období pokusu do 27. dne.

Hodnoty vápníku ve druhém pokusu byly statisticky neprůkazné. Rozdíly mezi skupinami v jednotlivých věkových kategoriích nebyly signifikantní ani v jednom pokusu.

Hodnoty fosforu ve všech skupinách obou pokusů byly vyrovnané (1,3 až 2,3 mmol/l) a neprojevil se zde ani rozdíl mezi negativní kontrolou a skupinami s doplňkem vitamínu D₃, ani mezi věkovými kategoriemi.

Počty Le byly vyšší u kontrolních skupin v prvním pokusu oproti skupinám pokusným; v druhém pokusu se tento jev neopakoval. Ve srovnání s výsledky jiných autorů (P u e r t a et al., 1989; M a x w e l l, 1990) byly výsledné hodnoty leukocytů všech sledovaných skupin obou pokusů vyšší (tab. III a IV). Procentní zastoupení jednotlivých druhů leukocytů v druhém pokusu (skupina II a III) koresponduje s nálezy autora P u e r t a (1989), který prokázal vyšší počty heterofilů (49,1 %) než lymfocytů (44,3 %); jinak bylo zastoupení heterofilů a lymfocytů téměř shodné.

II. Hodnoty alkalické fosfatázy, vápníku a fosforu v krevní plazmě ($n = 6$) – The values of alkaline phosphatase, calcium and phosphorus concentrations in blood plasma ($n = 6$)

Věk (dny) ¹	Skupina ³	ALP	Ca	P
		$\mu\text{kat.l}^{-1}$	mmol.l^{-1}	mmol.l^{-1}
Pokus ² 1	I.	$13,3 \pm 0,7$	$3,6^a \pm 0,5$	$1,5 \pm 0,3$
	II.	$13,4 \pm 0,2$	$3,7^a \pm 0,8$	$1,8 \pm 0,4$
	III.	$13,2 \pm 0,1$	$3,3^a \pm 0,6$	$1,9 \pm 0,3$
	IV.	$13,2 \pm 1,0$	$3,8^a \pm 0,4$	$2,2 \pm 0,2$
	V.	$13,3 \pm 0,8$	$3,7^a \pm 0,6$	$2,3 \pm 0,3$
27	I.	$14,3 \pm 0,8$	$5,7^b \pm 1,1$	$1,3 \pm 0,1$
	II.	$14,4 \pm 0,2$	$6,6^b \pm 1,4$	$1,3 \pm 0,1$
	III.	$14,4 \pm 0,7$	$6,6^b \pm 0,6$	$1,4 \pm 0,1$
	IV.	$13,4 \pm 2,3$	$5,1^b \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,2$
	V.	$13,7 \pm 1,6$	$6,3^b \pm 1,5$	$1,4 \pm 0,1$
Pokus ² 2	I.	$24,3^a \pm 1,8$	$4,0 \pm 0,5$	$1,8 \pm 0,3$
	II.	$17,7^b \pm 3,2$	$3,5 \pm 0,7$	$1,7 \pm 0,2$
	III.	$18,6^b \pm 3,6$	$3,3 \pm 0,4$	$1,7 \pm 0,2$
	IV.	$20,6^b \pm 2,0$	$3,4 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$
	V.	$18,8^b \pm 2,8$	$3,3 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,2$
27	I.	$21,5^c \pm 6,7$	$3,1 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,2$
	II.	$17,3^b \pm 6,6$	$3,5 \pm 0,6$	$2,2 \pm 0,2$
	III.	$18,5^b \pm 4,2$	$3,2 \pm 0,5$	$2,2 \pm 0,2$
	IV.	$18,3^b \pm 4,5$	$2,8 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,2$
	V.	$18,9^b \pm 4,2$	$3,7 \pm 0,4$	$2,3 \pm 0,2$
56	I.	$21,5^c \pm 6,7$	$3,1 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,2$
	II.	$17,3^b \pm 6,6$	$3,5 \pm 0,6$	$2,2 \pm 0,2$
	III.	$18,5^b \pm 4,2$	$3,2 \pm 0,5$	$2,2 \pm 0,2$
	IV.	$18,3^b \pm 4,5$	$2,8 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,2$
	V.	$18,9^b \pm 4,2$	$3,7 \pm 0,4$	$2,3 \pm 0,2$

a, b, c - rozdíly mezi hodnotami označenými různými písmeny jsou statisticky významné ($P < 0,05$)

- rozdíly mezi ostatními hodnotami jsou neprůkazné

a, b, c - the differences between the values denoted with various letters are statistically significant ($P < 0.05$)

- the differences between the other values are insignificant

¹ age (days), ² trial, ³ group

Pro názornost byl bílý krevní obraz přepočítán na absolutní hodnoty. Procentuální zastoupení monocytů v 1. pokuse bylo u všech skupin vyšší než ve 2. pokuse, avšak mezi kontrolními a pokusnými skupinami obou pokusů nebyl nalezen výrazný rozdíl.

III. Hodnoty bílého krevního obrazu (leukocyty $10^9 \cdot l^{-1}$ a leukogram v %) u kuřat (1. pokus) – The values of white blood counts (leucocytes $10^9 \cdot l^{-1}$ and leucogramme in %) in chickens (1st trial)

Věk (dny) ¹	Skupina ²	Le	Ly	Mo	He	Eo	Ba
		$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
27	I.	38,0 ± 14,0	54,7 ± 3,8	8,7 ± 2,9	31,2 ± 2,5	4,0 ± 0	0,6 ± 0,6
	II.	43,0 ± 5,2	55,0 ± 1,1	5,5 ± 1,7	35,7 ± 2,5	2,7 ± 0,9	1,0 ± 1,0
	III.	29,3 ± 1,1	54,7 ± 2,1	5,5 ± 1,3	33,5 ± 5,1	3,2 ± 0,9	0,6 ± 0,6
	IV.	28,0 ± 2,0	56,0 ± 3,4	4,7 ± 0,5	36,7 ± 1,5	1,7 ± 0,9	1,0 ± 1,0
	V.	25,3 ± 2,5	56,5 ± 2,1	5,5 ± 0,6	36,5 ± 1,7	1,2 ± 0,9	0,3 ± 0,6
56	I.	30,0 ± 1,7	52,0 ± 5,0	6,6 ± 2,5	38,3 ± 6,4	3,3 ± 1,1	1,3 ± 0,6
	II.	33,6 ± 4,2	51,3 ± 2,5	6,0 ± 1,0	39,3 ± 3,2	2,7 ± 0,6	0,6 ± 0,6
	III.	31,6 ± 5,7	44,6 ± 7,8	4,3 ± 1,1	48,6 ± 7,6	1,7 ± 0,6	0,6 ± 0,6
	IV.	31,6 ± 3,5	41,3 ± 12,0	5,3 ± 0,6	34,0 ± 7,8	2,3 ± 0,6	0 ± 0
	V.	27,6 ± 0,6	52,6 ± 2,8	4,6 ± 1,5	40,3 ± 2,3	1,3 ± 1,5	1,0 ± 1,0

¹ age (days), ² group

IV. Hodnoty bílého krevního obrazu (leukocyty $10^9 \cdot l^{-1}$ a leukogram v %) u kuřat (2. pokus) – The values of white blood counts (leucocytes $10^9 \cdot l^{-1}$ and leucogramme in %) in chickens (2nd trial)

Věk (dny) ¹	Skupina ²	Le	Ly	Mo	He	Eo	Ba
		$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
27	I.	33,0 ± 2,6	48,0 ± 3,6	2,0 ± 1,7	47,0 ± 1,7	1,7 ± 1,5	1,3 ± 0,6
	II.	28,0 ± 2,0	45,3 ± 1,5	3,0 ± 1,0	48,0 ± 3,0	2,0 ± 0	1,7 ± 0,6
	III.	31,3 ± 4,5	41,6 ± 10,1	2,3 ± 1,1	53,3 ± 9,3	1,0 ± 1,0	1,7 ± 0,6
	IV.	29,0 ± 2,6	47,3 ± 2,1	2,7 ± 0,6	44,6 ± 0,6	2,0 ± 0	1,7 ± 0,6
	V.	30,0 ± 1,0	47,6 ± 3,0	3,0 ± 1,0	46,0 ± 2,6	1,7 ± 0,6	1,7 ± 0,6
56	I.	28,3 ± 3,0	43,6 ± 1,5	2,3 ± 0,6	47,6 ± 3,0	3,3 ± 0,6	2,7 ± 1,1
	II.	20,2 ± 3,0	45,3 ± 2,1	4,3 ± 0,6	44,6 ± 1,5	2,7 ± 0,6	3,0 ± 1,0
	III.	28,3 ± 2,1	46,0 ± 2,6	4,7 ± 1,1	45,3 ± 1,1	3,0 ± 1,0	1,0 ± 0
	IV.	27,3 ± 2,9	49,3 ± 4,9	3,7 ± 0,6	42,7 ± 4,9	2,7 ± 0,6	1,7 ± 0,6
	V.	25,3 ± 3,1	48,3 ± 2,1	4,7 ± 0,6	42,6 ± 1,1	2,0 ± 0	2,0 ± 2,0

¹ age (days), ² group

Na základě výsledků nelze potvrdit názor o vlivu vitamínu D₃ na zvýšení počtu monocytů, který platí pro člověka, jak uvádějí P o r š o v á et al. (1987).

Z výsledků provedeného biochemického a hematologického vyšetření vyplývá srovnatelnost čs. vývojových syvkých obdukovaných preparátů vitamínu D₃ s obdobnými preparáty zahraniční výroby (Rovimix D₃ - 500 a Granuvit).

Literatura

- AMMENUDIN, S. - SUNDE, M. L. - COOK, M. E.: Essentiality of vit. D₃ and its metabolites in poultry nutrition: A review. WPSA Journal, 41, 1985, s. 52-59.
- BOOTWALLA, S. H. - WILSON, H. R. - HARMS, R. H.: Plasma calcium and phosphorus levels of broilers with different feeding schedules. Nutr. Reports Int., 39, 1989, s. 391-398.
- CADEAU, B. J. - MALKIN, A.: A relative heat stability test for the identification of serum alkaline phosphatase isoenzymes. Clin. chim. Acta, 45, 1973, s. 235-245.
- DORÉ, M. et al.: Calcium mobilization in C5a-stimulated adult and newborn bovine neutrophils. Inflammation, 14, 1990, s. 71.
- FRIEDRICH, W.: Vitamins. New-York, Berlin, 1988, s. 177-209.
- LEESON, S. - SUMMERS, J. D.: Some nutritional implications of leg problems with poultry. Brit. veter. J., 144, 1988, s. 87-89.
- LOPUCHOVSKÝ, J.: Pofylaktický test biologické účinnosti nejčastěji používaných preparátů vitamínu D u kuřat. [Kandidátská disertační práce.] 1964. 89 s.
- MAXWELL, M. H.: Haematological and morphological responses of broiler chicks to hypoxia. Avian Pathology, 19, 1990, s. 23.
- MAXWELL, M. H.: Leukocyte diurnal rhythms in normal and pinealectomised juvenile female fowls. Res. veter. Sci., 31, 1981, s. 113.
- PORŠOVÁ, I. - BLAHOŠ, J. - STÁRKA, L.: Nové poznatky o vitamínu D. Prakt. Lékař, 67, 1987, s. 863.
- POWELL, P. C.: Macrophages and other nonlymphoid cells contributing to immunity. In: TOIVANEN, A. - TOIVANEN, P. (eds): Avian Immunology: Basis and Practise. Boca, Paton, CRS Press 1989.
- PUERTA, M. L. et al.: Haematology and blood chemistry of the Chilean Flamingo. Comp. Biochem. and Physiol., 94 A, 1989, s. 623.
- ŠTĚPÁN, J.: Klinický význam hodnocení izoenzymů alkalické fosfatázy. Biochem. clin. bohemoslov., 3, 1974, s. 143-159.
- VRZGULA, L.: Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat. Bratislava, Příroda 1982.
- WIENTROUB, S. et al.: Effect of vitamin D deficiency on macrophage and lymphocyte function in the rat. Calcif. Tissue Int., 44, 1981, s. 113.
- WILCZEK, H.: Vitamin D - látka budoucnosti. Prakt. Lékař, 67, 1987, s. 800.

Došlo 30. 11. 1992

FUČÍKOVÁ, A. - PAPEŠOVÁ, L. (University of Agriculture, Praha; Biofaktory Praha Ltd., Praha):

Plasma biochemical and haematological profile after feeding Czech vitamin D₃ supplements. Živoč. Výt., 38, 1993 (6) : 537-543.

An interest in vitamin D₃ and its metabolite roles has released an explosion of new information in relation to the animal nutrition and physiology. In general, vitamin D₃

deficiency considerably affects phosphorus and calcium metabolism. Its inadequacy can result in calcium, phosphorus and magnesium changes in blood plasma. Simultaneously the activity of alkaline phosphatase is being increased. The new vitamin D₃ research also showed that the most active metabolite of vitamin D₃ acted in non-specific immunoreactions (A m m e n u d i n , 1985; P o r š o v á , 1987).

Biological efficiency of two Czech vitamin D₃ supplements (feeding coated forms) from VUOS Pardubice in comparison with those produced by Jerevan Vitamin Co. and Hoffmann La Roche Co. (positive control) was studied.

The present study (two experiments with broilers) was conducted to obtain information on plasma Ca and P levels and AP activity at the age of 27 and 56 days. Some white blood count values were also measured.

Two experiments were performed on Hybro broiler chickens. The chickens were randomly allotted to five groups of sixty each. The groups were fed a rachitogenic diet *ad libitum*; vitamin D₃ supplements were added to feed additive premixes. There was also a negative control in both trials (Tab. I). Plasma Ca, P and AP concentrations were assayed using Bio-La Test Lachema Brno. Total and differential leucocyte counts were performed according to the technique described by N a t t and H e r r i c k (1955). Data were analysed by analysis of variance; significant differences between treatment means were determined by Duncan's multiple range test.

Plasma biochemical parameters are shown in Tab. II. Plasma Ca and P concentrations and AP activity ranged from 2.7 to 6 mmol/l, 1.1 to 2.3 mmol/l and 13.3 to 24.3 μ kat/l, respectively.

No significant difference between the groups was confirmed during the study of Ca and P plasma levels. This observation corresponds with the results reported by L e e s o n and S u m m e r s (1988) and B o o t w a l l a et al. (1989). We assessed only significantly higher Ca plasma concentrations in 56 days old chickens. It is assumed that it was due to the high feed consumption in this period.

AP activity was significantly higher in the negative control, which is in accordance with L o p u c h o v s k ý (1964), A m e e n u d i n et al. (1985), F r i e d r i c h (1988).

The results of total and differential leucocyte counts are shown in Tabs. III and IV. The number of leucocytes ranged from 20 to 43 G/l. The higher values were obtained at the age of 28 days.

The counts of monocytes were higher in all chickens. The increase in monocyte counts influenced by the addition of vitamin D₃ which was described by A m m e n u d i n et al. (1985) and P o r š o v á (1987) was not confirmed. As to the vitamin D₃ effect, the white blood count changes were not significant.

The obtained biochemical and haematological profiles suggest that all vitamin D₃ supplements were comparable.

vitamin D₃; chickens; ALP activity; plasma Ca and P concentrations; white blood counts

Kontaktní adresa:

Ing. Alena F u č í k o v á , CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION
Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 Czech Republic
Fax: (00422) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the 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	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4	80
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticultural Science)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	80

VPLYV ÚROVNE VÝŽIVY, KRMIVA, VEKU A PÔVODU NA VÝKRMNOSŤ HUSÍ

Š. Kočí, Z. Kočíová, A. Lengyel, I. Mičková, E. Miček

Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra, Ivanka pri Dunaji

V troch výkrmových pokusoch na 900 sexovaných husiach talianskeho (pokus 1) a rýnskeho plemena (pokus 2 a 3) sa od vyliahnutia do veku 14 až 17 týždňov použili tieto pokusné zásahy: rôzna koncentrácia živín a energie pri rôznom zložení kŕmnych zmesí a rôznom druhu použitých kŕmnych surovín, rôzne fázovanie úrovne výživy podľa veku husí. Rast husí bol určovaný na prvom mieste ich pôvodom. Rozdiel medzi talianskymi a rýnskymi husami bol v jatočnej hmotnosti štatisticky vysoko významný ($P < 0,01$) v prospech rýnskych husí. Činitele výživy pôsobili až na druhom mieste a ovplyvnili rast a účinnosť krmiva bez štatistickej významnosti. Husi s nižšou rastovou schopnosťou (talianske) reagovali na skrátenie predvýkrmu z 56 na 42 dní depresiou rastu i účinnosti krmiva. Podiel intenzívnych a polointenzívnych druhov kŕmnych zmesí (t.j. štartérových a predvýkrmových) voči extenzívnejším výkrmovým zmesiam na báze sušenej lucerny, mlynských výrobkov a cereálií bol pri predĺženom predvýkrmu (do veku 56 dní) 1 : 1,2, pri skrátenom 1 : 2,7. Finančná a živinová účinnosť výkrmu sa zvýšila použitím cereálnej monodiéty (ovsa), ale aj vyššou intenzitou bielkovinovej a energetickej výživy husí. Náklady na krmivá a spotreba bielkovín a energie na tvorbu prírastku vo výkrmu husí boli dvojnásobne vyššie v porovnaní s obligátnym výkrmom brojlerových kurčiat.

Pre výkrm husí do veku 15 - 16 týždňov a hmotnosti 5,5 - 6,0 kg sa odporúča tento režim výživy:

- | | |
|------------------------------|--|
| - štartér (0 - 3 týždne) | 230 g N-látok, 12,0 MJ ME/kg |
| - predvýkrm (4 - 6 týždňov) | 180 g N-látok, 12,5 MJ ME/kg |
| - výkrm (7 - 13 týždňov) | a) 120 g N-látok, 8,6 MJ ME/kg ako ovsená monodiéta
b) 160 g N-látok, 10,1 MJ ME/kg |
| - dokrm (po 14. týždni veku) | 140 g N-látok, 11,7 MJ ME/kg. |

hus; výživa; výkrm; potreba živín; krmivá; plemeno; ekonomika

Výkrm husí do vyššieho veku (15 - 17 týždňov) a hmotnosti 5 až 6 kg je náročný na potrebu krmív, a preto nemôže spočívať iba na obligátnom systéme intenzívnej výživy koncentrovanými krmivami. Možno sa domnievať, že v súhlase s priebehom rastovej intenzity a jej prudkým poklesom po šiestom až siedmom týždni veku húsať by bolo účelné do ďalšieho výkrmu zaradiť obdobie extenzívnejšej, menej náročnej výživy, ktorá by adekvátne pokrývala znížené potreby husí v súhlase so spomalením rastu. Toto obdobie výkrmu by navyše, pri využití prirodzenej biologickej schopnosti husi tráviť a zužitkovať aj hrubovláknité krmivá vlastného hospodárskeho pôvodu (úsušky rastlín, niektoré obilniny), malo predstavovať aspoň polovicu celého výkrmového obdobia a podstatnejšou mierou ovplyvňovať surovinovú náročnosť a celkovú ekonomiku výkrmu husí.

V našich podmienkach nie sú zatiaľ jednoznačne formulované podmienky pre intenzívny výkrm husí okrem tzv. husí brojlerových (do veku 8 až 9 týždňov). L a m p e (1984) a B a c h (1986) udávajú pre rôzne spôsoby výkrmu husí v Nemecku tieto parametre: rýchlovýkrm - vek 9 až 9,5 týždňov, hmotnosť 4 až 5 kg; intenzívny výkrm - vek 15 až 16 týždňov, hmotnosť 5,2 až 5,5 kg; pastevný výkrm - vek 28 až 32 týždňov, hmotnosť 5,5 až 7,0. Autori konštatujú, že prvé dva spôsoby výkrmu sú materiálne i finančne mimoriadne náročné a sotva pokrývajú výrobné náklady. J e v n e (1984) hodnotil obsah 200 - 180 - 140 - 120 g, resp. 180 - 160 - 140 - 120 g N-látok/kg krmiva v rôznom veku husí. Húsata pri vysokej intenzite výživy dosiahli síce vo veku siedmich týždňov vyššiu hmotnosť, ale vo veku 16 týždňov sa rozdiely medzi skupinami kompenzovali. Pri kombinácii s pastevným výkrmom navrhuje L a m p e (1984) potrebu 200 g N-látok do veku štyroch týždňov, 160 g do veku siedmich týždňov a 140 do veku 28 až 32 týždňov v 1 kg krmnej zmesi, pričom zdrojom výživy vo veku 8 až 27 týždňov je výlučne pastva bez prikrmovania.

T o r g e s (1986) vykrmoval husi do veku 20 týždňov bez pastvy a s krmnými zmesami, resp. s pasením od piateho týždňa veku a s doplnkom zmesi a ovsa vo veku 9 až 16 týždňov. Vo veku 20 týždňov bola hmotnosť husí 7,9 kg, resp. 7,1 kg pri účinnosti krmiva 1 : 4,8, resp. 1 : 3,8.

Vzhľadom na vlastné produkčné podmienky sme pri štúdiu problému výživy husí vo výkrme vychádzali z potreby intenzívneho počiatočného rastu od vyliahnutia do veku 6 až 8 týždňov, ďalšieho rovnako dlhého obdobia menej náročnej výživy a z kondičného dokrmu v trvaní asi troch týždňov. Pritom sme hodnotili rôzne zloženie krmných zmesí a krmív v kombinácii s rôznym vekovým členením (fázovaním) výkrmu husí rôzneho genetického pôvodu.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy sme uskutočnili v uzavretej hale s regulovaným prostredím na hlbokej podstielke zo slamy a pilín v oddeleniach s hustotou plošného obsadenia päť husí na 1 m². Do veku troch týždňov sa krmilo z tubusových krmidiel, neskôr z násypných zásobníkov (3,5 cm dĺžky krmidla na kus), voda bola v prietokových napájačkách (7,5 cm na kus). Svetelný deň trval prvé tri týždne veku 24 hodín, potom 18 hodín. Výmena vzduchu bola 3,1 m³/kg živej hmotnosti. V pokuse 1 sa použil taliansky typ husí Iv 031, v pokusoch 2 a 3 rýnske húsata. Ich bližší pôvod a vlastnosti popísali L e n g y e l et al. (1991).

Schéma pokusov podľa druhu skrmovaných krmív a veku húsat je uvedený v tab. I a II, zloženie krmív a ich výživná hodnota v tab. III a IV. Stručná charakteristika použitých druhov krmív a ich alternatív:

- A, B, resp. C, D: štartérové a predvýkrmové zmesi určené do veku max. 8 týždňov s rôznou koncentráciou živín a energie;
- E, F : výkrmové zmesi s vyšším zastúpením hrubovláknitých obilnín (jačmeňa), mlynských výrobkov a úsuskov lucerny určené pre extenzívne obdobie výkrmu (vek 7 až 14 týždňov);
- G : cereálna monodiéta (ovos) ako alternatíva výkrmovej zmesi pre vek 9 až 13 týždňov;

- H : komerčná skladba kŕmnej zmesi pre vodnú hydinu v období reprodukčného pokoja ako alternatíva pre vek 8 až 14 týždňov;
 I, K : kŕmna zmes pre kondičný dokrm (vek 14 až 16 týždňov) s rôznym zložením a koncentráciou živín;
 L : komerčná skladba kŕmnej zmesi pre dokrm brojlerových kurčiat ako alternatíva kondičnej dokrmovanej zmesi.

I. Schéma pokusov - spôsob skrmovania pokusných kŕmív po skupinách – The diagram of trials - the pattern of administration of experimental feeds in groups

Pokus ¹	Skupina ²	Vek husí v týždňoch ³ - druh krmiva podľa tab. III ⁴				Poznámka ⁵
I.		0 - 4	5 - 8	9 - 14	15 - 17	
	1	A	C	E	I	
	2	B	D	E	I	
	3	A	C	E	I	komerčná výroba ⁶
		0 - 3	4 - 6	7 - 14	15 - 17	
II.	4	A	C	E	I	
	5	A	C	E	I	komerčná výroba
		0 - 4	5 - 8	9 - 13	14 - 15,5	
III.	1	A	C	F	K	
	2	A	C	G	K	
		0 - 4	5 - 8	9 - 13	14 - 16	
	1	A	C	F	K	
		0 - 3	4 - 6	7 - 13	14 - 16	
	2	A	C	F	K	
	3	A	C	H	L	

¹trial, ²group, ³age of geese in weeks, ⁴kind of feed according to Tab. II, ⁵note, ⁶commercial production

II. Schéma pokusov - počet husí v skupinách a podskupinách – The diagram of trials - number of geese in groups and subgroups

Pokus ¹	Počet skupín ²	Počet opakovaných skupín ³	Počet podskupín - pohlaví ⁴	Počet husí v podskupine ⁵	Schéma ⁶	n
I.	5	-	2	50	5 x 2 x 50	500
II.	2	2	2	20	2 x 2 x 2 x 20	160
III.	3	2	2	20	3 x 2 x 2 x 20	240

¹trial, ²number of groups, ³number of replicated subgroups, ⁴number of subgroups of sexes, ⁵number of goslings in a subgroup, ⁶diagram

III. Zloženie kŕmnych zmesí (g/kg) – Composition of feed mixtures (g/kg)

Suroviny ¹	Druhy kŕmnych zmesí a ich značenie ³¹										
	štartérové ³²		predvýkrmové ³³		výkrmové ³⁴				dokrmové ³⁵		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
	pokus ³⁶		pokus		pokus				pokus		
	1, 2, 3	1	1, 2, 3	1	1	2, 3	2	3	1	2, 3	3
Kukurica ²	545	300	665		135	212		202	550	572	550
Pšenica ³		150		288							162
Jačmeň ⁴		195		300	328,5	400		350		200	
Ovos ⁵					180		970	210	330		
Sójový extrahovaný šrot ⁶	280	200	210	100	80	100		30	50	100	180
Rybacia múčka ⁷	40	50		30							
Mäsovkostná múčka ⁸	40	40	35	30	25	15		30		15	35
Kvasnice Torula ⁹	10	20	20	20		10				10	5
Pšeničná kŕmna múka ¹⁰						30					
Pšeničné klíčky ¹¹	20										
Pšeničné otruby ¹²				130	74	80		80		50	
Lucernová múčka ¹³	30		30	60	145	120		50	50	30	
Perokostná múčka ¹⁴											5
Aleuronát pšeničný ¹⁵											30
Dikalciumfosfát ¹⁶	5						5				
Minerálna prísada ¹⁷ II	15	30	25	27	20	20	17	20	10	15	20
Soľ kŕmna ¹⁸	5	5	5	5	2,5	3	3	3	5	3	3
Kŕmny vápenec ¹⁹								15			

Suroviny ¹	Druhy krmných zmesí a ich značenie ³¹										
	štartérové ³²		predvýkrmové ³³		výkrmové ³⁴				dokrmové ³⁵		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
	pokús ³⁶		pokús		pokús				pokús		
	1, 2, 3	1	1, 2, 3	1	1	2, 3	2	3	1	2, 3	3
Doplňok vitamínov ²⁰	10	10	10	10	10	10	5	10	5	5	10
(Druh vitamínového doplnku ²¹ - tab. IV)	a	a	a	a	b	c	c	d	c	c	e
Spolu ²² (g)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Obsah v 1 kg ²³ :											
N-látky ²⁴ (g)	231	212	182	187	168	160	112	134	124	140	184
ME (MJ)	12,05	12,06	12,47	10,57	10,18	10,14	8,57	9,94	11,36	11,67	12,42
Metionin ²⁵ (g)	4,7	4,1	3,5	3,0	2,5	2,4	2,0	2,3	2,4	2,6	3,1
Cystín ²⁶ (g)	3,3	3,0	3,1	2,8	2,6	2,3	1,8	2,2	2,5	2,5	2,6
Lyzín ²⁷ (g)	12,9	11,0	9,0	8,4	7,2	7,0	3,8	4,9	6,2	6,0	8,6
Ca (g)	13,1	14,6	8,5	10,1	10,8	9,7	9,8	15,3	7,1	8,6	10,0
P (g)	5,3	6,0	4,4	5,9	5,0	5,1	5,7	4,7	3,2	4,6	5,1
Škrob ²⁸ (g)	407	435	468	382	360	382	323	404	464	485	480
Cukor ²⁹ (g)	33,6	28	31,9	32,5	35,8	30,7	12,9	20,8	18,8	25,1	26,2
Vláknina ³⁰ (g)	30,2	23,5	35,2	42	63,2	70,3	122,4	71,4	51,2	24,5	30,8

¹ materials, ² maize, ³ wheat, ⁴ barley, ⁵ oat, ⁶ soybean meal, ⁷ fish meal, ⁸ meat and bone meal, ⁹ Torula yeasts, ¹⁰ wheat feed flour, ¹¹ wheat germs, ¹² wheat brans, ¹³ lucerne meal, ¹⁴ feather bone meal, ¹⁵ aleuronat of wheat, ¹⁶ dicalcium phosphate, ¹⁷ mineral premix, ¹⁸ feed salt, ¹⁹ feed limestone, ²⁰ vitamin premix, ²¹ kind of vitamin supplement, ²² together, ²³ content in 1 kg, ²⁴ crude protein, ²⁵ methionin, ²⁶ cystine, ²⁷ lysine, ²⁸ starch, ²⁹ sugar, ³⁰ fibre, ³¹ kinds of feed mixtures and their designation, ³² starter, ³³ grower, ³⁴ fattening, ³⁵ finisher, ³⁶ trial

IV. Množstvo vitamínov doplnených do 1 kg kŕmnej zmesi – Amount of supplemented vitamins added into 1 kg of feed mixture

		Druh doplnku vitamínov ¹				
		a	b	c	d	e
		používané kŕmne zmesi ²				
		ABCD	E	F, G ^x , I ^x , K ^x	H	L
Nitrovín	mg	20				
Vitamín A	m. j.	12 000	15 000	15 000	10 000	8000
Vitamín D ₃	m. j.	1 200	1 500	1 500	1 000	800
Vitamín B ₁	mg		3			
Vitamín B ₂	mg	5	6	8	4	3
Vitamín B ₆	mg		4			
Vitamín B ₁₂	µg	10	20	20	20	20
Vitamín E	mg	10	30	30		
Vitamín K ₃	mg	2	2	2	2	2
Niacín	mg	50	20	50		
DL-metionín	mg	500	500	250	250	500
Pantotenan-Ca	mg	20	25	25		
Monenzín	mg	100				
Cholínchlorid	mg	1 000	600	600	600	
Antioxidans	mg	125		125		
MnCO ₃	mg	17,5		20		

^xDoplňok C v zmesiach G, I, K bol použitý v polovičnom množstve (5 g/kg) – C supplement in mixtures G, I, K was used in half amount (5 g/kg)

¹kind of vitamin supplement, ²feed mixtures applied

Kŕmne zmesi sa skrmovali v sypkom stave. V pokuse 1 sa v skupinách 3 a 5 použili kŕmne zmesi rovnakého zloženia ako v skupinách 1 a 4, ale pôvodom z komerčnej výroby.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Aj pri určitých rozdieloch celkových podmienok vykonaných experimentov (úroveň výživy, druh kŕmnych surovín, trvanie výkrmu a jeho vekové členenie) možno konštatovať, že konečný efekt výkrmu husí - jatočnú hmotnosť - určoval na prvom mieste typ, resp. rastové schopnosti použitých genotypov husí. Dôkazom sú údaje tab. V a rozdiely výsledkov pokusu 1 voči pokusom 2 a 3 (t.j. s použitím talianskeho, resp. rýnskeho typu husí), ktoré sú štatisticky vysoko významné

V. Výsledky výkrmu husí – Results of goose fattening

Pokus ¹ Plemeno ²	Skupina ³	Vek ⁴ (týždne)	Živá hmotnosť ⁵ (kg)			Krmivo : prírastok ⁶ 1 :			Úhyn ⁷ (%)	Jatočná výťažnosť ⁸ (%)
			♂	♀	♂ + ♀	♂	♀	♂ + ♀		
I. TAL	1	17	5,14	4,36	4,73			5,14a	8,75	74,1
	2		5,06	4,34	4,69			5,19a	3,75	73,9
	3		5,08	4,24	4,65			5,42b	2,50	74,2
	4		5,06	4,28	4,65			5,64b	6,0	74,0
	5		5,01	4,21	4,61			5,53b	8,0	74,5
II. RÝN	1	15,5	5,76	4,55	5,15	5,47	5,93	5,68	3,75	74,8
	2		5,82	4,80	5,31	5,35	5,61	5,46	5,0	75,1
III. RÝN	1	16	6,31a	5,51	5,90	5,63	5,82	5,73	2,50	73,3
	2		6,38a	5,45	5,90	5,45	5,64	5,59	2,50	74,1
	3		6,68b	5,41	6,03	5,36	5,52	5,44	2,50	73,7

Priemery označené odlišnými písmenami sú štatisticky významne odlišné – Averages marked by different letters are statistically significantly different

¹trial, ²breed, ³group, ⁴age (weeks), ⁵live weight, ⁶feed : weight gain, ⁷mortality rate, ⁸dressing percentage

v prospech rýnskych husí ($P < 0,01$). V porovnaní s týmto rozhodujúcim činiteľom pôsobili rôzne podmienky výživy husí až na druhom mieste so štatisticky významným rozdielom ($P < 0,05$) iba v rámci jedného pohlavia (gunári skupín 1 - 2 - 3 v pokuse 3). V ostatných prípadoch účinok výživárskych činiteľov nikdy nepresiahol hranice biologickej variability indivíduí. Vo výkrme husí možno teda očakávať značnú flexibilitu a adaptabilnosť rastu voči rôznym podmienkam výživy, pokiaľ tieto pokrývajú základné produkčné potreby živín a energie. Voľba krmných surovín, ich pomer a akcentovanie vláknitej zložky krmiva bude podľa výsledkov pokusov menej vplývať na rast husí, viacej však na zužitkovanie krmiva. Vzťah spotreby krmiva a vytvoreného prírastku varíroval síce v pokusoch podstatnejšou mierou ako rastové schopnosti húsat, ale nepresiahol racionálne hranice, ktoré pri tomto type výkrmu možno očakávať.

Za predpokladu adekvátnej rastovej schopnosti, ktorú rýnsky typ husí vykazuje, bude účinnosť krmiva závisieť od surovinového zloženia krmnej zmesi, v ktorej možno uplatniť aj prístupnejšie komponenty. Príkladom je ovsená monodiéta doplnená minerálami a vitamínmi v krmnej zmesi G v skupine 2 pokusu č. 2. V tomto prípade ani podstatne zvýšený obsah hrubej vlákniny z normálnych 60 až 70 g na 120 g/kg v extenzívnom období výkrmu (tab. III) nepôsoobil negatívne na zootecnickú a jatočne-technologickú kvalitu husí.

VI. Finančné náklady na krmivá a zúžitkovanie bieklovín a energie – Financial costs of feeds and utilization of protein and energy

Pokus ¹ Plemeno ²	Skupina ³	Náklady na krmivá na 1 kg prírastku ⁴ (Kčs/1992)	Spotreba na 1 kg prírastku ⁵	
			N-látky ⁶ (g)	ME MJ
I TAL	1	21,40	890	58,8
	2	19,79	900	55,9
	3	22,70	960	63,1
	4	21,85	940	61,9
	5	20,95	950	63,2
II RÝN	1	24,10	1000	61,7
	2	22,30	850	55,9
III RÝN	1	24,35	990	63,6
	2	22,30	930	61,20
	3	21,45	880	61,10
Výkrm brojlerového kurčťa - priemer ⁷ - účinnosť krmiva ⁸ 1 : 2,3 - cena krmiva ⁹ 5,50 Kčs/kg, - obsah ¹⁰ 210 g N-látok ⁶ , 13,0 MJ ME/kg		12,65	480	29,9

¹trial, ²breed, ³group, ⁴costs of feeds per 1 kg of weight gain, ⁵consumption per 1 kg of weight gain, ⁶crude protein, ⁷fattening of broiler chick - average, ⁸effectiveness of feed, ⁹price of feed, ¹⁰content

Z hľadiska úspešného ukončenia výkrmu a dosiahnutia vyhovujúcich jatočno-technologických ukazovateľov husí musí posledné - dokrmové - obdobie výkrmu trvať tri týždne s reálne očakávaným prírastkom tela minimálne 0,5 kg. Tento predpoklad - osobitne v pokuse 3 - splnili všetky typy použitých dokrmových zmesí (t.j. I, K, L - tab. III). Kombinácia skráteného prípravného obdobia výkrmu (t.j. štartérového a predvýkrmového) z 56 na 42 dní v pokuse 3 bola z hľadiska celkových výsledkov výkrmu, najmä však v účinnosti krmiva, efektívnejšia, a to predovšetkým u husí rýnskeho pôvodu.

Použité pokusné zásahy, vrátane odlišného genetického pôvodu husí, neovplyvnili výraznejším spôsobom základný ukazovateľ jatočných vlastností, t.j. ich výťažnosť.

Ekonomické relácie tvorby telesného prírastku vo výkrme udáva tab. VI. Ak sa v pokuse č. 2 použila v skupine 2 jednoduchá, cenovo menej náročná cereálna zmes (ovos) s nižším obsahom živín, a v pokuse č. 3 v skupine 3 surovinovo vysoko náročná dokrmová zmes pre brojlerov, došlo v oboch prípadoch k finančne efektívnejšej tvorbe prírastku tela o 7,5 %, resp. 12 % v porovnaní s príslušnou

kontrolnou skupinou. V tomto zmysle sa podstatne zvýšilo aj zužitkovanie spotrebovaných kŕmnych bielkovín a energie na tvorbu prírastku osobitne u husí rýnskych, ktoré skôr zodpovedali jatočnému a konzumentskému štandardu ako husi talianske.

Dosiahnuté výsledky jednoznačne dokázali vysokú materiálnu i finančnú náročnosť výkrmu husí intenzívnou formou, a to aj pri zaradení určitých extenzívnejších prvkov v oblasti výživy. Túto skutočnosť dokazujú údaje tab. VI, ktoré prevýšili adekvátne údaje brojlerových kurčiat ako hlavného producenta hydinového mäsa v ukazovateľoch nákladov na krmivá a spotreby bielkovín a energie prakticky dvojnásobne.

Literatúra

- BACH, P.: Gänsemast in Bayern. Dtsch. Geflügelwirtsch., 38, 1986, s. 1325-1327.
JEVNE, R. L. - SCHOFFNER, R. N.: The effect of diminishing dietary sequence on Em goslings. Poultry Sci., 63, 1984, (Suppl. 1), s. 124.
LAMPE, J.: Wenn lohnt die Gänsemast? Dtsch. Geflügelwirtsch., 36, 1984, s. 382-383.
LENGYEL, A. - MIČEKOVÁ, I. - MIČEK, L.: Ukazovatele výkrmnosti dvoj- a trojlíniových hybridov husí Ivages. Hydínárstvo-Ved. Práce, 1991, s. 109-117.
TORGES, H. G. - WEGNER, R. M.: Versuche zur in- und extensiven Gänsemast. Dtsch. Geflügelwirtsch., 38, 1986, s. 1329-1330.

Došlo 16. 3. 1993

KOČÍ, Š. - KOČÍOVÁ, Z. - LENGYEL, A. - MIČEKOVÁ, I. - MIČEK, L. (Poultry Research Institute, Division of Research Institute of Animal Production Nitra, Ivanka pri Dunaji):

The effect of nutrient level, feed, age and origin on fattening of geese.

Živoč. Vyr., 38, 1993 (6) : 545-554.

In three fattening trials conducted with 900 sexed geese of Italian (trial 1) and Rheinish breeds (trials 2 and 3) the following experimental interventions were used from hatching to the age of 14 - 17 weeks: different concentration of nutrients and energy at various composition of feed mixtures and different kind of feed materials used, different phasing of the level of nutrition according to the age of geese.

The growth of geese was determined by their origin in the first rate. The difference between Italian and Rheinish geese in slaughter weight was statistically highly significant ($P < 0.01$) for the benefit of Rheinish geese. Nutritive factors acted on the second place and affected the growth and effectiveness of feed without statistical significance. Geese with lower growth ability (Italian ones) responded to the shortening of starting from 56 to 42 days by growth depression and feed performance. The share of intensive and semi-intensive kinds of feed mixtures (i.e. starter rations and premixes) against more extensive fattening mixtures based on dried lucerne, milling products and cereals at the prolonged starting (up to the age of 56 days was 1 : 1.2, when this was shortened - 1 : 2.7. Financial and nutritive effectiveness of fattening increased by using the cereal monodiet (oat) but as well as by higher intensity of protein and energetic nutrition of geese. The costs of

feeds and protein consumption and energy consumption on weight gain creation in geese fattening were two times higher than those with obligatory fattening of broiler chicks.

The following regime of nutrition is recommended for goose fattening up to the age of 15 - 16 weeks and weight of 5.5 to 6.0 kg:

- | | |
|--|--|
| - starter (0 - 3 weeks) | 230 g of crude protein, 12.0 MJ ME/kg |
| - starting (4 - 6 weeks) | 180 g of crude protein, 12.5 MJ ME/kg |
| - fattening (7 - 13 weeks) | a) 120 g of crude protein, 8.6 MJ ME/kg
as oat monodiet |
| | b) 160 g of crude protein, 10.1 MJ ME/kg |
| - finishing feeding (after 14th week of age) | 140 g of crude protein, 11.7 MJ ME/kg. |

goose; nutrition; fattening; nutrient demand; feedstuffs; breed; economy

Kontaktná adresa:

Ing. Štefan K o č í, CSc., Výskumný ústav chovu hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji

VLIV OŠETŘENÍ VZORKŮ MLÉKA PŘED MĚŘENÍM NA ODEČET POČTU SOMATICKÝCH BUNĚK PŘÍSTROJEM FOSSOMATIC

V. Genčurová, O. Hanuš, J. Kopecký, R. Jedelská

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

K určení některých vlivů na počet registrovaných somatických buněk (SB) v mléce byly provedeny tři testy. V testu 1 byl u pěti bazénových vzorků mléka sledován vliv doby zahřívání vzorků v lázni (15 nebo 35 minut) a teploty (40 °C nebo 50 °C), na kterou byly vzorky zahřívány, u vzorků syrových a pasterovaných pro nekonzervované mléko (N), mléko konzervované dvojjchromanem draselným (D) v množství 33 mg na 25 ml mléka a mléko konzervované mikrotablety Broad Spectrum Microtabs s účinnou složkou bronopol (B) v množství 10 mg na 25 ml mléka. Sledování trvalo devět dnů, teplota uchování byla 4 °C, první měření proběhlo 24 hodin po odběru. Vzorky byly před měřením temperovány 1 hodinu při laboratorní teplotě. Každý vzorek byl zahříván v lázni 15 min, pak byl změřen, znovu vložen do lázně a po 20 minutách bylo provedeno další měření. Výsledky ukazují, že při prodloužení doby zahřívání vzorků teplých 40 °C z 15 na 35 minut se zvyšuje počet registrovaných buněk pro N, D i B. Nekonzervované vzorky vykázaly během dvou dnů při kratší teplotě zahřívání nárůst o 25 %, vzorky D a B s delší dobou zahřívání jen o 5 a 6 %, tzn. že pro vzorky konzervované byl zjištěn skutečný počet buněk již jeden den po odběru a době zahřívání 35 minut. Pro vzorky pasterované byly pro obě doby zahřevu zjištěny velmi vyrovnané výsledky. Jako statisticky významné ($P < 0,05$) byly první den měření zaznamenány difference mezi mlékem syrovým a pasterovaným (pro N, D, B a dvě doby zahřátí při teplotě 40 °C). Testy 1 a 2 tedy potvrdily, že vyšší počty SB zjištěné u vzorků pasterovaného mléka jsou důsledkem intenzivnější barvicí reakce, která je zároveň vyšší pro vzorky konzervované oproti nekonzervovaným. V testu 3, kdy bylo odebráno pět bazénových vzorků čtyřmi vzorkaři, se neprojevil vliv jednotlivých vzorkařů na počet SB, což však nemusí mít obecnou platnost pro jiné podmínky.

syrové a pasterované bazénové mléko; stanovení počtu somatických buněk přístrojem Fossomatic; dvojjchroman draselný; mikrotablety Broad Spectrum Microtabs; doba zahřátí; teplota zahřátí

Stanovení somatických buněk (SB) v bazénovém mléce krav přístrojem Fossomatic (A/S N. Foss Electric, Dánsko) slouží nejen k hodnocení jakosti syrového mléka, ale je i ukazatelem zdravotního stavu stáda. Se zavedením těchto přístrojů do laboratoří v České republice souvisí stále se zvyšující zájem (jde o metodu rychlou a poměrně levnou) ze strany chovatelů o provádění rozborů vzorků mléka za účelem vyhledávání zánětlivých onemocnění mléčné žlázy. S tímto stanovením je spojena potřeba přesnosti a jednotného postupu stanovení ve všech laboratořích.

Zemědělská veřejnost má možnost srovnávat stanovení počtu SB v různých laboratořích a podle ohlasů je zřejmé, že výsledky nebývají vždy shodné.

Cílem práce bylo určit některé možné důvody rozdílných počtů SB stanovených přístrojem Fossomatic.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Principem stanovení počtu SB pomocí přístroje Fossomatic je fluoro-opto-elektronické snímání fluorescenčních impulsů obarvených buněčných jader. Jako barvivo se používá ethidiumbromid, který s DNA přítomnou v jádře buněk vytváří DNA-ethidiumbromid komplex a po osvětlení je možné ho registrovat.

Spinel (cit. Ardö, 1982) uvádí způsob, kterým je možné uvedenou reakci zlepšit. Při zahřátí na 85 až 90 °C se rozvinuje šroubovice DNA, čímž je umožněno snadnější formování komplexu a buňky takto ošetřené dávají silnější signál. Miller et al. (1986) se zabývali určením vlivu teploty a stáří vzorků (prvních stříků a dodojků) na počet odečítaných impulsů. Mléko bylo měřeno čerstvé a po 24 hodinách a byl sledován vliv zahřátí při teplotě 40 °C a 60 °C. Zjistili, že vzorky zahřáté na vyšší teplotu dávaly značně vyšší hodnoty díky snadnějšímu proniknutí barviva do buňky. Malé a nevýznamné difference našli mezi vzorky čerstvými a starými 24 hodin. Porovnáváním různě tepelně ošetřených vzorků konzervovaných nebo nekonzervovaných se zabýval i Ardö (1982). Vzorky individuálních krav byly zahřáté na teplotu 85 až 95 °C, zchlazeny na 49 °C a konzervovány. Také tento autor uvádí zvýšení hodnot u vzorků s tepelným záhřevem oproti vzorkům bez záhřevu. Vzrůst počtu SB přidáním bronopolu k těmto vzorkům nebyl příliš vysoký. Mnohem větší difference byly zjištěny mezi nekonzervovanými nezahřátými vzorky a vzorky tepelně ošetřenými. V dalším experimentu sledoval signály fotonásobiče na osciloskopu. Zjistil, že signály konzervovaných vzorků jsou značně vyšší, což znamená, že buňky mají mnohem větší pravděpodobnost být počítány. Protože přístroj byl beze změny, musela být koncentrace DNA-ethidiumbromid komplexu větší. Podpořil teorii, že primární zónou antibakteriálního působení bronopolu je inhibice enzymů závislých na skupinách SH. Tyto enzymy jsou umístěny v membráně buňky, a tudíž jejich změna může otevřít membránovou strukturu (Stretton, Manson, 1973 - cit. Ardö, 1982).

Vlivy různých konzervačních prostředků se zabývala řada autorů (Grappin, Jeunet, 1975; Hanuš et al., 1992; Ryšánek, Nytra, 1990). Také tyto autoři potvrdili zvýšení počtu SB v konzervovaných vzorcích oproti nekonzervovaným. Lintner (1984) naznačuje postup přípravy referenčních vzorků pro kontrolu metod pro stanovení počtu SB. Vzorky byly konzervovány dvojchromanem draselným a zahřáté ke 100 °C/1 min v autoklávu poté, co byly po odběru zahřáté k 53 °C a rozděleny do vzorkovnic. Zjistil, že vzorky byly stabilní 23 týdnů při teplotě uchování 4 °C.

MATERIÁL A METODA

Sledování sestávalo ze tří testů ke stanovení různých vlivů na registrovaný počet SB. V prvním testu byly k měření použity dva bazénové vzorky mléka a tři vzorky

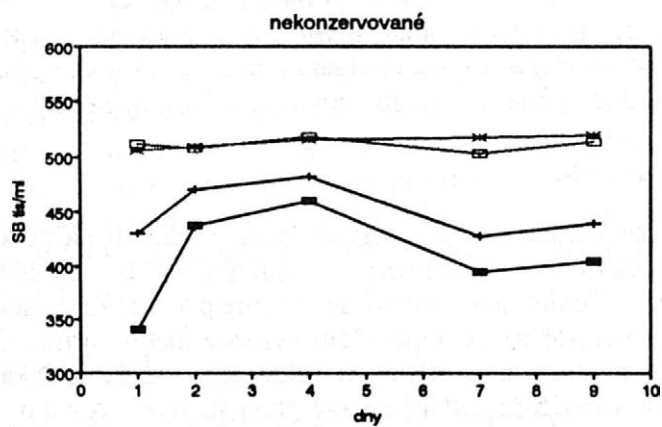
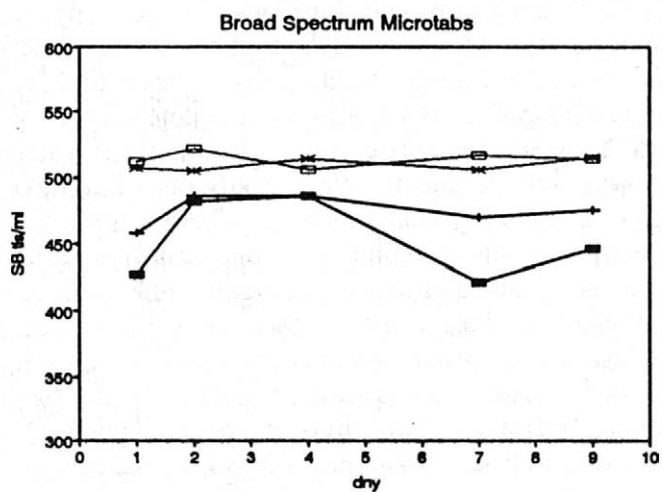
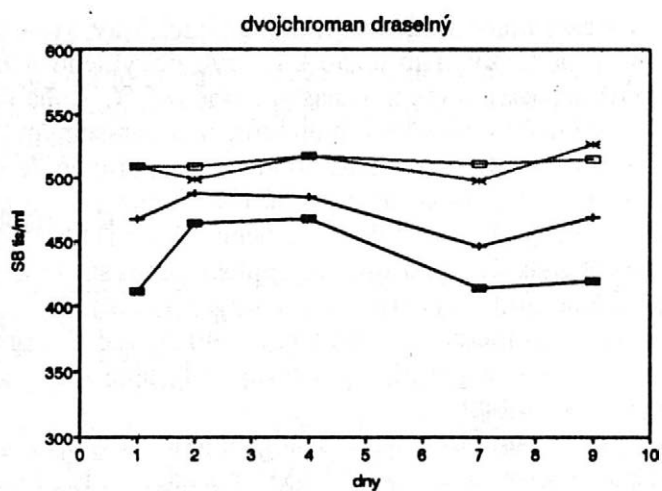
bazénového mléka smíchaného s mlékem individuálních krav, které bylo pro vysoký počet SB vyřazeno z dodávky. Tím došlo k pokrytí obvyklého rozsahu počtu SB. Mléko se použilo a) nepasterované a b) pasterované (85 °C, doba náběhu 20 min). Obě skupiny byly nakonzervovány buď dvojchromanem draselným (D) nebo mikrotablety Broad Spectrum Microtabs s účinnou složkou bronopolem (B). Pro srovnání byly změřeny i vzorky nekonzervované (N). Konzervační prostředky byly použity v množství 33 mg D na 25 ml mléka nebo 10 mg B na 25 ml mléka, takže výsledná koncentrace byla 1,3 % a 0,4 %. Teplota uchování byla 4 °C, testování proběhlo nejdříve 24 hodin po odběru a vzorky byly měřeny duplicitně. Sady byly připraveny dvě: jedna pro měření vzorků teplých 40 °C a druhá pro porovnání při zvýšeném tepelném namáhání při 50 °C. Vzorky byly před měřením temperovány jednu hodinu při pokojové teplotě.

Pracovní návod k přístroji Fossomatic uvádí, že je třeba vzorky zahřát na teplotu 40 °C a poté změřit. Naproti tomu ON 57 0532 požaduje zahřátí na teplotu 40 °C, uchování 15 min a následné měření. K ověření vlivu doby zahřívání byly vzorky vkládány do lázně (45 °C) tak, aby byl každý zahříván 15 min (40 °C bylo dosaženo u vzorků teplých 23 °C cca po 13 minutách), pak byly změřeny, znovu vloženy do lázně a po 20 minutách bylo provedeno další měření. Test trval devět dnů; zároveň byla zjištěna i údržnost vzorků během této doby. V testu druhém byla sledována dynamika registrovaných počtů SB v závislosti na teplotě vzorku a době jeho ohřevu v lázni (náplň 45 °C) u vzorků konzervovaných D nebo B a nekonzervovaných, pasterovaných a syrových. K měření byly použity čtyři bazénové vzorky mléka. Poprvé byly duplicitně změřeny (jeden den po odběru a uložení v chladničce) po hodinové temperaci při pokojové teplotě, postupně vkládány do lázně a po vložení celé sady znovu proměřovány. Každá sada, tj. pasterované a syrové vzorky ošetřené N, B a D, byla prověřena 12krát a měření bylo cca po dvou hodinách ukončeno. Ve třetí části sledování bylo prověřeno, zda při odebrání vzorků mléka různými vzorkaři může dojít k výraznějším změnám v počtu SB. Pět bazénových vzorků mléka bylo odebráno čtyřmi vzorkaři a byly změřeny (duplicitně) počty SB.

V průběhu sledování byla každý den prováděna kontrola přístroje Fossomatic 90 (Foss Electric, Dánsko) pomocí referenčních vzorků s mikroskopicky stanoveným počtem SB. Po dobu celého měření byl pravidelně kontrolován stav přístroje, tj. nastavení nanášecí trysky, umístění pásu na disku pod detektorem mikroskopu, účinnost čištění disku, hodnoty pracovních tlaků a podtlaku, kontrola funkce detektoru, čas plnění a vyprazdňování operační komory. Testování proběhlo při jedné diskriminační hladině. Výsledky byl zpracovány základními statistickými metodami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na obr. 1 je znázorněn vliv konzervace a doby zahřátí na počet somatických buněk v pasterovaném a syrovém mléce při teplotě 40 °C během devíti dnů měření. Je patrné, že prodloužením doby ohřevu se zvyšuje počet registrovaných buněk a je tedy rozdíl, zda laboratoř užívá doporučení výrobce, nebo normu 57 0532. Nárůst počtu buněk během dvou dnů měření u nekonzervovaného mléka je 26 %, což souhlasí s nárůstem (o 25 %), který ve své práci zachytil A r d ů (1982). Pokud byly vzorky zahřívány o 20 minut déle, byl zachycen nárůst jen 9 %. U vzorků



1. Vliv konzervace a délky zahřátí na počet somatických buněk (SB) v pasterovaném a syrovém mléce při teplotě 40 °C (vzorky konzervované dvojchromanem draselným, mikrotablami Broad Spectrum Microtabs a nekonzervované) – The effect of preservation and the time of heating on number of somatic cells (SB) in pasteurized and raw milk at the temperature of 40 °C (samples preserved by potassium bichromate, Broad Spectrum Microtabs microtablets and unpreserved), axis x - days.

Vysvětlivky k obr. 1 až 3: ■ – konzervace, —+— konzervace + 20 min, - -X- - konzervace + pasterace, —■— konzervace + pasterace + 20 min

Explanations to Figs. 1 to 3: ■ – preservation, —+— preservation + 20 minutes, - -X- - preservation + pasteurization, —■— preservation + pasteurization + 20 minutes

konzervovaných D byl při nižší době zahřívání nárůst 13 %, při delší době 5 % a pro B platí 13 % a 6 %, což indikuje, že u konzervovaných vzorků s delší dobou zahřívání byl zjištěn skutečný počet buněk již na počátku měření (tj. jeden den po odběru). Pro tyto vzorky platí také mnohem větší vyrovnanost během devíti dnů měření. U vzorků pasterovaných byly zjištěny po celou dobu měření velmi vyrovnané výsledky (pro obě doby zahřevu).

Jako statisticky významné ($P < 0,05$) (tab. I) byly v prvním dnu měření zaznamenány difference mezi mlékem pasterovaným a syrovým pro všechny způsoby ošetření (N, D, B a dvě doby zahřátí při 40 °C). V tabulce jsou vyznačeny další statisticky významné difference zjištěné druhý den měření. Pro 50 °C teplé vzorky byla zjištěna významná difference jen v jednom případě (u vzorku nekonzervovaného pasterovaného a syrového). Ani na obr. 2 nejsou patrné velké rozdíly pro různou dobu zahřátí před měřením a pasterované nebo syrové mléko měřené při teplotě 50 °C.

Předpokládá se ovšem, že situace, kdy jsou měřeny 50 °C teplé vzorky, by v laboratořích neměla nastat. Větší je pravděpodobnost, že budou měřeny vzorky teplé 40 °C s delší dobou zahřívání. Podle tohoto postupu by byl pravděpodobně zachycen správný počet somatických buněk. Často jsou měřeny SB společně s látkovým složením mléka (tuk, bílkoviny, laktóza) na přístroji Milko-Scan. Neúměrné prodlužování doby ohřevu, zvláště v případě některých citlivých individuálních mlék by mohlo vést k rozpadu tukových kuliček a vyvstávání tuku, což znehodnotí analýzu Milko-Scanu. Tuto možnost je nutné mít při rutinní práci na zřeteli. Pokud jsou vzorky měřeny přístrojem Milko-Scan i Fossomatic, je třeba považovat za maximální přípustné tepelné namáhání mléka s dobou umístění vzorku ve vodní lázni 30 min, optimálně 25 ± 3 min při předcházející teplotě minimálně 30 min při laboratorní teplotě.

Výsledky testu 2 zachycuje obr. 3. U vzorků teplých 14 °C a vkládaných do lázně byl zjištěn počet SB 250, 292 a 296 tis./ml pro syrové a 336, 307 a 309 tis./ml pro mléko pasterované a ošetřené N, D, B. Požadované teploty 40 °C bylo dosaženo během 22 minut (11 min = 39 °C) a po celou dobu měření (průměrná teplota vzorků 41 °C) byly zjišťovány poměrně vyrovnané výsledky s tendencí mírného zpětného poklesu ke konci měření (od 77. minuty) pro syrové mléko B a N. Pro vzorky pasterované byly vždy zjištěny vyšší průměrné počty: 351 oproti 274 tis./ml u nekonzervovaného mléka, 333 v. 309 tis./ml u D a 339 v. 306 tis./ml pro B, tedy o 28 %, 8 % a 11 %. A r d ö (1982) udává pro vzorky zahřáté na teplotu 85 °C zvýšení oproti vzorkům bez ošetření o 45 % u N, 28 % u D a 9 % u bronopolu v rozsahu počtu SB 100 až 500 tis./ml.

I. Zjištěné průměry ($n = 5$) a párovým t -testem ohodnocené difference počtů somatických buněk (SB) u vzorků pasterovaného a syrového mléka ošetřených způsoby N, D, a B, měřených při teplotě 40 a 50 °C a při dvou dobách záhřevu (15 a 15 + 20 min) – The means determined ($n = 5$) and through the t -test evaluated differences in somatic cell numbers (SB) in the samples of pasteurized and raw milk treated by N, D and B methods, measured at the temperature of 40 °C and 50 °C and during two heating times (15 minutes and 15 + 20 minutes)

°C/den ¹	Počet SB ² (tis./ml)							
	průměry ³				difference ⁴			
40	N	N ₊₂₀	NP	NP ₊₂₀	N ₊₂₀ - N	NP ₊₂₀ - NP	NP - N	NP ₊₂₀ - N ₊₂₀
1.	344	430	506	511	86	+5	162*	81*
2.	437	470	509	508	33	-1	72*	38*
50								
1.	457	475	512	517	18	5	55*	42
2.	495	481	492	499	-14	7	-3	18
40	D	D ₊₂₀	DP	DP ₊₂₀	D ₊₂₀ - D	DP ₊₂₀ - DP	DP - D	DP ₊₂₀ - D ₊₂₀
1.	411	467	509	509	56*	0	98*	42*
2.	464	488	499	509	24	10	35*	21
50								
1.	472	473	516	515	1	-1	44	42
2.	505	500	489	491	-5	2	-16	-9
40	B	B ₊₂₀	BP	BP ₊₂₀	B ₊₂₀ - B	BP ₊₂₀ - BP	BP - B	BP ₊₂₀ - B ₊₂₀
1.	427	458	507	512	31	5	80*	54*
2.	482	486	505	522	4	17*	23	36**
50								
1.	491	484	497	497	-7	1	6	14
2.	494	491	479	476	-3	-3	-15	-15

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

N - nekonzervované – unpreserved

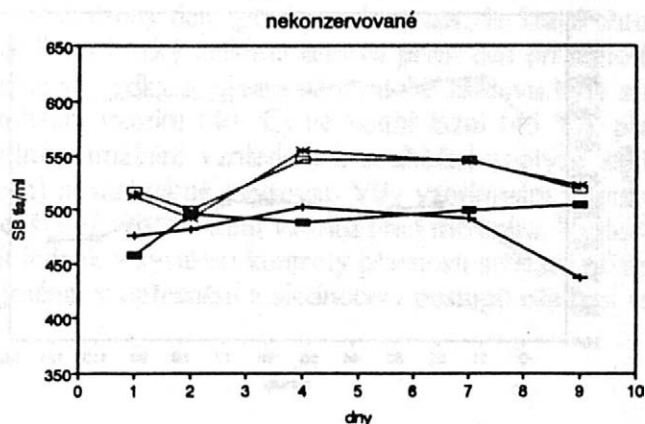
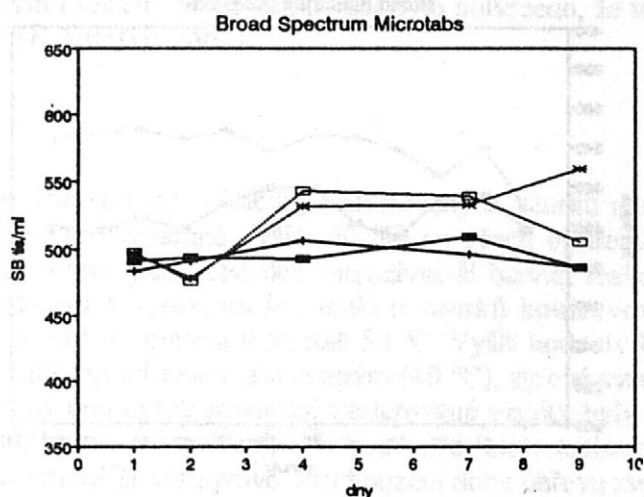
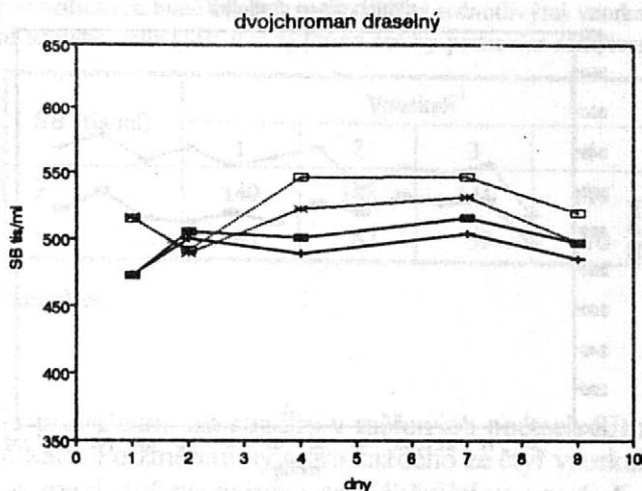
D - konzervované dvojjodanem draselným – preserved by potassium bichromate

B - konzervované mikrotabletami Broad Spectrum Microtabs – preserved by the Broad Spectrum Microtabs microtablets

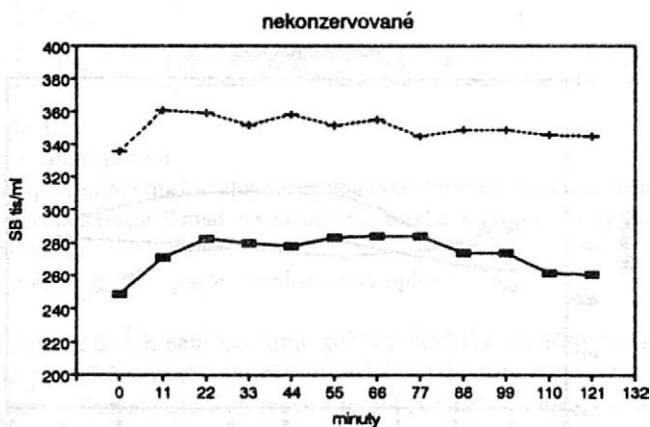
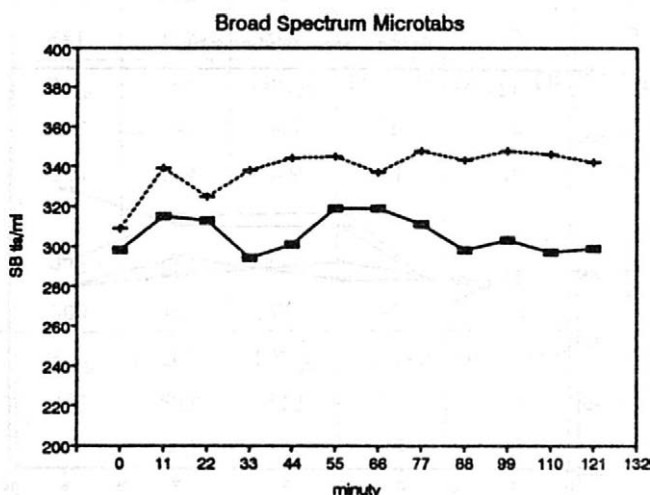
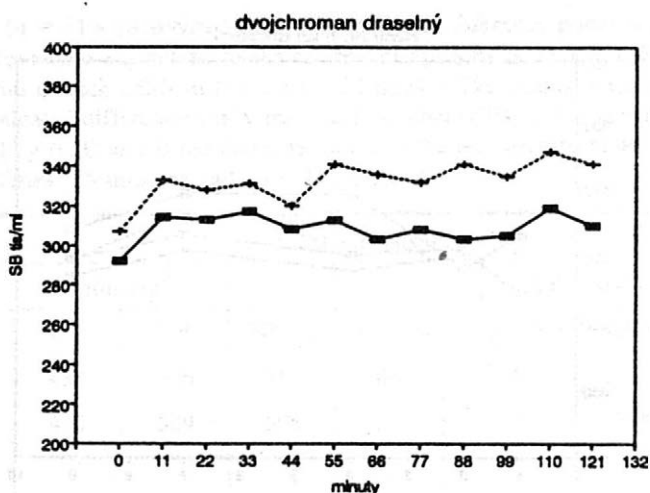
P - vzorky pasterovaného mléka – pasteurized milk samples

Testování rozdílů v dalších dnech není uvedeno, neboť z hlediska zpeněžování mléka by měly být vzorky do dvou dnů po odběru změřeny. Nejsou také uvedeny testace rozdílů některých méně významných kombinací – Testing the differences is not presented during the other days, because from the point of view of milk realization the samples should be measured within two days after sampling. Tests of some less important combinations are not also presented.

¹ day, ² number of somatic cells, ³ means, ⁴ differences



2. Vliv konzervace a délky zahřátí na počet somatických buněk (SB) v pasteurizovaném a syrovém mléce při teplotě 50 °C (vzorky konzervované dvojchromanem draselným, mikrotablétami Broad Spectrum Microtabs a nekonzervované) – The effect of preservation and time of heating on somatic cell number (SB) in pasteurized and raw milk at the temperature of 50 °C (samples preserved by potassium bichromate, by Broad Spectrum Microtabs microtablets and unpreserved), axis x - days



3. Závislost počtu somatických buněk (SB) syrového a pasteurizovaného mléka na době ohřevu a typu konzervace (vzorky konzervované dvojchromanem draselným, mikrotablety Broad Spectrum Microtabs a nekonzervované) – Dependence of somatic cell number (SB) of raw and pasteurized milk on the time of heating and preservation type (samples preserved by potassium bichromate, by the Broad Spectrum Microtabs microtablets and unpreserved), axis x - minutes

II. Průměrné počty somatických buněk (SB; $n = 5$) zjištěné jednotlivými vzorkaři ($P > 0,05$) – The average numbers of somatic cells (SB; $n = 5$) found out by particular samplers ($P > 0.05$)

SB (tis/ml)	Vzorkaři ¹			
	1	2	3	4
$\bar{x}$	140	143	141	149
s_x	61	62	59	70

¹ samplers

Testem 3 bylo prověřeno, zda rozdíly v měřených počtech SB mohou být zaviněné chybou vzorkaře. Po změření byla pro každého ze čtyř vzorkařů spočítána průměrná hodnota a mezi dvěma nejvíce se odlišujícími vzorkaři bylo provedeno otestování párovým t -testem. Podle očekávání bylo potvrzeno, že testované rozdíly jsou neprůkazné ($P > 0,05$) - tab. II.

ZÁVĚR

Závěrem je možné shrnout: výsledky pasterovaných vzorků mléka v počtu SB byly vyšší a převážně významně vyšší (40 °C) ve všech ošetřeních než hodnoty vzorků syrových, zřejmě jako důsledek intenzivnější barvicí reakce. Rozdíl mezi vzorky pasterovanými a syrovými je menší u vzorků konzervovaných než nekonzervovaných a také při měření v teplotě 50 °C. Vyšší hodnoty byly pro vzorky syrové konzervované oproti nekonzervovaným (40 °C), syrové vzorky vykazovaly vyšší hodnoty druhý den oproti prvnímu. Pasterované vzorky byly z hlediska času uložení, doby záhřevu před měřením, konzervace, ale i teploty před měřením nesrovnatelně vyrovnanější než syrové. Prodloužení doby ohřevu zvyšuje odečet registrovaného počtu SB, zejména při teplotě vzorků 40 °C, ve všech ošetřeních byly počty SB vyrovnanější druhý den oproti prvnímu, tzn., že kratší ohřev vzorků druhý den je svým výsledkem blízký delšímu ohřevu první den při teplotě vzorků 40 °C. Poměrně vyrovnané výsledky v závislosti na době záhřevu byly získávány cca po 25minutovém umístění vzorku (40 °C) ve vodní lázni (45 °C), přičemž na druhé straně nelze tepelné namáhání vzhledem k souběžné analýze základního složení mléka (Milko-Scan) neadekvátně zvyšovat. Vliv vzorkování v tomto sledování byl nesrovnatelně menší než vliv ošetření vzorků před měřením. Výsledky je možné po zvážení zohlednit jednak v systému kontroly přesnosti seřízení přístrojů Fossomatic a jednak, a to zejména, v upřesnění a sjednocení postupů ošetření vzorků před měřením.

Literatura

- ARDŐ, Y.: Bronopol as a preservative in milk samples for the determination of cell content using Fossomatic. *Milchwissenschaft*, 37, 1982, s. 139-142.
- GRAPPIN, R. - JEUNET, R.: Conditions d'utilisation des méthodes automatiques de dénombrement des cellules du lait. étalonnage et conservation des échantillons de lait. *Lait*, 1975, s. 650-668.
- HANUŠ, O. - GENČUROVÁ, V. - GABRIEL, B. - ŽVÁČKOVÁ, I.: Srovnání účinnosti konzervačního prostředku Milkofix s tradičními konzervačními prostředky pro účely stanovení počtu somatických buněk ve vzorcích mléka fluoro-opto-elektronickou metodou. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992, s. 91-99.
- LINTNER, T. J. - HEALD, C. W. - EBERHART, R. J.: Somatic cell reference samples for calibration of milk somatic cell counting methods. *J. Fd Protect.*, 47, 1984, s. 694-696.
- MILLER, R. H. - PAAPE, M. J. - ACTON, J. C.: Comparison of milk somatic cell counts by Coulter and Fossomatic counters. *J. Dairy. Sci.*, 69, 1986, s. 1942-1946.
- RYŠÁNEK, D. - NYTRA, J.: Konzervace vzorků a počet somatických buněk mléka. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990, s. 977-986.
- FOSS A/S N. Electric. Operating Instructions-Fossomatic, 90, 1985.
- ON 57 0532. Stanovení počtu somatických buněk v mléce. Praha, 1988.

Došlo 28. 12. 1992

GENČUROVÁ, V. - HANUŠ, O. - KOPECKÝ, J. - JEDELSKÁ, R. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín):

Effect of milk sample treatment before measurement for reading of somatic cell number by the Fossomatic apparatus.

Živoč. Vyr., 38, 1993 (6) : 555-565.

For determination of some effects on the number of registered somatic cells (SB) in milk three tests were carried out. In the test 1 in five basin milk samples the effect of time of heating the samples in bath (15 or 35 minutes) and temperature (40 °C or 50 °C) to which the samples were heated, in the raw and pasteurized samples for unpreserved milk (N), milk preserved by potassium bichromate (D) in the amount of 33 mg per 25 ml of milk and milk preserved by the Broad Spectrum Microtabs microtablets with the bronopol efficient component (B) in the amount of 10 mg per 25 ml of milk was observed. Observation lasted nine days, the temperature at storage was 4 °C, the first measurement was carried out 24 hours after sampling. The samples were temperature treated before measurement for one hour under the laboratory temperature. Each sample was heated in the bath for 15 minutes, it was measured then, put again to the bath and after 20 minutes another measurement was carried out. The results show (Fig. 1, Tab. I) that at time prolongation of heating the samples 40 °C warm from 15 to 35 minutes a number of registered cells increases for N, D and B. Unpreserved samples showed in the course of two days at shorter time of heating an increase by 25 %. D and B samples with longer time of heating only by 5 and 6 %, that means for the samples preserved the real number of cells has been determined as early as in one day after sampling and at the heating time of 35 minutes.

For the pasteurized samples balanced results were found out for both heating times. The differences between raw and pasteurized milks (for N, D, B and two heating times

at the temperature of 40 °C) were recorded as statistically significant ($P < 0.05$) in the first day of measurement.

At the temperature of 50 °C of the samples (Fig. 2) remarkable differences are not obvious for different heating times and for pasteurized or raw milk. During simultaneous sample analyses on the Milko-Scan and Fossomatic apparatuses it is necessary to keep 40 °C warm samples in bath for 25 minutes, otherwise an analysis of milk substantial composition could be devaluated. In the test 2 dynamics of number of SB in dependence on the time and temperature of the sample heating (Fig. 3) was observed. The samples of raw and pasteurized milk treated by the N, D and P were measured (24 hours after sampling at 4 °C, before measurement of temperature treatment under laboratory temperature). The lowest number of SB was found out during the first measurement in the samples 14 °C warm put in the bath. The average values of four basin samples, measured dublicitously were as follows: 250, 292 and 296 thousand per ml for raw milk and 336, 307 and 309 thousand per ml for pasteurized milk treated by N, D and P. Each sample was put again into bath after measurement and at about in 11 minutes, when the whole set was measured, it was again tested. During cca two hour measurement relatively balanced results were reached. For the samples of pasteurized milk higher average numbers were found out against the samples of raw milk: for N 351 thousand per ml versus 274 thousand per ml, for D 333 thousand per ml versus 309 thousand per ml and for B 339 thousand per ml versus 306 thousand per ml. The tests 1 and 2 confirmed that the higher SB numbers found out in the samples of pasteurized milk are due to more intensive colouring reaction, which is at the same time higher for preserved samples against unpreserved. In the test 3 where five basin samples were sampled by four samplers the influence of particular samplers was not manifested on the SB number (Tab. II), which however need not to be of general validity under another conditions.

raw and pasteurized basin milk; determination of somatic cell number by the Fossomatic apparatus; potassium bichroman; Broad Spectrum Microtabs microtablets; heating time; heating temperature

Kontaktní adresa:

Ing. Václava Genčurová, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín,
788 13 Víkřovice

**Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied
Komisia genetiky, šľachtenia a chovu**

**Česká akademie zemědělských věd
Komise genetiky, šlechtění a chovu**

**Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre
Agronomická fakulta**

usporiadajú v dňoch 6. až 8. septembra 1993 na Vysokej škole poľnohospodárskej v Nitre

XVI. DNI GENETIKY hospodárskych zvierat

XVI. Dni genetiky hospodárskych zvierat sú pokračovaním tradičných stretnutí vedeckých pracovníkov zo Slovenskej republiky a Českej republiky. Vytvárajú príležitosť pre prezentáciu prác a diskusie v oblastiach:

1. Molekulárna genetica, imunogenetika, biochemická genetica, cytogenetika.
2. Genetika populácií kvalitatívnych znakov a kvantitatívnych vlastností.
3. Genetika v šľachtení zvierat.
4. Genetika vo výučbe.

KVANTIFIKACE HLAVNÍCH BIOLOGICKÝCH VLIVŮ PŮSOBÍCÍCH NA EKONOMIKU VÝKRMU PRASAT

J. Pavlík

Vysoká škola zemědělská, Praha

Stanovili jsme základní trendy biologických vlivů působících na ekonomickou stránku výkrmu prasat. Použili jsme metodu nejmenších čtverců a uvedené trendy jsme vyjádřili graficky se stanovením rovnic příslušných křivek. Ze vztahu mezi úrovní denního přírůstku a spotřebou krmiva na 1 kg přírůstku za celé období výkrmu vyplývá nutnost maximálního využití růstové schopnosti prasat. Pro ukončení výkrmu ve 100 kg hmotnosti zvířat svědčí přešetřené údaje o dynamice změn u ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty. Naproti tomu zněny v podílu hmotnosti zvířete před zahájením výkrmu na 1 kg přírůstku v období výkrmu poukazují na výhodnost výkrmu prasat do vyšší porážkové hmotnosti. I přes komplikovanost hodnocených vztahů bylo by vhodné uvažovat perspektivně i u nás s výkrmem prasat do 100 až 110 kg živé hmotnosti.

prase; užítkové vlastnosti; výkrm; ekonomika

Z ekonomického hlediska představuje výkrm prasat vyvrcholení celého chovu prasat, neboť v jeho závěru dochází ke zhodnocení postupně nahromaděných vkladů (P o d ě b r a d s k ý, 1975). V předložené práci se zabýváme jen některými faktory, které zachycují biologickou stránku. Cílem práce byla snaha o kvantifikaci uvedených vlivů. Šlo především o intenzitu růstu a její působení na spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku prasat ve výkrmu, dynamiku změn růstové schopnosti, příjem krmiva a tvorbu jednotlivých tělesných komponent ve vztahu k postupujícímu věku zvířat a konečně o ovlivnění vlastního výkrmu prasat obdobím potřebným pro produkci zvířete použitého pro výkrm. Ve všech případech jsme se snažili zachytit vývojové trendy v působení uvedených faktorů grafickým vyjádřením se stanovením rovnic příslušných křivek. Navazujeme z části na některé z našich dřívějších prací (H o v o r k a, P a v l í k, 1973; P a v l í k, K o l á ř, 1993).

Základní otázkou je vztah mezi úrovní průměrného denního přírůstku dosahovaného v celém období výkrmu a odpovídající spotřebou krmiva. V literatuře nacházíme v tomto směru korelační koeficienty, jejichž hodnoty svědčí o žádoucím snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku při zvyšující se úrovni růstové schopnosti prasat (např. G r á č i k et al., 1987 - $r = -0,85$). V našem případě jsme vycházeli z údajů, které shromáždil B r a u d e (cit. H o v o r k a a kol., 1983).

Další úseky práce mají úzký vztah ke stanovení optimální porážkové hmotnosti prasat. Obecně lze říci, že v literatuře nacházíme často protichůdné názory autorů řešících problematiku optimální porážkové hmotnosti. Záleží na tom, jak se posuzuje působení jednotlivého vlivu, či lépe, jak je působení určitého vlivu zdůrazněno vůči

ostatním vlivům. V podmínkách, kdy se v hodnocení jatečných prasat při jejich prodeji plně neuplatňuje vyšší nebo nižší podíl masa, je tendence vykrmovat zvířata do porážkové hmotnosti cca 120 kg, v opačném případě cca 100 kg hmotnosti, popř. i méně (M a j e r č i a k , 1967; G l o d e k , 1970 aj.).

MATERIÁL A METODA

S ohledem na naznačenou problematiku zahrnuje předložená práce čtyři úseky.

Nejprve jsme sledovali úroveň spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku s ohledem na výši průměrného denního přírůstku za celé období výkrmu. Údaji soustředěnými z 342 pozorování jsme metodou nejmenších čtverců proložili křivku. Hodnoty průměrného denního přírůstku byly v rozpětí od 500 do 750 g.

Druhý úsek představovalo studium změn u ukazatelů výkrmnosti a denního příjmu krmiva v průběhu výkrmu prasat. Do sledování bylo zařazeno 60 prasat plemene landrase, která byla zařazena do testace výkrmnosti a jatečné hodnoty. Základní údaje jsme zjišťovali v desetidenních intervalech v období výkrmu od 80 do 180 dnů věku zvířat. S ohledem na vyjádření změn u sledovaných ukazatelů, k nimž dochází s postupujícím věkem zvířat, jsme údaje za jednotlivé desetidenní úseky proložili metodou nejmenších čtverců křivky.

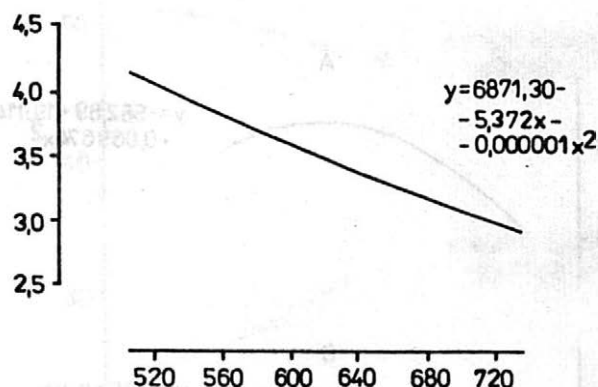
Ve třetím úseku se zabýváme změnami, ke kterým dochází s postupujícím věkem v zastoupení hlavních tělesných komponent v jatečném trupu. Sledovali jsme úsek zachycující rozmezí, v jakém je jednotlivými autory uvažována hmotnost prasat při porážce. Do pokusu byly zařazeny čtyři skupiny prasat, které se lišily tím, že jednotlivá zvířata byla vykrmována do hmotnosti 90, 100, 110 a 120 kg. V každé skupině bylo 12 zvířat, z toho vždy šest vepříků a šest prasniček. Hmotnost při zakončení výkrmu se u jednotlivých zvířat pohybovala v rozpětí ± 3 kg od stanovené porážkové hmotnosti. Druhý den po porážce zvířat byla uskutečněna detailní jatečná analýza. U hlavních tělesných komponent, tj. u masa s neoddělitelným sádlem a u oddělitelného sádla, jsme pak stanovili podíl z hmotnosti jatečných půlek za studena. Stejně jsme postupovali při stanovení podílu kostí. Zjištěnými údaji jsme metodou nejmenších čtverců proložili křivku charakterizující změny, k nimž dochází při zvyšující se porážkové hmotnosti prasat.

V posledním úseku práce jsme se snažili graficky vyjádřit změny v zatížení 1 kg přírůstku ve vlastním výkrmu konstantní hmotností zvířete před zahájením vlastního výkrmu s ohledem na zvyšující se porážkovou hmotnost. Výkrm prasat byl uvažován od 30 kg hmotnosti a porážková hmotnost v rozmezí 90 až 120 kg. Stanovenými podíly pak byla metodou nejmenších čtverců proložena křivka.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zpracování výsledků za jednotlivé úseky práce je uvedeno vždy na jednom grafu.

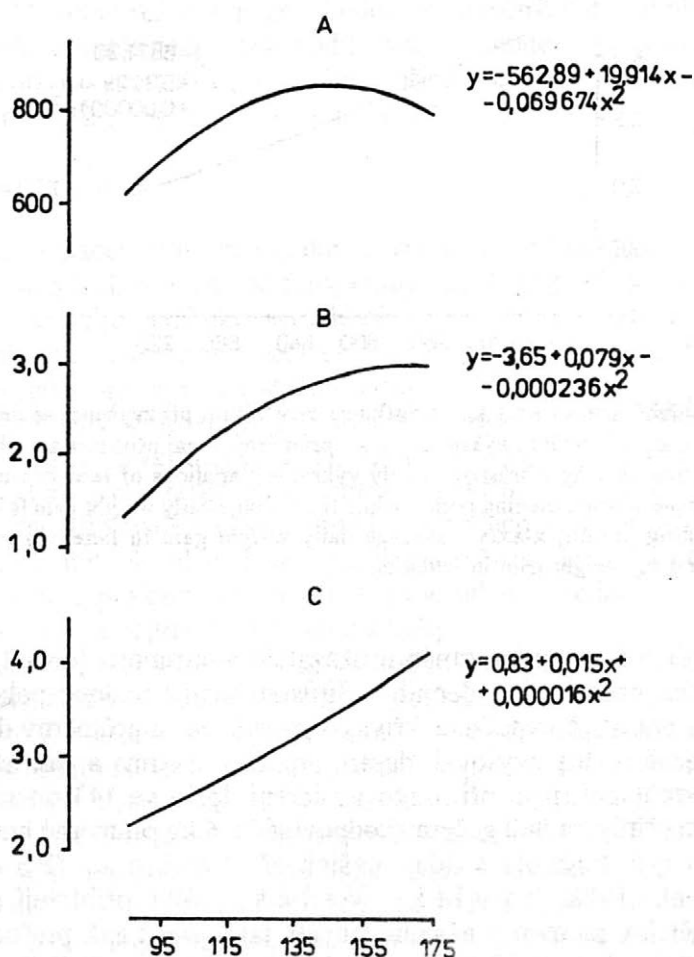
Při zhodnocení výsledků za celý výkrm (obr. 1) křivka jasně dokumentuje významnou skutečnost, že vyšší úroveň dosaženého průměrného denního přírůstku přináší ekonomicky výhodné snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku. Vezmeme-li v úvahu krajní hodnoty v rozmezí 500 až 750 g denního přírůstku, představuje uvedené snížení cca 1 kg krmiva.



1. Změny ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstu za celý výkrm při zvyšující se úrovni průměrného denního přírůstu za celé období výkrmu; osa x - průměrný denní přírůstek za celý výkrm (g), osa y - spotřeba krmiva na 1 kg přírůstu za celý výkrm - Variations of feed consumption per 1 kg weight gain over the whole fattening period while the average daily weight gain is increasing during the whole fattening period; x-axis - average daily weight gain in fattening (g), y-axis - feed consumption per 1 kg weight gain in fattening

V části sledující dynamiku změn u ukazatelů výkrmnosti (obr. 2) jsou stěžejní změny v úrovni průměrného denního přírůstu uvnitř hodnoceného 100denního úseku výkrmu prasat. Z vypočtené křivky vyplývá, že se průměrný denní přírůstek nejdříve poměrně rychle zvyšoval, dosáhl určitého maxima a pak následoval jeho pokles. K vyvrcholení růstu při tomto vyjádření došlo ve 143 dnech věku zvířat, a to při denním přírůstu 860 g, čemuž odpovídá 76,6 kg průměrné hmotnosti zvířat. Porovnáme-li tyto hodnoty s údaji našich dřívějších prací (Pavlík, 1985; Pavlík et al., 1988; Pavlík, Valeš, 1991), přibližují se výsledkům zjištěným u většiny plemen u nás chovaných, jako jsou např. přeštické černostrakaté, bílé ušlechtilé, belgická landrase a české výrazně masné. Průběh změn u spotřeby kompletní krmné směsi na krmný den logicky naznačuje průběžné zvyšování denního příjmu krmiva, což je zvláště markantní v období do vyvrcholení růstové schopnosti zvířat. V závěru sledovaného 100denního období výkrmu, tj. v úseku, kdy již dochází ke snižování průměrného denního přírůstu, nebyla zvířata schopna příjem krmiva zvyšovat. Všechny tyto skutečnosti se promítají do grafického vyjádření změn u posledního v této části hodnoceného ukazatele. Spotřeba kompletní krmné směsi na 1 kg přírůstu se pronikavě zvyšovala, takže na konci sledovaného období spotřebovávala zvířata téměř dvojnásobné množství směsi na 1 kg přírůstu. Komplexně pak údaje z této části práce hovoří ve prospěch úvah o případné nižší porážkové hmotnosti prasat. Z hlediska ukazatelů výkrmnosti se úsek výkrmu prasat nad 180 dnů jejich věku a nad 100 kg hmotnosti ukazuje jako problematický.

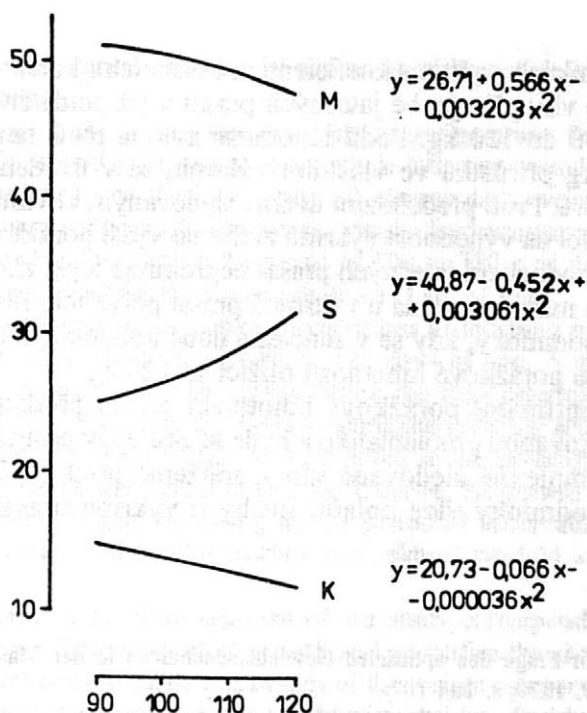
S tímto závěrem korespondují údaje v další části práce. Obr. 3 potvrzuje obecné zákonitosti růstu (Šiler et al., 1980 aj.) a kvantifikuje změny v zastoupení jednotlivých tělesných komponent u prasat v rozmezí porážkové hmotnosti od 90 do 120 kg. V tomto rozmezí se podíl sádla z hmotnosti jatečných půlek za studena zvýšil téměř o 5 %, přičemž k tomuto zvýšení došlo především v úseku nad 100 kg



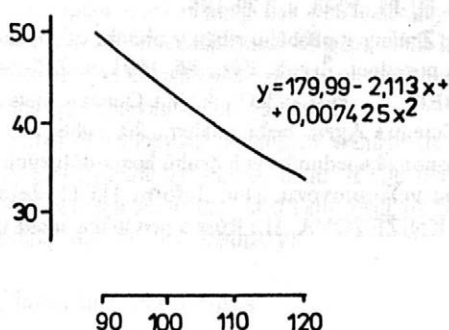
2. Změny u průměrného denního přírůstku, denního příjmu kompletní krmné směsi a spotřeby kompletní krmné směsi na 1 kg přírůstku v období výkrmu od 80 do 180 dnů věku; A - průměrný denní přírůstek (g), B - denní příjem kompletní krmné směsi (kg), C - spotřeba kompletní krmné směsi na 1 kg přírůstku (kg), osa x - věk zvířete ve dnech – Variations of the average daily weight gain, daily intake of complete feed mixture and consumption of complete feed mixture per 1 kg weight gain in the fattening period from 80 to 180 days of age; A - average daily weight gain (g), B - daily intake of complete feed mixture (kg), C - consumption of complete feed mixture per 1 kg weight gain (kg), x-axis - pig age in days

hmotnosti. Přesto však bychom měli připomenout, že logický závěr o výhodnosti nižší porážkové hmotnosti je poněkud omezen tím, že se při nižší porážkové hmotnosti dosahuje nejen žádoucího zvýšení podílu masa, ale i nežádoucího zvýšení podílu kostí.

Poslední uvažovaný úsek vychází ze skutečnosti, kterou zdůrazňuje P o d ě b r a d s k ý (1975) a která se týká postupně kumulovaných vkladů při výrobě jatečného prasete. V běžné praxi se to projevuje podstatně vyšší cenou za 1 kg hmotnosti selete, než je cena 1 kg jatečného prasete. Pro jejich porovnání můžeme



3. Změny v podílu masa s neoddělitelným sádlem (M), oddělitelného sádla (S) a kostí (K) z jatečných půlek prasat s ohledem na jejich porážkovou hmotnost; osa x - porážková hmotnost (kg), osa y - podíl z jatečných půlek (%) – Variations of the percentage of meat with inseparable fat (M), of separable fat (S) and bones (K) in the side of pork with respect to their slaughter weight; x-axis - slaughter weight (kg), y-axis - percentage in the side of pork



4. Zatížení 1 kg přírůstku ve vlastním výkrmu od 30 kg hmotností zvířete před zahájením výkrmu při různé porážkové hmotnosti; osa x - porážková hmotnost (kg), osa y - zatížení přírůstku ve vlastním výkrmu hmotností zvířete před zahájením výkrmu (%) – Projection of 1 kg of weight gain during fattening from 30 kg by pig weight before the outset of fattening at various slaughter weights; x-axis - slaughter weight (kg), y-axis - projection of weight gain during fattening by pig weight before the outset of fattening (%)

v našich podmínkách počítat s koeficientem kolísajícím kolem hodnoty 1,6. Obr. 4 upřesňuje tento vliv při výrobě jatečných prasat v již použitém rozmezí porážkové hmotnosti od 90 do 120 kg. Podíl hmotnosti zvířete před zahájením výkrmu, vypočtený na 1 kg přírůstku ve vlastním výkrmu, se v uvedeném rozpětí snižoval z 50 % na 33,3 %. Proti předchozím dvěma sledovaným vlivům je zde zcela opačný závěr poukazující na výhodnost výkrmu zvířat do vyšší porážkové hmotnosti. V případě, že se do hodnocení jatečných prasat nepromítne lepší zhodnocení zvířat s vysokým podílem masa, převládá u výkrmů prasat právě toto hledisko. Plně to zatím platí pro naše podmínky, kdy se v současné době uplatňuje tendence vykrmovat jatečná prasata do porážkové hmotnosti blížící se 120 kg.

Stanovení optimální porážkové hmotnosti prasat představuje tedy poměrně značně komplikovanou problematiku a bude se zde vždy promítat i časové hledisko. Zvážíme-li komplexně sledované vlivy, můžeme předpokládat, že se pro naše perspektivní podmínky více uplatní úvahy o výkrmu prasat do 100 až 110 kg hmotnosti.

Literatura

- GLODEK, P.: Zur Frage des optimalen Gewichtsabschnittes in der Mastprüfung. Schweinez. u. Schweinemast, 18, 1970, s. 104-107.
- GRÁČIK, P. - HETÉNYI, L. - FLAK, P.: Vzťahy medzi ukazovateľmi výkrmnosti pri rôznych typoch kŕmenia ošipáných a ich využitie v selekcii. Poľnohospodárstvo, 33, 1987, s. 650-658.
- HOVORKA, F. - PAVLÍK, J.: Biological aspects of the determination of the optimum slaughter weight of pigs. Scientia Agric. bohemoslov., 5, 1973, s. 243-252.
- HOVORKA, F. a kol.: Chov prasat. Praha, SZN 1983.
- MAJERČIAK, P.: Vplyv rôznej živej váhy ošipáných na ich jatočné ukazovatele a ekonomiku výkrmu. Ved. Práce VÚŽV Nitra, 5, 1967, s. 159-177.
- PAVLÍK, J.: Genetická hlediska při využívání produkčních znaků prasat v hybridizačním programu. [Monografie.] Praha, VŠZ 1985.
- PAVLÍK, J. - KOLÁŘ, M.: Dynamika změn u výkrmnosti prasat plemene landrase. Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., Řada B, 55, 1993, s. 179-185.
- PAVLÍK, J. - VALEŠ, V.: Změny v průběhu růstu v období od 80 do 180 dnů věku u prasat syntetické linie 98 a výchozích populací. Živoč. Výr., 36, 1991, s. 235-242.
- PAVLÍK, J. - PULKRÁBEK, J. - POLÍVKOVÁ, V.: Ocenka rosta ulučenných svinej v periode ot 80 do 180 dnej rosta. Scientia Agric. bohemoslov., 20, 1988, s. 53-60.
- PODĚBRADSKÝ, Z.: Ekonomika jednotlivých druhů hospodářských zvířat z hlediska jejich užitkových vlastností pro potřebu velkoproduktu. Stud. Inform. ÚVTI, Zeměd. Ekon., 1975, č. 4.
- ŠILER, R. - KNÍŽE, B. - KNÍŽETOVÁ, H.: Růst a produkce masa u hospodářských zvířat. Praha, SZN 1980.

Došlo 29. 1. 1993

PAVLÍK, J. (University of Agriculture, Praha):

Quantification of principal biological effects on the economics of pig fattening.

Živoč. Výr., 38, 1993 (6): 567-573.

The objective of the paper was to study principal trends of biological effects on the economics of pig fattening. The least-squares method was applied, and the trends were

represented graphically by determining the equations of respective curves. These are four segments in this paper.

First, the level of feed consumption per 1 kg weight gain was followed with respect to the average daily weight gain, and over the whole fattening period. The curve in Fig. 1 shows an important fact that the higher rate of average daily weight gain is markedly reflected in an economically profitable decrease in the feed consumption per 1 kg weight gain. If the marginal values within the range of 500 to 750 g of daily weight gain are considered, the mentioned decrease amounts to ca. 1 kg of feed.

In the second segment, the dynamics of variations of fattening performance parameters was investigated in the period of 80 to 180 days of age. A group of pigs of the Landrace breed was followed. The curves fitting the data determined successively in ten-day interval (Fig. 2) show that it is good to terminate fattening at the weight of 100 kg. The peak of the average daily weight was observed in the investigated pigs at the age of 146 days, that means at the weight of 76.6 kg. Later on, the growth rate was decreasing. The feed consumption began increasing in this period of observation, so at the end of the period of observation the animals consumed almost twofold amounts of feed per 1 kg weight gain.

The data obtained in the third segment of our study correspond to this conclusion. Fig. 3 confirms general regularities of growth and quantifies the changes in the proportions of the different body components in pigs of the weight category from 90 to 120 kg. In this category the fat percentage in the weight of cold sides of pork increased by almost 5 % in the Large White pigs, and this increase was recorded particularly in the pigs with the weight higher than 100 kg.

The last segment of our study has taken in consideration the fact that inputs are gradually cumulated in the production of slaughter pigs, and these inputs are highest at the purchase of a pig to be fattened. Concretely it is implied by the higher price of 1 kg of piglet weight than is the price of 1 kg of slaughter pig. Fig. 4 specifies this effect on the production of slaughter pigs for the weight category from 90 to 120 kg. Within this range, the pig weight percentage calculated per 1 kg weight gain in the fattening decreased from 50 to 33.3. Unlike the two previously investigated effects quite a different conclusion may be drawn here concerning the profitability of pig fattening to higher slaughter weights. In case the better realization of pigs with high percentage of lean cuts when sold is not reflected in the evaluation of slaughter pigs, then pig producers prefer this criterion as the Czech producers do at present.

Hence the determination of optimum slaughter weight of pigs is a relatively complicated problem, implying always the aspect of time. If the investigated effects are evaluated more complexly, we can suppose that the fattening of pigs to the weights of 100 - 110 kg has good prospects also in this country.

pig; commercial traits; fattening; economics

Kontaktní adresa:

Prof. ing. Jan P a v l í k , DrSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

FOOD SCIENCES

vydává Česká akademie zemědělských
věd a Slovenská akadémia pôdo-
hospodárskych vied - Ústav země-
dělských a potravinářských informací
Praha

Mezinárodní vědecký časopis POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY slouží vědeckým, pedagogickým, technickým, hospodářským a odborným pracovníkům v oboru potravinářství. Jeho cílem je integrovat jednotlivé úseky potravinářských věd, potravinářské chemie přes biochemii, mikrobiologii, potravinářské inženýrství a bioinženýrství, otázky hygienické a nutriční až po kvalitu produktů pro potravinářský průmysl a ekonomické otázky potravinářského průmyslu. Vychází od roku 1983. Teoretické i praktické zaměření časopisu je předpokladem široké čtenářské obce v ČR a SR i v zahraničí.

Časopis Potravinářské vědy uveřejňuje původní vědecké práce v češtině, slovenštině a angličtině i v dalších jazycích. Články jsou doplněny obšírným anglickým (popř. českým či slovenským) souhrnem a u všech popisů tabulek a obrázků jsou uváděny anglické ekvivalenty.

Kromě vědeckých prací jsou v rubrice Přehledy uváděny kompilační články týkající se nových technik užívaných v potravinářském výzkumu. Čtenáři mohou najít v časopisu aktuální informace z vědeckého života (zprávy z vědeckých konferencí, informace, studie, recenze nových knih apod.). Časopis také uveřejňuje inzeráty tuzemských i zahraničních firem.

Časopis Potravinářské vědy vychází šestkrát ročně. Roční předplatné činí 192 Kč.

Objednáváme časopis Potravinářské vědy

Jméno, popř. organizace

.....

Adresa + PSČ

.....

Počet výtisků

.....

Objednávku zašlete na adresu redakce:

Redakce časopisu Potravinářské vědy

Ústav zemědělských a potravinářských informací

Slezská 7

120 56 Praha 2

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

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.

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 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny tyto přílohy musí být odkazy v textu.

Vlastní úprava práce

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Je nutné se vyvarovat obecných názvů, např. Studie o... Příspěvek k ... Pokus o...; každý článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např. I, II, III atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména.

Souhrn - krátký

Souhrn je informačním výběrem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován ve stejném jazyce jako vědecká práce, má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot.

Souhrn - rozšířený

Je podkladem pro překlad do angličtiny, měly by v něm být komentovány výsledky práce, uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Rozsah souhrnu je 2 až 3 strojopisné strany. Je možné jej dodat v angličtině, při dodání v češtině či slovenštině je vhodné souhrn doplnit anglickým slovníčkem použitých termínů.

Klíčová slova (key words, index terms)

Připojují se po vynechání řádku pod souhrn krátký i rozšířený (k oběma souhrnům musí být připojena stejná klíčová slova). Klíčové slovo je substantivum, které je nutné pro věcné zařazení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají

malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce, neměl by klesnout pod tři a převýšit 12 slov.

Úvod

Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna, a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu. Pokud práce nemá kapitolu Literární přehled, jsou v něm citovány práce vztahující se k dané problematice.

Literární přehled

Má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Doporučuje se co nejnížší počet citovaných autorů.

Materiál a metoda

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvádět jen případné odchylky. V kapitole je popsán také pokusný materiál. Popis metody by měl umožnit, aby kdokoli z odborníků mohl podle něho a při použití citací práci opakovat.

Výsledky

Při popisu výsledků 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 nedostatcích 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 Výsledky a diskuse.

Literatura

Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů: příjmení (verzálkami), zkratka jména, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, první stránka, poslední stránka; u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. 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.

Adresa

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště a PSČ.

Používání zkratk

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