

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

2

ROČNÍK 39 (LXVII)
PRAHA 1994
ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 39 (1994)

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)

Ing. Ján S. G a v o r a , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Dr. Alfons G o t t s c h a l k (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)

Dr. ing. 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 i 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 ý , DrSc. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, SR)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

VZTAHY MEZI RODOKMENOVOU HODNOTOU A VÝSLEDKY V KONTROLE DĚDIČNOSTI PLEMENNÝCH BÝKŮ ČERNOSTRAKATÉHO SKOTU

M. Štípková, J. Bouška, M. Vacek

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Byl analyzován vliv úrovně rodokmenové hodnoty býků černostrakatého skotu na ukazatele odhadu jejich plemenné hodnoty. Efekt úrovně prověření otce (O) byl statisticky významný pro všechny ukazatele plemenné hodnoty (PH). Efekt užitkovosti matek (M) byl statisticky významný u PH a RPH (relativní plemenná hodnota) synů pro produkci mléčného tuku. Efekt interakce (O x M) byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný pro všechny ukazatele PH ($P < 0,001$). Střední hodnoty ukazatelů PH býků se zvyšují s úrovní prověření jejich otců u produkce mléka dcer býků v kontrole dědičnosti mléčné užitkovosti (KDM) o +140 kg, u tučnosti mléka o +0,05 % a u produkce tuku o +6,7 kg. U ukazatelů PH (RPH) pro produkci mléka činí tento rozdíl +288 kg (+8,9), pro tučnost mléka +0,13 % (2,5) a pro produkci tuku +14 kg (12,7). U vlivu užitkovosti matek na ukazatele PH (RPH) činí rozdíl u produkce mléka +69 kg (+2,4), u tučnosti mléka +0,05 % (2,6) a u produkce tuku +6 kg (4,9). Střední hodnoty ukazatelů PH býků vykazují podle úrovně (O x M) nárůst u produkce mléčného tuku dcer býků v KDM v rozmezí od 153,8 kg do 165,5 kg, u RPH pro produkci mléčného tuku od 92,6 do 110.

černostrakatý skot; býci; plemenná hodnota; rodokmenová hodnota; užitkové vlastnosti

V podmínkách rutinního využívání biotechnických metod pro kvalitativní reprodukci skotu, které umožňují vysokou intenzitu selekce plemenných býků, má pro dosažení celkového genetického zisku a efektivnosti konkrétního programu šlechtění rozhodující význam výběr rodičovských párů pro produkci další generace plemenků. Výši genetického zisku v dané populaci podmiňuje přesnost a intenzita selekce spolu s mírou dědivosti daného znaku. Spolehlivost výběru rodičů je určena zvoleným selekčním kritériem, resp. ukazatelem, který vyjadřuje jejich skutečnou plemennou hodnotu (PH). Proto jsou ve většině chovatelsky vyspělých zemí efektivně využívány různé metody odhadu PH plemenných býků a krav. Odhady plemenných hodnot jsou pak využívány při výběru a sestavování rodičovských párů na všech úrovních přenosu genů. Na základě znalosti PH obou rodičů, popř. dalších příbuzných jedinců je možné vyjádřit rodokmenovou hodnotu potomstva nebo predikovat jeho plemennou hodnotu.

V zemích, kde není běžně odhadována PH krav, je možné vybírat matky býků pouze na základě vlastní užitkovosti a rodokmenové hodnoty, což vzhledem k rozho-

dujícímu působení podmínek prostředí na hlavní užitkové vlastnosti skotu do značné míry snižuje úspěšnost selekčního úsilí.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Měřítkem úrovně a účinnosti plemenářské práce je výše genetického zisku v populaci. D e m p f l e (1984) a F r e e m a n (1989) uvádějí, že genetický pokrok je závislý na intenzitě selekce, přesnosti odhadu plemenné hodnoty, plemenářsky využitelné variabilitě a délce generačního intervalu. Podle klasické práce autorů R e n d e l a R o b e r t s o n (1950) lze přenos genetického pokroku rozdělit do čtyř úseků: otcové býků další generace (OB), matky býků (MB), otcové plemenic pro obnovu stáda (OP) a matky plemenic pro obnovu stáda (MP). Genetický zisk realizovaný v populaci, ve které se po několik generací používá téhož plemenářského programu, lze vyjádřit rovnicí:

$$p G = \frac{D_{OB} + D_{MB} + D_{OP} + D_{MP}}{I_{OB} + I_{MB} + I_{OP} + I_{MP}}$$

kde D_i a I_i je genetická nadřazenost a generační interval i -té kategorie plemenných zvířat.

R o b e r t s o n a R e n d e l (1950) uvádějí, že na genetickém pokroku se podílejí otcové býků 43 %, matky býků 33 %, otcové plemenic pro obnovu stáda 18 % a matky plemenic 6 %. S c h m i d t a V a n V l e c k (1974 - cit. U r b a n, 1989) uvádějí vzájemný podíl na genetickém pokroku pro jednotlivé kategorie plemenných zvířat takto: otcové býků 39 %, matky býků 32 %, otcové plemenic ve stádech 26 % a matky plemenic 2 %. Z obou údajů je patrné, že rozhodující vliv z pohledu genetického pokroku v populaci mají otcové a matky býků další generace. Je tedy evidentní, že velmi významným faktorem, který ovlivňuje intenzitu a úspěch šlechtění, je plemenná hodnota (PH) rodičovských zvířat, zejména otců a matek býků. Pozitivní závislosti mezi rodokmenovou hodnotou a vlastní produkcí rovněž uvádějí P h i l i p p s o n et al. (1987) a J a n s e n et al. (1986).

Vyhodnocení závislosti mezi plemennou hodnotou obou rodičů a PH jejich synů, resp. rodokmenovou hodnotou a PH býků v inseminaci provedla řada autorů. Např. G i l m o r e a S a a m a (1987) uvádějí korelaci mezi PDM (predicted difference of milk) otců a synů ve výši 0,15 a mezi CIM (cow index for milk) matek býků a PDM synů 0,18. Obdobně F e r r i s et al. (1990) zjistili korelaci mezi PDM otců a PDM synů na úrovni 0,32 a mezi CIM matek a PDM synů 0,16. Autoři také uvádějí kladnou korelaci mezi PDM otce matky býků a PDM býků s hodnotou $r = 0,15$.

MATERIÁL A METODA

Do šetření bylo zařazeno 350 plemenků černostrakatého skotu domácí a zahraniční provenience, kteří byli v letech 1983 až 1987 vybráni do testace. Z celkového počtu bylo 29 plemenků (8,3 %) černostrakatého nížinného plemene tzv. kontinentálního (evropského) typu, 133 býků (38 %) holštýnského plemene a 188 kříženců

(53,7 %) těchto plemen. Podle provenience pocházelo 101 plemenků od matek býků z ČR, 128 býků bylo importováno ze SRN, 48 z Nizozemí, 40 z Kanady, 14 ze Švédska, 12 z Maďarska a 7 býků z Dánska.

Těchto 350 vyhodnocených plemenků je po 117 otcích, z nichž 11 je kontinentálního typu (N), 100 holštýnského plemene (H) a 6 kříženců NH. Podle provenience pochází 7 otců plemenků z našeho chovu, 46 z USA, 27 z Kanady, 10 z Nizozemí, 9 ze Švédska, 5 z Maďarska a 2 z bývalé NDR.

U plemenků v testu byly z plemenářské evidence zjištěny u nás používané ukazatele plemenné hodnoty (PH) v kontrole dědičnosti mléčné užitkovosti (KDM), tj. PH a RPH (relativní plemenná hodnota) pro množství mléka, pro obsah tuku v mléce a pro množství mléčného tuku. U otců býků byla zjištěna jejich provenience a užitkovost dcer vyhodnocených v KDM. U matek býků byla sledována průměrná užitkovost za všechny normované laktace (kg mléka, procento a kg mléčného tuku).

Pro vlastní zpracování výsledků programem LSML76 (H a r v e y, 1976) byl stanoven tento základní model:

$$y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$$

- kde: μ - střední hodnota
 a_i - efekt ročníku pleménka
 b_j - efekt provenience pleménka
 c_k - efekt otce pleménka
 d_l - efekt matky pleménka
 e_{ijklm} - zbytková chyba

Pro stanovení efektu c_k , resp. d_l byli otcové, resp. matky býků rozděleni do tříd podle hodnot absolutní užitkovosti dcer v KD v zemích původu u otců, resp. podle hodnot průměrné užitkovosti za všechny laktace pro matky býků. Hranice pro jednotlivé třídy byly stanoveny na základě zjištěných statistických charakteristik souboru ($\bar{x}$, s_x) takto:

Užitkovost dcer OB			Průměrná užitkovost MB		
Třída	mléko kg	tuk kg	třída	mléko kg	tuk kg
1	≤ 4400	≤ 150	1	≤ 5700	≤ 240
2	4401 - 6200	151 - 225	2	5701 - 6900	241 - 300
3	6201 - 8000	226 - 300	3	6901 - 8100	301 - 360
4	> 8000	> 300	4	8101 - 9300	> 360
			5	> 9300	

Cílem práce bylo stanovit vliv úrovně rodokmenové hodnoty býků na ukazatele odhadu jejich plemenné hodnoty v KDM s vyloučením vlivu ročníku narození a provenience býka. V této souvislosti byl podrobně analyzován efekt úrovně prověření otců plemenků a efekt úrovně užitkovosti matek těchto býků.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní výsledky zpracované analýzy (statistická významnost a hodnoty F -testu) jsou uvedeny v tab. I. Úroveň prověření otce v KDM byla zjištěna jako statisticky významná u užitkovosti dcer jejich synů (mléko kg, tuk kg), u PH a RPH pro všechny sledované ukazatele plemenné hodnoty. Statisticky významný vliv užitkovosti matek na úroveň jejich synů byl zjištěn u PH a RPH pro produkci mléčného tuku. Efekt interakce úrovně prověření otců a užitkovosti matek byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný pro všechny sledované ukazatele PH jejich synů.

I. Efekty úrovně prověření otce a matky na ukazatele plemenné hodnoty jejich synů – Effects of the level of father and mother testing on the breeding value of their sons

Ukazatel ¹	Efekt prověření otce ⁸		Efekt užitkovosti matky ⁹		Interakce ¹¹ O x M	
	F -test	statistická významnost ¹⁰	F -test	statistická významnost	F -test	statistická významnost
Užitkovost dcer - mléko ² kg	3,98	++	1,31	-	3,28	+++
Užitkovost dcer - tuk ³ kg	3,33	+	1,73	-	2,05	++
RPH pro mléko ⁴	4,37	++	1,90	-	3,61	+++
RPH pro tuk ⁵ %	2,26	+	1,90	-	3,36	+++
RPH pro tuk kg	9,93	++	2,49	+	3,44	+++
PH pro mléko ⁶	4,40	++	1,62	-	3,68	+++
PH pro tuk ⁷ %	3,96	++	0,58	-	3,23	+++
PH pro tuk kg	9,76	+++	2,72	+	3,83	+++

¹parameter, ²daughters' performance - milk, ³daughters' performance - fat, ⁴relative breeding value for milk, ⁵relative breeding value for fat, ⁶breeding value for milk, ⁷breeding value for fat, ⁸effect of father testing, ⁹effect of mother's performance, ¹⁰statistical significance, ¹¹interaction

Střední hodnoty ukazatelů PH testovaných býků podle produkce mléčného tuku dcer otců jsou uvedeny v tab. II. Z výsledků je patrné, že úroveň užitkovosti dcer býků podle výsledků KDM se zvyšuje s úrovní prověření otců býků. U produkce mléka činí difference mezi nejhůře a nejlépe hodnocenou skupinou otců +140 kg, u tučnosti mléka +0,05 % a u produkce mléčného tuku +6,7 kg. U odhadnuté RPH synů činí difference u produkce mléka +8,9 u tučnosti mléka +2,5 a u produkce tuku +12,7. U ukazatelů PH býků byl rovněž zjištěn trvale rostoucí trend s úrovní prověření jejich otců. Rozdíl činí u produkce mléka +288 kg a u tučnosti mléka +0,13 %. U produkce mléčného tuku vykazuje nárůst +14 kg.

Kladnou závislost mezi PH otců a PH jejich synů prokázali také Murphy et al. (1982), Vinson et al. (1982) a Rothschild et al. (1981).

II. Střední hodnoty sledovaných ukazatelů plemenné hodnoty býků v závislosti na úrovni prověření otců podle produkce mléčného tuku dcer otců – The mean values of the investigated parameters of bulls' breeding value depending upon the level of father testing according to milk fat production of the daughters of fathers

Ukazatel ¹		Třídy prověření otce (dcery - tuk kg) ⁸			
		1	2	3	4
	<i>n</i>	23	113	121	93
Užitkovost dcer - mléko ² kg	$\mu + c_k$	3842	3844	3902	3982
	$s_{\mu + c_k}$	54,5	30,7	26,6	31,8
Užitkovost dcer - tuk ³ %	$\mu + c_k$	4,06	4,06	4,10	4,11
	$s_{\mu + c_k}$	0,07	0,04	0,04	0,04
Užitkovost dcer - tuk kg	$\mu + c_k$	155,9	156,2	160,8	162,6
	$s_{\mu + c_k}$	2,68	1,51	1,31	1,57
RPH pro mléko ⁴	$\mu + c_k$	97,7	100,9	104,5	106,6
	$s_{\mu + c_k}$	2,38	1,35	1,17	1,39
RPH pro tuk ⁵ %	$\mu + c_k$	97,1	97,4	99,8	99,6
	$s_{\mu + c_k}$	1,36	0,77	0,66	0,79
RPH pro tuk kg	$\mu + c_k$	94,6	98,5	104,8	107,3
	$s_{\mu + c_k}$	2,36	1,33	1,15	1,38
PH - mléko ⁶ kg	$\mu + c_k$	-67	+25	+144	+221
	$s_{\mu + c_k}$	78,9	44,5	38,6	46,1
PH - tuk ⁷ %	$\mu + c_k$	-0,12	-0,09	+0,01	0
	$s_{\mu + c_k}$	0,04	0,03	0,02	0,02
PH - tuk kg	$\mu + c_k$	-6	-2	+6	+8
	$s_{\mu + c_k}$	2,76	1,56	1,35	1,61

¹parameter, ²daughters' performance - milk, ³daughters' performance - fat, ⁴relative breeding value for milk, ⁵relative breeding value for fat, ⁶breeding value for milk, ⁷breeding value for fat, ⁸category of father testing (daughters - fat in kg)

Výsledky vlivu užitkovosti matek na ukazatele PH jejich synů jsou uvedeny v tab. III. Užitkovost dcer plemennů v KDM roste se zvyšující se úrovní užitkovosti matky býka. Rozdíl v mléčné užitkovosti dcer mezi skupinou nejhůře a nejlépe hodnocenou podle úrovně užitkovosti matek činí u produkce mléka +33 kg, u tučnosti mléka +0,17 % a u produkce mléčného tuku +4,6 kg. RPH býků se mění se zvyšující se užitkovostí matek a vykazuje nárůst u produkce mléka o +2,4, tučnosti mléka o +2,6 a u produkce mléčného tuku o +4,9. Také plemenné hodnoty synů mají

III. Střední hodnoty sledovaných ukazatelů plemenné hodnoty býků v závislosti na úrovni užítkovosti matek podle průměru za všechny laktace – The mean values of the investigated parameters of bulls' breeding value at the level of mothers' performance according to the average for all lactations

Ukazatel ¹		Třídy užítkovosti matky (podle tuku v kg) ⁸			
		1	2	3	4
	<i>n</i>	62	102	131	55
Užitkovost dcer - mléko ² kg	$\mu + d_I$	3889	3852	3907	3922
	$s_{\mu + d_I}$	46,3	27,8	26,7	38,8
Užitkovost dcer - tuk ³ %	$\mu + d_I$	4,0	4,05	4,12	4,17
	$s_{\mu + d_I}$	0,06	0,04	0,04	0,05
Užitkovost dcer - tuk kg	$\mu + d_I$	156,9	157,8	159,3	161,5
	$s_{\mu + d_I}$	2,28	1,37	1,31	1,91
RPH pro mléko ⁴	$\mu + d_I$	102,1	100,4	102,6	104,5
	$s_{\mu + d_I}$	2,03	1,22	1,17	1,70
RPH pro tuk ⁵ %	$\mu + d_I$	96,9	98,7	98,8	99,5
	$s_{\mu + d_I}$	1,15	0,69	0,66	0,97
RPH pro tuk kg	$\mu + d_I$	99,6	99,5	101,5	104,5
	$s_{\mu + d_I}$	2,0	1,20	1,15	1,68
PH - mléko ⁶	$\mu + d_I$	+76	+19	+82	+145
	$s_{\mu + d_I}$	67,0	40,3	38,7	56,3
PH - tuk ⁷ %	$\mu + d_I$	-0,08	-0,04	-0,05	-0,03
	$s_{\mu + d_I}$	0,04	0,02	0,02	0,03
PH - tuk kg	$\mu + d_I$	-1	-1	+2	+5
	$s_{\mu + d_I}$	2,34	1,41	1,35	1,96

¹parameter, ²daughters' performance - milk, ³daughters' performance - fat, ⁴relative breeding value for milk, ⁵relative breeding value for fat, ⁶breeding value for milk, ⁷breeding value for fat, ⁸categories of mothers' performance (according to fat in kg)

obdobný trend a u produkce mléka představuje rozdíl mezi skupinami podle užítkovosti matek býků +69 kg, u tučnosti mléka +0,05 % a u produkce mléčného tuku +6 kg.

Obdobnou závislost mezi produkcí mléčného tuku matek a užitkovými vlastnostmi potomstva (dcer) zjistil také V a c e k (1992). Uvádí pravidelný nárůst produkce mléka a mléčného tuku dcer se vzrůstající úrovní produkce tuku jejich matek.

Pro podrobnější rozbor vlivu úrovně prověření otců plemenisků a užítkovosti matek byla spočítána interakce těchto efektů. Z výsledků uvedených v tab. IV a V je

IV. Užítkovost dcer býků (mléko v kg) podle úrovně prověření otců a matek (podle mléka v kg) – The performance of the daughters of bulls (milk in kg) according to the level of father and mother testing (according to milk in kg)

			Užítkovost matky (třídy) ²				
			1	2	3	4	5
Prověření otce (třídy) ¹	1	<i>n</i>	52	30	-	-	-
		$\bar{x}$	3837	3851	-	-	-
	2	<i>n</i>	8	23	44	19	4
		$\bar{x}$	3642	3772	3880	4012	4038
	3	<i>n</i>	-	20	33	18	-
		$\bar{x}$	-	3836	3901	3951	-
	4	<i>n</i>	-	17	54	13	-
		$\bar{x}$	-	3967	3979	4058	-

¹father testing (categories), ²mother's performance (categories)

V. Relativní plemenná hodnota býků pro produkci mléka (kg) podle úrovně prověření otců a matek (podle mléka v kg) – Relative breeding value of the bulls for milk production (kg) according to the level of father and mother testing (according to milk in kg)

			Užítkovost matky (třídy) ²				
			1	2	3	4	5
Prověření otce (třídy) ¹	1	<i>n</i>	52	30	-	-	-
		$\bar{x}$	101,5	99,8	-	-	-
	2	<i>n</i>	8	23	44	19	4
		$\bar{x}$	95,3	97,1	100,3	109,0	114,9
	3	<i>n</i>	-	20	33	18	-
		$\bar{x}$	-	100,3	105,5	106,4	-
	4	<i>n</i>	-	17	54	13	-
		$\bar{x}$	-	105,1	107,4	108,7	-

¹father testing (categories), ²mother's performance (categories)

zřejmé, že s výší užítkovosti matek a úrovně prověření otců roste také úroveň ukazatelů PH jejich synů. Mléčná produkce dcer testovaných býků (tab. IV) ve 2. třídě prověření otce vzrostla mezi nejlépe a nejhůře hodnocenou skupinou podle užítkovosti matek o +396 kg, tj. o 10,9 %. Ve 3. třídě prověření otce činí nárůst produkce

VI. Užítkovost dcer býků (tuk v kg) podle úrovně prověření otců a matek (podle tuku v kg) – The performance of the daughters of bulls (fat in kg) according to the level of father and mother testing (according to fat in kg)

			Užítkovost matky (třídy) ²			
			1	2	3	4
Prověření otce (třídy) ¹	1	<i>n</i>	13	8	2	-
		$\bar{x}$	153,8	150,0	163,2	-
	2	<i>n</i>	45	45	18	5
		$\bar{x}$	151,8	154,9	156,2	162,4
	3	<i>n</i>	-	27	61	29
		$\bar{x}$	-	156,7	162,7	162,4
	4	<i>n</i>	-	22	50	21
		$\bar{x}$	-	165,0	160,0	165,5

¹father testing (categories), ²mother's performance (categories)

VII. Relativní plemenná hodnota býků pro produkci mléčného tuku (kg) podle úrovně prověření otců a matek (podle tuku v kg) – Relative breeding value of the bulls for milk fat production (kg) according to the level of father and mother testing (according to fat in kg)

			Užítkovost matky (třídy) ²			
			1	2	3	4
Prověření otce (třídy) ¹	1	<i>n</i>	13	8	-	-
		$\bar{x}$	92,6	86,9	-	-
	2	<i>n</i>	45	45	18	5
		$\bar{x}$	94,8	97,0	96,6	106,3
	3	<i>n</i>	-	27	61	29
		$\bar{x}$	-	100,9	105,8	107,5
	4	<i>n</i>	-	22	50	21
		$\bar{x}$	-	107,4	106,6	110,0

¹father testing (categories), ²mother's performance (categories)

dcer synů s ohledem na zvyšující se užítkovost MB +115 kg mléka. Ve třídách 1 a 4 byly zjištěny difference +14 kg, resp. +91 kg mléka, tj. 0,36 %, resp. 2,29 %. Shodné trendy vykázaly také hodnoty uvnitř skupin dcer býků hodnocených podle užítkovosti matek, kde roste produkce mléka s vyšší úrovní prověření otců.

Výsledky odhadu RPH pro produkci mléka plemenků v jednotlivých podtřídách podle úrovně jejich otců a matek jsou uvedeny v tab. V. Vzestupný trend RPH nebyl zjištěn pouze v 1. třídě prověření otce, zatímco nárůst hodnot RPH se zvyšující se užitkovostí matky činil v 2. třídě +19,6, ve 3. třídě +6,1 a ve 4. třídě +3,6. Obdobně dochází k nárůstu RPH ve třídách 2 až 4 podle užitkovosti matek se zvyšující se úrovní prověření otců.

Ukazatele plemenné hodnoty býků pro produkci mléčného tuku v závislosti na efektu úrovně jejich otců (vyjádřenou produkcí tuku v kg jejich dcer v KDM) a užitkovostí jejich matek (produkce tuku v kg za průměr všech laktací) jsou uvedeny v tab. VI a VII. Za rozhodující lze považovat změny v podtřídách 11, 22, 33 a 44 podle otců a matek. V produkci mléčného tuku dcer hodnocených býků (tab. VI) je v těchto rozhodujících podtřídách zaznamenán pravidelný nárůst v rozmezí od 153,8 kg do 165,5 kg, což představuje rozdíl +11,7 kg mléčného tuku. Jako důležitější je možné hodnotit zjištěné trendy u odhadnuté RPH pro produkci tuku ve výše uvedených podtřídách. Z výsledků (tab. VII) je zřejmé, že s rostoucí úrovní otců a matek býků se zvyšuje také odhadnutá RPH pro produkci mléčného tuku. Zatímco v podskupině 11 činí hodnota RPH 92,6, v podskupině 22 je to již 97,0, v podskupině 33 pak 105,8 a v podskupině 44 činí 110,0. Diference mezi nejlépe a nejhůře hodnocenou skupinou je 17,4 %. Obdobné trendy byly zjištěny i u RPH pro produkci mléka (tab. V), kde diference mezi podskupinami 11 až 44 činily +7,2 %.

Výsledky práce prokázaly významnou pozitivní závislost mezi PH býků a PH jejich otců. Statistická významnost užitkovosti matky pleménka byla zjištěna pouze u RPH a PH pro produkci tuku. Z toho lze usuzovat, že selekce MB podle fenotypových hodnot užitkových vlastností bez zohlednění podmínek prostředí a genetických vztahů je značně nespolehlivá. Podrobnější rozbor vlivu úrovně obou rodičů na PH jejich synů potvrdil významnost vlivu genetické úrovně předků na výsledky prověření býků. Ve sledovaném období však bylo zařazeno do testace 111 plemenků (31,7 %), jejichž otcové i matky byli prověřeni na nejnižší úrovni (tedy v obou případech zařazení v třídách 1 a 2), zatímco plemenků s nejvyšší rodokmenovou hodnotou (otcové i matky zařazení ve třídě 4) bylo pouze 21, tj. 6 % z celkového počtu testovaných býků.

Literatura

- DEMPFLE, L.: Über die Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale. Züchtungskunde, 56, 1984: 362-368.
- FERRIS, T. A. et al.: Relationship between dam's age at bull's birth and bull's genetic evaluation. J. Dairy Sci., 73, 1990: 1327-1336.
- FREEMAN, M. G.: Selection for maximizing dairyman's net returns. In: Winter Conf. 1989, Cambridge, BCBC, 1989: 65-68.
- GILMORE, J. A. - SAAMA, P. M.: Relationships among parent and son indexes for type and milk in the July, 1986 top 400 TPI Holstein bulls. J. Dairy Sci., 70, 1987 (Suppl. 1): 188.
- HARVEY, W. R.: User's guide for LSML76. Ohio State Univ., 1976.
- JANSEN J. et al.: Pedigree indexing young Holstein dairy bulls using ancestral information from different countries. Can. J. anim. Sci., 66, 1986: 889-895.

- MURPHY, P. A. et al.: Comparison of first lactations and all lactations of dams to predict sons' milk evaluations. *J. Dairy Sci.*, **65**, 1982: 1999.
- PHILIPSSON, J. et al.: Problems in cow evaluation and current use of cow index. *Livestock Prod. Sci.*, **5**, 1987: 12.
- RENDEL, J. M. - ROBERTSON, A.: Selection in a closed herd of dairy cattle. *J. Genet.*, **50**, 1950: 1.
- ROBERTSON, A. - RENDEL, J. M.: The use progeny testing with artificial insemination on dairy cattle. *J. Genet.*, **50**, 1950: 21.
- ROTHSCHILD, M. F. et al.: Prediction of son's modified contemporary comparison from pedigree information. *J. Dairy Sci.*, **64**, 1981: 331.
- URBAN, F.: Tvorba a šlechtění populace černostrakatého skotu. [Doktorská disertace.] Praha, 1989.
- VACEK, M.: Účinnost selekčních opatření ve stádech krav. [Kandidátská disertace.] Praha-Uhřetěves, 1992. - Výzkumný ústav živočišné výroby.
- VINSON, W. E. et al.: Prediction of MCC from pedigree information for AI and natural service bulls. *J. Dairy Sci.*, **65**, 1982: 1578.

Došlo 10. 11. 1993

ŠTÍPKOVÁ, M. - BOUŠKA, J. - VACEK, M. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Relationship between pedigree value and the results of progeny testing in breeding bulls of the Black Pied cattle.

Živoč., **39**, 1994 (2): 97-107.

The investigation involved 350 sires of the Black Pied cattle of inland and outland provenance which had been chosen for test mating in the years 1983-1987. In these sires the breeding value (BV) was determined in progeny testing for milk performance (PTM), that means BV and RBV (relative breeding value) for milk amount, fat content in milk and milk fat amount. In the fathers of bulls we determined their provenance and performance of the daughters assessed in PTM. In the mothers of bulls we investigated average production over all the standardized lactations, i.e. kg of milk, fat percentage and kg of milk fat. The effects of the levels of pedigree value of bulls on the estimates of their breeding value in PTM were analyzed by the multifactor analysis of variance using the least-squares method. The effects of the chosen model: years of sires, their provenance, level of production of the daughters of father in PTM and effect of mother's performance. Interactions of these effects were calculated for the purposes of detailed analysis.

The effect of the level of sire testing (O) was statistically significant for all BVs ($P < 0.05$), while the effect of mothers' performance (M) on the level of their sons was statistically significant in BV and RBV for milk fat production. The interaction effect (O x M) was assessed as statistically highly significant for all investigation parameters of the BV of their sons ($P < 0.001$). The mean values of all parameters of bulls' BV are increasing with the level of the testing of their fathers. This increase makes +140 kg for milk production of bulls' daughters, +0.05 % for milk fat content and +6.7 kg for fat production. In the BVs and/or RBVs for milk production this difference makes +288 kg and/or +8.9, +0.13 % and/or 2.5 for milk fat content, and +14 kg and/or 12.7 for fat production.

In the effect of mothers' performance on BV and/or RBV of the bulls the difference between the groups with best and worst assessment according to mothers' performance is +69 kg and/or +2.4 for milk production, +0.05 % and/or 2.6 for milk fat content and +6 kg and/or 4.9 for fat production.

The mean values of bulls' BVs indicate an increase from 1543.8 kg to 165.5 kg for milk fat production of the daughters of assessed bulls within the decisive categories according to the (O x M) level, the estimates of RBV for milk fat production have the values from 92.6 to 110. The difference between the groups with best and worst assessment according to (O x M) makes 17.4.

Black Pied cattle; bulls; breeding value pedigree value; commercial characteristics

Kontaktní adresa:

Ing. Miloslava Štípková, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves



ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ
ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ,
FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

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

tel.: 258 342 fax: 207 229



STANOVENÍ EKONOMICKÝCH VÁH VYBRANÝCH VLASTNOSTÍ PRO DOMÁCÍ POPULACI SKOTU

M. Wolfová, J. Příbýl, J. Wolf

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Byly stanoveny ekonomické váhy vlastností pro populaci českého strakatého a černostrakatého skotu v ČR. Odhad relací ekonomických parametrů potřebných k výpočtu byl stanoven na základě studia vývoje cenových relací hovězího masa, mléka, jadrných a objemných krmiv v SRN za posledních deset let (varianta 1), na základě předpokládaného vývoje těchto relací po agrární reformě v zemích ES do roku 1995 (2), podle skutečné úrovně parametrů v ČR v roce 1992 (3) a v roce 1989 (4). Na základě rozboru výsledků se doporučuje pro účely selekce použít ekonomické váhy podle varianty 2. Pro český strakatý (v závorce pro černostrakatý) skot jsou to hodnoty: přírůstek 4,1 Kč/g/den (3,3), konverze krmiva -175,4 Kč/MJ NE (-159,8), hmotnost krav -0,6 Kč/kg (-0,6), doba užitku krav 0,5 Kč/den (0,9), délka mezidobí -11,1 Kč/den (-11,9), prodloužení jalovic -7,5 Kč/den (-7,2), obsah tuku -8,5 Kč/0,01% (-10,3), obsah bílkovin 33,1 Kč/0,01% (38,5), doživost bez omezení produkce 2,7 Kč/kg (2,5), doživost při omezení produkce 2,4 Kč/kg (2,1).

skot; ekonomické váhy; český strakatý skot; černostrakatý skot

Ekonomický výsledek chovu každého druhu hospodářských zvířat je ovlivněn kromě jiného i celou řadou užitkových vlastností zvířat. Jednotlivé vlastnosti k tomuto výsledku nepřispívají stejnou měrou. Podíly jednotlivých vlastností na ekonomické účinnosti určitého výrobního systému jsou označovány jako relativní ekonomické váhy těchto vlastností. Tyto váhy slouží především jako kritérium při stanovení selekčního cíle pro jednotlivé druhy hospodářských zvířat (Harris, 1970) a jsou užívány pro výběr zvířat podle selekčních indexů (Gibson, 1989), pro optimalizaci připařování (Panicke, 1991) a při srovnávání ekonomického efektu různých selekčních programů (Bascamp, 1978; Příbýl, 1992).

Nově zavedená selekční opatření ovlivní úroveň vlastností zvířat až za několik let - podle generačního intervalu a podle druhu selekčního opatření. Ekonomický efekt změny v úrovni vlastností bude proto závislý na relativní úrovni ekonomických, biologických a provozních parametrů v době projevu těchto změn. Odhad relací cen produktů a výrobních prostředků na několik let dopředu je hlavním problémem při výpočtu ekonomických vah pro konkrétní populace (Zeddis, 1988).

Dosud ještě neexistují žádné odhady ekonomických vah pro jednotlivé vlastnosti domácí populace skotu. Cílem této práce je proto stanovit ekonomické váhy nejdůležitějších vlastností pro populaci českého strakatého a černostrakatého skotu v ČR, použitelné v šlechtitelských programech. Předpokladem pro tyto výpočty jsou odha-

dy úrovně parametrů potřebných pro výpočet ekonomických vah. Tyto odhady jsou rovněž předmětem této práce.

MATERIÁL A METODA

Základ pro odhad ekonomických vah tvoří bio-ekonomický model odvětví chovu skotu, který vychází z ekonomického modelu uzavřeného obratu stáda (Poděbrádký et al., 1978; Wolfová et al., 1991) a je použitelný jak pro dojný skot, tak pro skot s kombinovanou užitkovostí. Produkční systém tvoří jednotlivé úseky chovu skotu. Dojné stádo krav má určitou věkovou strukturu, danou podílem vyřazování v jednotlivých laktacích. V první laktaci se předpokládá vyšší selekce podle mléčné užitkovosti. Prvotelky selektované po šesti měsících laktace tvoří samostatnou kategorii zvlíat. Dalšími kategoriemi (úseky chovu) jsou jatečná a chovná telata, jatečné a chovné jalovice a jateční býci.

Každé tele narozené v tomto stádě bude patřit k jedné z těchto kategorií s určitou pravděpodobností, která závisí na produkčních podmínkách, době užitku krav, plodnosti jalovic a dalších faktorech. Počítá se i s úhynem telat a nucenými porážkami zvlíat. Tyto pravděpodobnosti, počet telat narozených ročně ve stádě a délka doby odchovu či výkrmu určují strukturu celého stáda (roční počty jatečných a chovných zvlíat a jejich průměrné stavy). Obrat stáda podrobně popsali Wolfová et al. (1991).

Veškeré příjmy a výdaje na každé zvíře v jednotlivých kategoriích jsou funkcí užitkových vlastností zvlíat a ekonomických a provozních parametrů. Do hodnocení byly zahrnuty tyto vlastnosti: doživost, obsah tuku, obsah bílkovin, hmotnost krav, délka mezidobí, doba užitku krav, délka prodloužení jalovic (doba od prvního připuštění do zabřeznutí), konverze krmiva a průměrný denní přírůstek. K ekonomickým parametrům patří ceny mléka, tuku a bílkovin, dále ceny masa, krmiv a práce a veškeré ostatní náklady (odpisy budov, režie apod.). Produkčními parametry jsou např. délka odchovu a výkrmu, podíl prvního inseminací, intenzita selekce prvotetek a další.

Díky úrokové míře přináší příjmy získané po kratší době chovu chovateli vyšší ekonomický efekt než příjmy pozdější; u nákladů je tomu naopak. Pro zohlednění tohoto časového faktoru v ekonomice chovu byly všechny příjmy a výdaje u všech kategoriích zvlíat odúrokovány k době narození zvlíat.

Za kritérium hodnocení účinnosti sledovaného produkčního systému je zvolen odúrokový zisk od všech zvlíat narozených ve stádě v jednom roce za celou dobu jejich života a přepočtený na jednu krávu a rok. Vypočítá se z rovnice (Wolfová, 1993):

$$Z = n \cdot \left[\sum T_j \cdot p_j \left(\frac{1}{1+u} \right)^{a_{Tj}} - \sum N_j \cdot p_j \left(\frac{1}{1+u} \right)^{a_{Nj}} \right] \quad [1]$$

kde: Z - celkový zisk odúrokový k době narození, který přinesou chovateli telata narozená ve stádě na jednu krávu a rok během celého svého života

T_j, N_j - příjmy, resp. výdaje na jedno zvíře v j -té kategorii

p_j - pravděpodobnost, že narozené tele bude v j -té kategorii

- a_{T_j}, a_{N_j} - průměrný věk zvířat j -té kategorie při získání tržeb, resp. při vynaložení nákladů
 μ - úroková míra

Přitom veličiny n, T_j, N_j, p_j jsou funkce sledovaných vlastností, ekonomických a provozních parametrů.

Ekonomická váha i -té vlastnosti je pak stanovena jako parciální derivace této ziskové funkce podle hodnoty vlastnosti x_i v bodě μ , kde μ je vektor populačních průměrů všech vlastností a x je vektor aktuálních hodnot všech vlastností.

$$a_i = \frac{\partial Z}{\partial x_i} \Big|_{x=\mu} \quad [2]$$

Za μ můžeme dosadit aktuální průměry nebo průměry odhadované pro dobu, kdy se selekční opatření projeví v populaci.

Ekonomická váha stanovená touto metodou vyjadřuje změnu odúrokovaného zisku v uzavřeném obratu stáda na krávu a rok při zvýšení úrovně hodnocené vlastnosti o jednotku. Uvedenou metodu podrobněji popisují Wolfová et al. (1991).

Pro výpočet ekonomických vah byly zvoleny čtyři varianty. V první variantě byly relace ekonomických parametrů odhadnuty na základě studia vývoje cenových relací hovězího masa, mléka a jadrných a objemných krmiv za posledních deset let v SRN (Anonym, 1990; ADR, 1991, 1992; Böckenhoff, 1990).

Ve variantě 2 byly u těchto parametrů vzaty v úvahu relace, které se předpokládají v SRN po agrární reformě v zemích ES, zhruba po roce 1995 (Bayer, 1990; Schönmutz, 1990; Dieter-Gillwald, Jaster, 1992; Kögl, 1992; Gräff, 1992). Obě varianty se liší především v relacích cen masa, mléka a objemového a jadrného krmiva (tab. I).

Jako vztažná hodnota slouží v obou případech cena 1 kg mléka s obsahem 4 % tuku a 3,2 % bílkovin - 6 Kč/kg. Variabilní pracovní náklady na jednotku produktu a fixní náklady na jeden krmný den u všech kategorií skotu, jakož i všechny ostatní

I. Relace cen jatečného skotu, mléka a krmiv – Relationships between the price of slaughter animals, milk and feed costs

Poměr ceny mezi ¹ :	Varianta ⁵			
	1	2	3	4
1 kg živé hmotnosti býků a 1 kg mléka (1. jakostní třída) ²	5,0	4,6	4,4	7,6
1 MJ NE v jadmém a 1 MJ NE v objemném krmivu (pro dojnice s dojitostí 5000 kg) ³	3,0	1,6	1,9	1,3
1 kg mléka a 1 MJ NE v obilném šrotu ⁴	17,0	18,0	17,0	20,0

¹price relationship between, ²1 kg live weight of fattened bulls and 1 kg milk (in the 1st quality class),

³1 MJ NE in concentrate and 1 MJ NE in roughage (for cows with milk production of 5000 kg), ⁴1 kg

milk and 1 MJ NE in bruised grain, ⁵option

II. Ekonomické vstupní parametry použité pro český strakatý skot – Economic input parameters for the Bohemian Spotted cattle

Parametr ¹	Jednotka ²	Hodnota ve variantě ³			
		1	2	3	4
Cena mléka ⁴	Kč/kg	6,16	6,12	6,12	4,84
Cena živé hmotnosti býků a jalovic ⁵	Kč/kg	29,50	28,00	27,00	37,00
Cena živé hmotnosti krav ⁶	Kč/kg	20,00	21,00	20,00	24,00
Cena živé hmotnosti telat ⁷	Kč/kg	25,00	25,00	25,00	25,00
Cena MJ NE jadmé krmivo ⁸					
- pro býky ⁹	Kč/MJ	0,62	0,42	0,50	0,33
- pro jalovice ¹⁰	Kč/MJ	0,40	0,34	0,36	0,33
- pro krávy ¹¹	Kč/MJ	0,62	0,55	0,65	0,33
Cena MJ NE objemové krmivo ¹²	Kč/MJ	0,20	0,35	0,35	0,25
Cena MJ NE krmivo pro telata ¹³	Kč/MJ	1,00	1,00	1,00	1,00
Variabilní pracovní náklad ¹⁴					
- na mléko ¹⁵	Kč/kg	0,66	0,66	0,66	1,10
- na přírůstek býků ¹⁶	Kč/kg	1,70	1,70	1,70	2,60
- na přírůstek jalovic ¹⁷	Kč/kg	2,40	2,40	2,40	4,20
- na přírůstek telat ¹⁸	Kč/kg	2,80	2,80	2,80	4,30
Fixní náklad ¹⁹					
- býci ²⁰	Kč/den ²⁵	7,30	7,30	7,30	5,90
- jalovice ²¹	Kč/den	6,20	6,20	6,20	5,60
- telata ²²	Kč/den	6,70	6,70	6,70	6,00
- krávy ²³	Kč/den	25,00	25,00	25,00	25,00
Cena jedné inseminace ²⁴	Kč	150,00	150,00	150,00	90,00

¹parameters, ²unit, ³value in option, ⁴milk price, ⁵price per kg live weight of fattened bulls and heifers, ⁶price per kg live weight of culled cows, ⁷price per kg live weight of culled calves, ⁸price for 1 MJ NE in concentrates, ⁹for bulls, ¹⁰for heifers, ¹¹for cows, ¹²price for 1 MJ NE in roughage, ¹³price for 1 MJ NE in feed for calves, ¹⁴variable labour costs, ¹⁵for milk, ¹⁶for daily gain of bulls, ¹⁷for daily gain of heifers, ¹⁸for daily gain of calves, ¹⁹fixed costs, ²⁰bulls, ²¹heifers, ²²calves ²³cows, ²⁴price for one insemination, ²⁵day

provozní a biologické parametry (doba výkrmu a odchovu, úhyn, úroveň užitkovosti) jsou v obou variantách pro dané plemeno stejné (tab. II a III). Hodnoty uvedené v tab. II u variant 1 a 2 jsou tedy relativní čísla. Úroveň biologických parametrů byla

III. Užitkové a provozní parametry použité pro český strakatý (C) a černostrakatý (N) skot –
Production parameters for Bohemian Spotted (C) and Black Pied (N) cattle

Parametr ¹	Jednotka ²	Hodnota pro variantu a plemeno ³				
		1 a 2	1 a 2	3	3	4
		C	N	C	N	
Dojivost v 1. laktaci ⁴	kg	5100	6100	3500	4000	4000
Obsah tuku ⁵	%	4,18	4,12	4,29	4,12	4,00
Obsah bílkovin ⁶	%	3,36	3,23	3,32	3,23	3,30
Přírůstek býků ve výkrmu ⁷	kg/den ¹⁶	1,33	1,33	1,02	1,02	0,80
Přírůstek jalovic do 1. inseminace ⁸	kg/den	0,65	0,65	0,60	0,60	0,60
Přírůstek telat ⁹	kg/den	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70
Hmotnost telat při narození ¹⁰	kg	38	35	38	35	37
Hmotnost jatečných býků ¹¹	kg	600	540	530	510	530
Hmotnost krav ¹²	kg	650	600	550	500	590
Délka mezidobí ¹³	den	380	390	385	395	380
Věk jalovic při 1. inseminaci ¹⁴	den	540	500	540	500	540
Směrodatná odchylka pro množství mléka ¹⁵	kg	700	1000	500	500	500

¹parameter, ²unit, ³value for option and breed, ⁴milk production in 1st lactation, ⁵fat content, ⁶protein content, ⁷daily gain of bulls in fattening period, ⁸daily gain of heifers to 1st breeding, ⁹daily gain of calves, ¹⁰birth weight of calves, ¹¹slaughter weight of bulls, ¹²cow weight, ¹³calving interval, ¹⁴age of heifers at 1st breeding, ¹⁵standard deviation for milk production, ¹⁶day

stanovena podle Koncepce šlechtění simentálského strakatého skotu (M i k š í k et al., 1993) a Šlechtitelského programu černostrakatého skotu (A n o n y m, 1993). Z rozdílné užitkovosti a z rozdílu v některých provozních parametrech (doba výkrmu býků, délka mezidobí a pod.) u českého strakatého a černostrakatého skotu (tab. III) vyplývají rozdíly v nákladech u těchto dvou plemen. Cenové difference u mléka vyplývají z rozdílného obsahu mléčných složek. Jatečná zvířata černostrakatého skotu byla ohodnocena o 10 % nižší cenou než zvířata českého strakatého skotu, což vyplývá z horší kvality jatečných těl (B u r d a, 1991; U r b a n, 1993 - ústní sdělení). Ekonomické vstupní parametry pro český strakatý skot udává tab. II.

Pro srovnání jsou ekonomické váhy vypočteny i pro skutečnou úroveň ekonomických, provozních a biologických parametrů v ČR v letech 1992 (varianta 3) a 1989 (varianta 4). Za rok 1989 jsou použity průměrné údaje z celé populace, pro obě plemena dohromady (W o l f o v á et al., 1991). Výpočty byly provedeny vlastním programem pro PC v jazyce QUICK BASIC.

VÝSLEDKY

Ekonomické váhy vlastností pro český strakatý skot a pro celkovou populaci skotu v ČR v roce 1989 jsou uvedeny v tab. IV, pro černostrakatý skot v tab. V.

Z rozboru výsledků a z údajů v tab. I až III vyplývá, že pokles ekonomické váhy průměrných denních přírůstků ve variantě 3 (rok 1992) oproti variantě 4 (rok 1989 - tab. IV) je dán především poklesem ceny masa o cca 20 %. Současný nárůst cen mléka (o cca 25 %) snižuje relace masa a mléka.

U varianty 2 ve srovnání s variantou 1 poklesla především ekonomická váha hmotnosti dospělých krav. Použitý model totiž předpokládá při zvýšení hmotnosti krav náhradu části jaderných krmiv krmivy objemnými. Zvyšuje se také ekonomická váha množství mléka a obsahu bílkovin, protože potřeba energie je při zvýšení úrovně těchto vlastností kryta jadernými krmivy.

Změna znaménka u ekonomických vah obsahu tuku a bílkovin ve variantách 1 až 3 oproti variantě 4 je dána změnou systému oceňování mléka. Zatímco v roce 1989 (varianta 4) byly vypláceny příplatky pouze za obsah tuku, v ostatních variantách se vyplácejí pouze za obsah bílkovin.

IV. Ekonomické váhy v Kč na jednotku, krávu a rok u českého strakatého skotu (varianta 1 až 3) a celkové populace skotu v roce 1989 (varianta 4) – Economic weights in crowns per unit, cow and year in Bohemian spotted cattle (options 1 to 3) and for the whole cattle population in 1989 (option 4)

Vlastnost ¹	Jednotka ²	Ekonomická váha ve variantě ³			
		1	2	3	4
Přírůstek ⁴	g/den ¹⁴	3,78	4,14	4,36	7,82
Konverze krmiva ⁵	MJ NE/kg	-175,18	-175,39	-159,98	-84,60
Hmotnost krav ⁶	kg	3,23	-0,56	0,14	-0,22
Doba užítu krav ⁷	den	0,92	0,52	-0,04	0,57
Délka mezidobí ⁸	den	-15,91	-11,05	-3,06	-13,15
Prodlení jalovic ⁹	den	-5,92	-7,47	-7,38	-5,16
Obsah tuku ¹⁰	0,01%	-9,54	-8,46	-6,74	18,83
Obsah bílkovin ¹¹	0,01%	32,55	33,11	21,80	-2,09
Dojivost v 1. laktaci bez omezení produkce mléka ¹²	kg	2,57	2,71	2,41	2,02
Dojivost v 1. laktaci s omezením produkce mléka ¹³	kg	1,75	2,37	2,90	1,54

¹trait, ²unit, ³economic weight in option, ⁴daily gain, ⁵feed conversion, ⁶cow weight, ⁷cow longevity, ⁸calving interval, ⁹period between the 1st and the last breeding in heifers, ¹⁰fat content, ¹¹protein content, ¹²milk production in 1st lactation without milk quota, ¹³milk production in 1st lactation with milk quota, ¹⁴day

Při zavedení omezení produkce mléka silně klesl ekonomický přínos zvýšení dojitosti. Při zvyšování produkce mléka se bere v úvahu snížení stavu krav a tím i stavů ostatního skotu, což při ziskovém hospodaření v celém odvětví chovu skotu přináší snížení celkového zisku v odvětví. Pouze v případě, že chov skotu je ztrátový (jak je tomu ve variantě 3 - rok 1992), je ekonomická váha množství mléka při zavedení kvót vyšší než v situaci bez omezení produkce.

Reprodukční vlastnosti jsou zastoupeny prodloužením u jalovic a délkou mezidobí. Zatímco u prodloužení jalovic vstupují do výpočtu ekonomických vah pouze náklady na odchov jalovic a cena inseminace, a tedy rozdíly mezi variantami nejsou velké (nižší hodnota ve variantě 4 je způsobena především nižší cenou inseminace a krmiv), do výpočtu ekonomických vah délky mezidobí vstupuje celkový zisk ze stáda. Čím je chov skotu jako celek ziskovější (varianty 1 a 4), tím větší ztráty přináší prodloužení délky mezidobí (snižuje se počet telat narozených na krávu a rok). Nejmenší ztráta je ve variantě 3, kdy chov skotu byl jako celek ztrátový.

Ze srovnání ekonomických vah pro český strakatý a černostrakatý skot vyplývá, že relace ekonomických vah přírůstků a mléka, resp. mléčných složek jsou u černostrakatého skotu více ve prospěch mléčné užitkovosti, a to i v případě stejné

V. Ekonomické váhy v Kč na jednotku, krávu a rok u černostrakatého skotu pro variantu 1 až 3 – Economic weights in crowns per unit, cow and year in Black Pied cattle for options 1 to 3

Vlastnost ¹	Jednotka ²	Ekonomická váha ve variantě ³		
		1	2	3
Přírůstek ⁴	g/den ¹⁴	2,94	3,26	3,95
Konverze krmiva ⁵	MJ NE/kg	-159,25	-159,81	-142,00
Hmotnost krav ⁶	kg	3,23	-0,59	0,27
Doba užitku krav ⁷	den	1,21	0,86	0,71
Délka mezidobí ⁸	den	-16,08	-11,89	-5,12
Prodloužení jalovic ⁹	den	-5,72	-7,17	-7,04
Obsah tuku ¹⁰	0,01%	-11,50	-10,25	-7,76
Obsah bílkovin ¹¹	0,01%	37,85	38,51	24,23
Dojitost v 1. laktaci bez omezení produkce mléka ¹²	kg	2,40	2,53	2,29
Dojitost v 1. laktaci s omezením produkce mléka ¹³	kg	1,60	2,08	2,44

¹trait, ²unit, ³economic weight in option, ⁴daily gain, ⁵feed conversion, ⁶cow weight, ⁷cow longevity, ⁸calving interval, ⁹period between the 1st and the last breeding in heifers, ¹⁰fat content, ¹¹protein content, ¹²milk production in 1st lactation without milk quota, ¹³milk production in 1st lactation with milk quota, ¹⁴day

ceny jatečného skotu pro obě plemena (varianta 3). Ekonomická váha délky mezidobí u černostrakatého skotu je vyšší než u českého strakatého skotu, a to v důsledku vyšší úrovně mléčné užitkovosti. Použitý model počítá s vyřazováním krav v určitém věku, což znamená, že při prodloužení mezidobí se snižuje průměrný počet dosažených laktací.

Ze souhrnného rozboru tab. I až V vyplývá, že relace ekonomických vah přírůstku, konverze krmiva, prodlení jalovic a množství mléka jsou v obou variantách s prognózou relací ekonomických parametrů (zvláště ve variantě 2) dobře srovnatelné s relacemi ekonomických vah vypočtenými použitím skutečných relací parametrů z roku 1992. Při použití vyšší úrovně dojivosti z variant 1 a 2 i pro variantu 3 by v těchto variantách byly srovnatelné i ekonomické váhy délky mezidobí a obsahu tuku a bílkovin.

DISKUSE

Změna v poměru cen mléka a masa pozorovaná v České republice v období let 1989 až 1992 proběhla v SRN již od roku 1975. Původní relace cen mléka a živé hmotnosti jatečného skotu 1 : 6,5 klesly do roku 1988 na 1 : 4,5 (ADR, 1992). Ani po agrární reformě v ES se s nárůstem těchto relací nepočítá (H o f f m a n n , 1993).

Ceny krmiv v ČR byly v roce 1992 o cca 20 až 40 % vyšší než v roce 1989 (s výjimkou sena, u kterého nárůst cen překročil 250 %), což vysvětluje zvýšení ekonomického významu konverze krmiva. Po agrární reformě v ES se počítá v SRN s poklesem ceny jaderných krmiv až o 30 %, a to jak u obilovin, tak u sóje (H o f f m a n n , 1993).

Politická rozhodnutí mají na vývoj cen často větší vliv než působení tržního mechanismu (J a m e s , 1982). Takovým rozhodnutím bylo např. zavedení kvóty na výrobu mléka v SRN. Odhad hospodářské situace a ekonomických parametrů pro výpočet ekonomických vah u skotu, který provedli H e n z e et al. (1980) na 10 let dopředu, se ukázal být ve srovnání se skutečností roku 1987 realistický, nepředpokládal však zavedení kvót pro mléko, což nadhodnotilo relativní význam množství mléka v selekci. G r o e n (1990) ve své studii ukazuje, že při neomezené produkci mají odchylky ve stanovení cen produktů a krmiv kolem 10 % i odchylky ve stanovení úrovně dojivosti kolem 20 % jen nepatrný vliv na ekonomický efekt selekce.

Existuje více způsobů, jak zapracovat omezení produkce mléka do modelových rovnic. Stejný způsob, jako jsme použili v naší práci, uvádí např. G r o e n (1989). Naproti tomu v SRN je tato ekonomická váha počítána při konstantním počtu krav. Zvyšování dojivosti se v tomto případě projevuje zvýšenými náklady na mléko produkované nad povolený limit (Z e d d i e s , 1988; H o f f m a n n , 1993). Otázka, zda při hodnocení ekonomického přínosu zvýšení mléčné užitkovosti v ČR je třeba brát v úvahu zavedení limitu produkce, zůstává zatím otevřená. Podle prognóz, které uvádí H o f f m a n n (1993), se v SRN neuvažuje o odstranění limitu produkce mléka do roku 2000, naopak po přijetí agrární reformy v ES se počítá s dalším krácením kvót do roku 1994/1995 o 2 % se zavedením kvót pro produkci mléčného tuku. Při rozhodování, kterou alternativu zvolit, je třeba brát v úvahu, že chyby

v odhadu ekonomických parametrů pro výpočet ekonomických vah používaných v selekci se při existenci limitů produkce projeví na ekonomickém efektu selekce mnohem výrazněji než při neomezeném trhu (G r o e n , 1990).

D e k k e r s (1991) zdůrazňuje nutnost výpočtu ekonomických vah pro optimální podmínky v chovu. Při vyšší úrovni užitkovosti by chov skotu mohl být i za současných ekonomických podmínek v České republice rentabilní (P o d ě b r a d s k ý et al., 1992). Tím by se odstranilo podhodnocení ekonomické váhy mezidobí a nadhodnocení ekonomické váhy množství mléka v situaci s limitem produkce.

Ekonomické váhy odhadnuté ve variantách 1 a 2 mohou být použity při konstrukci selekčních indexů pro selekci býků i krav, při srovnávání ekonomického efektu různých selekčních programů a při výpočtu optimalizačních kritérií pro cílené připařování krav a jalovic (do optimalizačních programů). Ekonomické váhy z těchto variant však nejsou použitelné pro přímé ekonomické hodnocení v zemědělském podniku, protože jsou pouze relativními čísly.

Pro účely selekce doporučujeme v současnosti použít ekonomické váhy vlastností stanovené podle varianty 2, která se v relacích hlavních ekonomických parametrů blíží skutečnosti roku 1992, počítá však s vyšší úrovní doживosti a průměrných denních přírůstků. Bude však nutné i nadále sledovat vývoj ekonomické situace a tomuto vývoji přizpůsobovat průběžně selekční cíle v chovu skotu.

Ekonomické váhy vypočtené s konkrétními parametry z roku 1992 jsou absolutními čísly udávajícími skutečný ekonomický přínos zvýšení úrovně vlastností nad jejich průměrnou úroveň v roce 1992 a mohou být proto použity jako pomocné kritérium při hodnocení některých produkčních opatření v zemědělském podniku a při krátkodobých selekčních opatřeních (cílené připařování krav a jalovic). Ekonomické váhy délky mezidobí a doживosti při omezení produkce mléka jsou však zkresleny skutečností, že chov skotu jako celek byl v roce 1992 ztrátový.

Poděkování

Autoři děkují prof. Dr. E. Böckenhoffovi z Univerzity v Hohenheimu a Dr. J. Sölknerovi z Vysoké školy zemědělské (Universität für Bodenkultur) ve Vídni za poskytnutí statistických údajů ze SRN a Rakouska, prof. ing. Z. Poděbradskému, CSc., za četné diskuse a připomínky, ing. E. Macháčové, CSc., ing. V. Skřivanové, CSc., ing. E. Markalousovi, ing. J. Pulkrábkové a ing. M. Zachové za informace v oblasti výživy skotu a za pomoc při získávání podkladů o nákladech na krmiva.

Literatura

ANONYM: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag 1990.

ANONYM: Šlechtitelský program černostrakatého skotu. Svaz chovatelů černostrakatého skotu v ČR. Praha, 1993.

BAYER, L.: Chancen und Risiken der Rinderzucht im geeinten Europa - Befürchtungen und Hoffnungen aus der Sicht der Praxis. Züchtungskunde, 62, 1990: 417-421.

- BÖCKENHOFF, E.: Consumer prices for beef in the F. R. of Germany (Material zur Vorlesung). [Osobní sdělení.] 1990.
- BRASCAMP, E. W.: Methods on economic optimization of animal breeding plans. Res. Inst. for Animal Husbandry „Schoonoord“, Zeist, Netherlands, 1978.
- BURDA, J. - TESLÍK, V. - URBAN, F. - KREJČOVÁ, M. - BARTOŇ, L.: Masná užitkovost býků českého strakatého a černostrakatého skotu při intenzivním výkrmu do 530 kg. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1991.
- DEKKERS, J. C. M.: Estimation of economic values for dairy cattle breeding goals: bias due to sub-optimal management policies. *Livestock Prod. Sci.*, 29, 1991: 131-149.
- DIETER-GILLWALD, I. - JASTER, K.: Milcherzeugung noch wettbewerbsfähig? In: Strukturen der Landwirtschaft in der Marktwirtschaft. Deutsche Agrarwissenschaftliche Gesellschaft, Dummerstorf, 1992: 71-78.
- GIBSON, J. P.: Economic weights and index selection of milk production traits when multiple production quotas apply. *Anim. Prod.*, 49, 1989: 171-181.
- GRÄF, R.: Strukturen in Pflanzen- und Tierproduktion unter marktwirtschaftlichen Bedingungen. In: Strukturen der Landwirtschaft in der Marktwirtschaft. Deutsche Agrarwissenschaftliche Gesellschaft, Dummerstorf, 1992: 33-48.
- GROEN, A. F.: Economic values in cattle breeding. II. Influences of production circumstances in situations with output limitations. *Livestock Prod. Sci.*, 22, 1989: 17-30.
- GROEN, A. F.: Influences of production circumstances on the economic revenue of cattle breeding programmes. *Anim. Prod.*, 51, 1990: 469-480.
- HARRIS, D. L.: Breeding for efficiency in livestock production. Defining the economic objectives. *J. anim. Sci.*, 30, 1970: 860-865.
- HENZE, A. - ZEDDIES, J. - FEWSON, D. - NIEBEL, E.: Nutzen-Kosten- Untersuchung über Leistungsprüfungen in der tierischen Erzeugung dargestellt am Beispiel der Milchleistungsprüfung beim Rind. Schriftenreihe Bundesministerium f. Ernährung, Landw. Forsten, Reihe A: Landwirtschaft - angewandte Wissenschaft, 234, 1980.
- HOFFMANN, H.: Ökonomische Aspekte bei der Definition von Gesamtzuchtwerten beim Rind. In: 67. Sitzung des Ausschusses für genetisch-statistische Methoden in der Tierzucht der DGfZ, Dresden-Pillnitz, 23. - 25. 2. 1993.
- JAMES, J. W.: Economic aspects of developing breeding objectives: general considerations. In: BARKER, J. S. F. - HAMMOND, K. - MCCLINTOCK, A. E. (eds.): Future developments in the genetic improvement of animals. Sydney, Academic Press 1982: 107-118.
- KÖGL, H.: Betriebsökonomische Aspekte der Tierproduktion. In: Strukturen der Landwirtschaft in der Marktwirtschaft. Deutsche Agrarwissenschaftliche Gesellschaft, Dummerstorf, 1992: 49-70.
- MIKŠÍK, J. - HŘEBEN, F. - KLANIC, Z. - ŠEREDA, L. - VETÝŠKA, J.: Koncepce šlechtění simentálského strakatého skotu. Praha, 1993.
- PANICKE, L. - FREYER, G. - KADOW, U.: EDV-gestützte Anpaarungsplanung für Milchrinder. Genetische Probleme in der Tierzucht, 28, 1991.
- PODEBRADSKÝ, Z. - MARTÍNKOVÁ, M. - PULKRÁBKOVÁ, J.: Metodika výpočtu rentability a její využití při analýze v chovu skotu. [Dílčí zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1992.
- PODEBRADSKÝ, Z. - ŠILER, J. - JAKUBEC, V.: Využití ziskových funkcí ve šlechtitelské práci. *Zeměd. Ekon.*, 24, 1978: 843-853.
- PŘIBYL, J.: Optimalizace selekčních postupů v chovu zvířat. [Doktorská disertační práce.] Praha-Uhřetěves, 1992. - Výzkumný ústav živočišné výroby.
- SCHÖNMUTH, G.: Rinderzucht zwischen Konstanz und Wandel. *Züchtungskunde*, 62, 1990: 422-430.

WOLFOVÁ, M. - PŘIBYL, J. - WOLF, J.: Metodika stanovení ekonomických vah hospodářsky významných vlastností u skotu. *Zeměd. Ekon.*, 37, 1991: 641-654.

WOLFOVÁ, M. - PŘIBYL, J. - WOLF, J.: Vliv úrokové míry na výpočet ekonomických vah vlastností skotu. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 193-201.

ZEDDIES, J.: Population sector models: relationship between models for several levels. In: Modelling of livestock production systems. A seminar in the European Community Programme for the Coordination of Agricultural Research, Brussels, Belgium, 7 - 9 April 1987. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers Groups 1988: 159-170.

ADR. Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 1990. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.v., Bonn, 1991.

ADR. Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland 1991. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.v., Bonn, 1992.

Došlo 8. 11. 1993

WOLFOVÁ, M. - PŘIBYL, J. - WOLF, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Calculation of economic weights for several traits of the Czech cattle population.

Živoč. Výr., 39, 1994 (2): 109-120.

Economic weights of several traits are calculated for the Bohemian Spotted and Black Pied cattle. The basis for the estimation is a bio-economic model on the cattle branch level (W o l f o v á et al., 1991), which is an extension of the closed herd production model of P o d ě b r a d s k ý et al. (1978). The value of net profit per cow and year in the year when the improved animals are born (discounted profit in equation 1) is the criterion for the evaluation of the economic gain achieved by increasing the level of individual traits in cattle over the average level in the population. The economic weights are defined as the first derivative of the discounted profit function on the individual traits (equation 2). The method is described in greater detail by W o l f o v á et al. (1993).

The economic input parameters were determined on the basis of the analysis of trends in the relations between meat, milk, roughage and concentrate prices in Germany during the last ten years (A n o n y m , 1990; ADR, 1991, 1992; B ö c k e n h o f f , 1990) - option 1, on the basis of predicted changes in price relations after the agricultural reform in the EC in 1995 (B a y e r , 1990; S c h ö n m u t h , 1990; D i e t e r - G i l l - w a l d , J a s t e r , 1992; K ö g l , 1992; G r ä f , 1992) - option 2, and on the basis of true economic parameters valid in the Czech Republic in 1992 - option 3 and in 1989 (W o l f o v á et al., 1991) - option 4. In option 4 the parameters were available only for the whole cattle population, i.e. for the both cattle breeds together.

The relationships between the mean output and input prices are given in Tab. I. The most important economic, biological and production input parameters for the Bohemian Spotted and Black Pied cattle are presented in Tabs. II and III. The economic weights for both cattle breeds and for all options are summarized in Tabs. IV and V.

The economic weights in option 1 and 2 are only relative economic weights and cannot be used directly for an economic evaluation of production measures. They can be applied to the construction of selection indices for bulls and cows and to the economic comparison

of different selection programmes. Furthermore, they can be used for designing an optimal mating strategy.

Economic weights calculated in option 3 (from true parameters of the year 1992) are absolute economic weights. They represent the increase in profit per cow and year from the whole closed herd achieved through increasing the average level of traits in 1992 by one unit. They can be helpful especially in short-term decisions concerning individual enterprises. It should be noticed that the economic weights of calving interval and milk production in the situation with milk quota are underestimated because the whole cattle branch in the Czech Republic was unprofitable in 1992.

cattle; economic weights; Bohemian Spotted cattle; Black Pied cattle

Kontaktní adresa:

Ing. Marie W o l f o v á , Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha-Uhřetěves

KONCENTRÁCIA NIEKTORÝCH MINERÁLNYCH PRVKOV V TELE NORIEK V OBDOBÍ KOŽUŠINOVEJ ZRELOSTI

D. Mertin¹, K. Süvegová¹, E. Oravcová¹, P. Sviatko²

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

²Združené pracovisko ekológie ŽV pri VÚŽV Nitra a ÚFHZ Košice

Sledovali sme koncentráciu Co, Cu, Mn, Zn, Ca, Mg, K, Na, Cd, Fe a Pb v tele mladých noriek štandardných v období kožušinovej zrelosti. V pokuse bolo použitých 24 samcov a 15 samíc, ktoré pochádzali z Farmy kožušinových zvierat VÚŽV v Nitre. Zvieratá boli klinicky zdravé v primeranej kondícii, s dobrou kvalitou srsti a boli kŕmené bežnou kŕmnom dávkou. V období kožušinovej zrelosti boli zkožkované. Kadávery zvierat boli zhomogenizované a z každého tela bola odobraná priemerná vzorka. Vzorky sa analyzovali metódou atómovej absorpčnej spektrálnej fotometrie. Výsledky boli spracované na základné variačno-štatistické charakteristiky, preukaznosť rozdielov aritmetických priemerov sa testovala *t*-testom. Zistili sme preukazné rozdiely v koncentracii niektorých minerálnych prvkov medzi samcami a samicami. U samcov sme zistili vyšší obsah Na a Pb ($P \leq 0,01$) a u samíc vysoko preukazné rozdiely v obsahu Co, Mn, Ca, Cd, Fe ($P \leq 0,01$) a na hladine významnosti $P \leq 0,05$ v obsahu Zn a K. V absolútnom vyjadrení bola najvyššia koncentrácia u samcov aj u samíc u Ca (10 345,7 až 13 975,0 mg/kg), Na (1576,360 až 6719,140 mg/kg) a K (4174,660 až 4555,050 mg/kg). Najnižšia koncentrácia bola u Cd (0,315 až 0,473 mg/kg), Co (0,289 až 0,594 mg/kg) a Pb (0,822 až 2,037 mg/kg).

norka štandardná; koncentrácia; minerálne látky; kadávery zvierat

Minerálne látky majú v organizme mnohotvárne funkcie. K základným funkciám patria: účasť na stavbe tkanív, udržiavanie homeostázy vnútorného prostredia, udržiavanie rovnováhy bunkových membrán, aktivácia biochemických reakcií pôsobením na enzymatické systémy, priamy alebo nepriamy vplyv na funkciu endokrinných žliaz a pôsobenie na symbiotickú mikrofóru tráviaceho aparátu.

Obsah biogénnych minerálnych prvkov v tele a tkanivách zvierat je za normálnych podmienok relatívne stály. Priemerné hodnoty tohto obsahu môžu byť teda východiskovým materiálom pri určovaní minerálneho štatútu a plnohodnotnosti výživy. Na obsah minerálnych látok v tele vplýva najmä vek zvierat, druhové a plemenné rozdiely, ročné obdobie a fyziologický stav. Minerálne zloženie tela niektorých dospelých zvierat podľa autorov W i d d o w s o n a D i c k e r s o n (cit. G e o r g i e v s k i j a kol., 1982) je uvedené v tab. I.

Organizmus má veľkú schopnosť regulácie homeostázy minerálnych látok. Bez ohľadu na široké kolísanie obsahu makro- a mikroelementov v krmivách ostáva minerálne zloženie tkanív pomerne stále. Tieto regulačné mechanizmy sú však tiež

I. Minerálne zloženie tela dospelých zvierat podľa autorov Widdowson a Dickerson (cit. Georgievskij a kol., 1982) (obsah v 1 kg čerstvého tkaniva zbaveného tuku) – Mineral composition of the body of adult animals according to Widdowson and Dickerson (cited by Georgievskij et al., 1982) (content per 1 kg of fresh defatted tissue)

Prvok ¹	Hovädzí dobytok ¹²	Ošipaná ¹³	Pes ¹⁴	Králík ¹⁵	Sliepka ¹⁶
Sodík ² (mekv)	69	65	69	58	51
Draslík ³ (mekv)	49	72	65	72	69
Chlór ⁴ (mekv)	31	40	43	32	44
Vápnik ⁵ (g)	18	12	15	13	13
Fosfor ⁶ (g)	10,0	7,0	8,2	7,0	7,1
Horčík ⁷ (g)	0,41	0,45	0,40	0,50	0,50
Železo ⁸ (mg)	170	90	69	60	60
Zinok ⁹ (mg)	40	25	35	50	30
Meď ¹⁰ (mg)	2,0	2,5	2,5	1,5	1,5
Jód ¹¹ (mg)	0,15	0,30	0,70	0,50	0,40

¹element, ²sodium, ³potassium, ⁴chloron, ⁵calcium, ⁶phosphorus, ⁷magnesium, ⁸iron, ⁹zinc, ¹⁰copper, ¹¹iodine, ¹²cattle, ¹³pigs, ¹⁴dog, ¹⁵rabbit, ¹⁶hen

obmedzené, takže poruchy minerálneho metabolizmu sa pri intenzívnom využívaní zvierat môžu stať vážnym limitujúcim činiteľom tvorby produkcie (Georgievskij a kol., 1982). Z tohoto dôvodu vzrastal v posledných desaťročiach záujem o úlohu minerálnych látok v metabolizme kožušinových zvierat a následne o kontrolu a optimalizáciu minerálnej výživy u farmovo chovaných zvierat.

Obsahom minerálnych látok v srsti noriek sa venovali Iljina a Kuznecov (1969), Burakovskaja a kol. (1975) a Berestov a kol. (1984). Ajvazjan (1962) zistil, že srst samíc noriek obsahuje viac medi a menej železa ako srst samcov, obsah ostatných minerálnych prvkov je približne rovnaký.

Obsah olova v pečeni a kadmia v obličkách divožijúcich noriek sledovali Blusa a Heny (1990). Zistili, že v oblasti severného Idaho bol obsah kadmia pomerne nízky (maximálne 2,9 µg/g sušiny), obsah olova v pečeni varíroval od 0,20 do 34 µg/g sušiny. Työppönen et al. (1988) sledovali obsah niektorých minerálnych mikroelementov v orgánoch noriek kŕmených dvoma typmi kŕmnych dávok (jedna kŕmna dávka obsahovala väčšie množstvo morských rýb ako bežná kŕmna dávka). S výnimkou železa nezistili medzi skupinami zvierat významné rozdiely v obsahu sledovaných mikroprvkov v orgánoch. U noriek kŕmených bežnou kŕmnou dávkou zistili v pečeni priemerne 380 µg Fe/g sušiny a u noriek kŕmených kŕmnou dávkou s rybami 180 µg/g sušiny. V slezine zistili 230 µg Fe/g u normálne kŕmených

noriek a 100 µg/g u noriek kŕmených prevažne rybami. Koncentrácia zinku v pečeni noriek v období kožušínovej zrelosti bola 68 µg/g sušiny, medi 36 µg/g, horčička 2,5 až 2,8 µg/g a selénu 0,7 až 0,8 µg/g sušiny. Obsah zinku v slezine bol 23,2 až 23,8 µg/g sušiny, medi 1,3 až 1,5 µg/g a mangánu 0,3 µg/g sušiny. Obsah zinku v plazme bol 0,9 až 1,9 mg/l a medi 0,7 až 0,9 mg/l. K o p c z e w s k i et al. (1990) sledovali ukladanie ťažkých kovov v tkanive noriek, líšok a fretiek tchorovitých, kŕmených prevažne odpadom z morských rýb. V pečeni kožušinových zvierat zistili obsah kadmia 0,025 až 0,085 mg/kg u samíc a 0,052 až 0,140 mg/kg u samcov, olova 0,08 až 0,40 a 0,07 až 0,42 mg/kg, medi 9,30 až 20,0 a 9,10 až 26,0 mg/kg a zinku 21,0 až 29,0 mg/kg, respektíve 24,0 až 34,0 mg/kg.

MATERIÁL A METÓDA

V pokuse sme použili 24 samcov a 15 samíc mladých noriek štandardných pochádzajúcich z Farmy kožušinových zvierat VÚŽV Nitra. Zvieratá boli klinicky zdravé, v primeranej kondícii s dobrou kvalitou srsti. Chované boli v klietkach z pozinkovaného pletiva, štandardného typu v dvojradových prístreškoch a kŕmené boli bežnou kŕmnom dávkou, ktorá, pokiaľ ide o obsah základných živín, úplne pokryla potreby zvierat. Jej zloženie je uvedené v tab. II.

V období kožušínovej zrelosti boli zvieratá zkožkované. Kadávery zvierat boli zhomogenizované a z každého tela bola odobraná priemerná vzorka o hmotnosti 200 g. Takto upravené vzorky boli zmrazené. Vzorky boli analyzované metódou atómovej absorpčnej spektrálnej fotometrie na prístroji firmy PERKIN-ELMER, model 5000 a grafitovej kyvete HGA 500 na Združenom pracovisku ekológie ŽV pri VÚŽV Nitra a ÚFHZ SAV Košice. Z každej vzorky boli urobené tri merania. Vo vzorkách boli stanovené tieto minerálne prvky: Co, Cu, Mn, Zn, Ca, Mg, K, Na, Cd, Fe a Pb.

Získané hodnoty koncentrácie sledovaných prvkov sa spracovali na základné variačno-štatistické charakteristiky ($\bar{x} \pm s$), preukaznosť rozdielov aritmetických priemerov sa testovala *t*-testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. III uvádzame priemerné hodnoty obsahu sledovaných minerálnych prvkov. Zistili sme preukazné rozdiely medzi samcami a samicami v koncentrácii niektorých minerálnych látok (tab. III a IV).

U samcov boli na hladine významnosti $P \leq 0,01$ vyššie koncentrácie Na (samce: 6719,140 mg/kg, samice: 1576,360 mg/kg) a Pb (2,037 mg/kg a 0,822 mg/kg). Obsah sodíka bol 4,2krát a obsah Pb 2,5krát vyšší v porovnaní so samicami.

U samíc sme zistili vysoko preukazné rozdiely v koncentrácii Co (samce: 0,28 mg/kg, samice: 0,594 mg/kg, $P \leq 0,01$), Mn (1,709 a 3,360, $P \leq 0,01$), Ca (10 345,700 a 13 975,000, $P \leq 0,01$), Cd (0,315 a 0,473, $P \leq 0,01$), Fe (211,940 a 247,491 mg/kg, $P \leq 0,01$) a na hladine významnosti $P \leq 0,05$ Zn (67,487 a 70,431 mg/kg) a K (4174,660 a 4555,050 mg/kg).

II. Kŕmne dávky pre norky vo VÚŽV Nitra v roku 1992 (g/418 KJ ME) – Feed rations fed to minks in the Research Institute of Animal Production at Nitra in the year 1992 (g/418 KJ ME)

Krmivo ¹	Kalendárny mesiac ¹⁵				
	I. - IV.	V. - VI.	VII. - IX.	X. - XI.	XII.
Hovädzie mäso ²	25,0	10,0	5,0	5,0	12,0
Hydinový odpad miešaný ³	20,0	25,0	25,0	30,0	30,0
Kŕmna zmes mäsomix ⁴	12,0	15,0	10,0	15,0	15,0
Pečeň kráľčia ⁵	-	8,0	10,0	-	5,0
Hovädzí loj ⁶	-	-	1,4	-	-
NOR II (šrot) ⁷	5,7	5,3	5,0	9,0	6,3
Vajcia slepačie varené ⁸	0,5	0,2	0,2	0,2	0,5
Mlieko sušené ⁹	0,8	2,0	1,5	0,5	1,0
Kvasnice sušené + minerálne-vitamínové doplnky ¹⁰	0,8	0,8	0,5	0,2	0,5
Živiny ¹¹					
Stráviteľné N-látky ¹²	10,4	9,5	8,5	8,6	10,4
Stráviteľné tuky ¹³	4,1	4,5	5,0	4,0	4,1
Stráviteľné sacharidy ¹⁴	4,1	4,0	3,9	5,7	4,4

- kŕmna zmes mäsomix (40 % hovädzieho mäsa, 40 % hydinového odpadu miešaného, 20 % hovädzích vnútorností) – feed mixture mäsomix (40 % beef, 40 % mixed poultry offal, 20 % bovine viscera)
 - ME podľa normy – ME according to the standard

¹feed, ²beef, ³mixed poultry offal, ⁴feed mixture mäsomix, ⁵rabbit liver, ⁶suet, ⁷meals, ⁸boiled hen eggs, ⁹milk powder, ¹⁰dried yeast + mineral-vitamin supplements, ¹¹nutrients, ¹²digestible crude protein, ¹³digestible fats, ¹⁴digestible saccharides, ¹⁵calendar month

V koncentrácii Cu a Mg sme nezistili významné rozdiely. Obsah Cu sa pohyboval od 6,493 do 6,600 mg/kg a obsah Mg od 679,603 do 740,333 mg/kg. Najmarkantnejšie rozdiely boli v koncentrácii Co a Mn. Obsah uvedených prvkov bol u samíc v porovnaní so samcami dvakrát vyšší.

V absolútnom vyjadrení sme zistili tak u samcov, ako aj u samíc najvyšší obsah Ca (10 345,7 až 13 975,0 mg/kg), Na (6719,1 až 1576,4 mg/kg) a K (4174,6 až 4555,1 mg/kg) a najnižší obsah u Cd (0,315 až 0,473 mg/kg), Co (0,289 až 0,594 mg/kg) a Pb (0,822 až 2,037 mg/kg).

Nami zistené výsledky koncentrácií kadmia a olova môžeme porovnať s výsledkami, ktoré udávajú B l u s a H e n n y (1990) v pečeni a obličkách noriek. Keďže citovaní autori sledovali obsah Cd a Pb v orgánoch, v ktorých by mal byť obsah týchto prvkov vysoký, môžeme nami zistené hodnoty v celých telách noriek považovať

III. Obsah niektorých minerálnych prvkov v tele noriek v kožušinovej zrelosti (mg/kg sušiny) – Contents of some mineral elements in the body of minks in fur maturity (mg/kg dry matter)

Prvok ¹	Samec ²		Samica ³		Spolu ⁴	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Co	0,289	0,094	0,594	0,142	0,386	0,181
Cu	6,600	0,916	6,493	1,124	6,566	0,984
Mn	1,709	1,001	3,360	0,925	2,236	1,243
Zn	67,487	7,672	70,431	6,325	68,427	7,376
Ca	10 345,700	6039,470	13 975,000	8429,700	11 504,000	7068,710
Mg	679,603	199,901	740,333	295,787	698,985	235,415
K	4 174,660	949,727	4 555,050	924,927	4 296,060	924,927
Na	6 719,140	383,050	1 576,360	120,321	5 077,820	2427,38
Cd	0,315	0,094	0,473	0,154	0,365	0,138
Fe	211,940	37,908	247,491	34,596	223,286	40,347
Pb	2,037	0,288	0,822	0,355	1,650	0,647

¹element, ²male, ³female, ⁴total

IV. Preukaznosť rozdielov aritmetických priemerov koncentrácií sledovaných minerálnych prvkov v tele noriek – Significance of differences in the arithmetical means of the concentrations of investigated mineral elements in the body of minks

Prvok ¹ (mg/kg)	Samec ² : samica ³
Co	-0,305 ⁺⁺
Cu	0,107
Mn	-1,651 ⁺⁺
Zn	-2,944 ⁺
Ca	-3629,300 ⁺⁺
Mg	-60,730
K	-380,39 ⁺
Na	-5142,78 ⁺⁺
Cd	-0,158 ⁺⁺
Fe	-35,551 ⁺⁺
Pb	1,215 ⁺⁺

¹element, ²male, ³female

vať za nízke. Rozdiely môžu byť ovplyvnené rozdielnou ekológiou prostredia, ale i priemerným vekom zvierat odchýtených v Idahu, o ktorom nie sú bližšie údaje.

V porovnaní s údajmi autorov K o p c z e w s k i et al. (1990), ktorí uvádzajú obsah niektorých mikroprvkov v pečeni kožušinových zvierat, sme zistili v celých telách noriek menej medi, ale viac kadmia, olova a zinku. Rozdiely súvisia pravdepodobne s rozdielnym zložením kŕmnej dávky, ktorá je u nás založená hlavne na báze jatočných odpadov, kým v Poľsku na báze odpadov z morských rýb.

Oproti výsledkom autorov, ktoré citujú vo svojej práci T y ö p p ö n n e n et al. (1990), sme zistili v celých telách noriek nižšiu koncentráciu železa ako v pečeni a slezine normálne kŕmených noriek, ale vyššiu koncentráciu ako u noriek kŕmených kŕmnom dávkou so zvýšeným podielom morských rýb. Nami zistený obsah zinku bol vyšší ako v slezine a podobný ako v pečeni noriek podľa citovaného autora. Podľa nášho sledovania bola koncentrácia horčíka oveľa vyššia, ako uvádzajú T y ö p p ö n n e n et al. (1988) v pečeni, a tiež bol vyšší obsah mangánu.

L i t e r á t ú r a

AJVAZJAN, N. A.: Meď v organizme niektorých pušných zverej. Tr. Vsesojuz. Seľ.-choz. Ist. zaočn. Obrazov., 1962 (10): 110-114.

BERESTOV, V. A. - TJURNINA, N. V. - TJUTJUNNIK, N. N.: Minerálny systém volosjanogo pokrova norok i pescov. Petrozavodsk, Izd. Karelija 1984. 157 s.

BLUS, L. J. - HENNY, C. J.: Lead and cadmium concentrations in mink from Northern Idaho. Northw. Sci., 64, 1990: 219-223.

BURAKOVSKAJA, E. A. - KARJAKIN, A. V. - CEREVITINOV, B. F. - KLJAGINA, N. I.: O prirode pigmenta volos norok. In: Novoje v technologii obrabotki mecha. Moskva, 1975: 3-7.

GEORGIEVSKIJ, V. I. - ANNENKOV, B. N. - SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. Bratislava, Príroda 1982. 431 s.

ILJINA, E. D. - KUZNECOV, G. A.: Osnova genetiki i selekcii pušných zverej. Moskva, Kolos 1962. 279 s.

TYÖPPÖNNEN, J. T. - SMEDS, E. - PÖLÖNEN, J.: Antioxidant trace elements and enzymes in mink. Proc. IV. int. Congr. in Fur Anim. Prod. Biology, Pathology and Genetics of Fur Bearing Animals, Ontario, 1988: 358-368.

Došlo 10. 11. 1993

MERTIN, D. - SÚVEGOVÁ, K. - ORAVCOVÁ, E. - SVIATKO, P. (Research Institute of Animal Production, Nitra; Complex workplace of animal production ecology at the Research Institute of Animal Production and Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice):

Concentrations of some mineral elements in the mink body in the period of fur maturity.

Živoč. Výr., 39, 1994 (2): 121-127.

Concentrations of Co, Cu, Mn, Zn, Ca, Mg, K, Na, Cd, Fe and Pb were investigated in the bodies of young minks in the period of fur maturity. In a trial 24 males and 15 females were used which came from the Farm of Fur-bearing Animals of the Research

Institute of Animal Production at Nitra. The animals were clinically healthy, in adequate condition with good-quality fur. They were raised in cages made of galvanized wiring of standard type in two-row shelters, they received normal feed rations which covered the animal needs with respect to the content of main nutrients.

In the period of fur maturity the animals were skinned out. The animal cadavers were homogenized, and an average sample of the weight 200 g was taken from each body. The sample were analyzed by the method of atom absorption spectrophotometry.

The values of the concentrations of investigated mineral elements were processed as basic variation-statistical characteristics ($\bar{x} \pm s$), significance of arithmetical means was tested by *t*-test.

We found significant differences in the concentrations of some investigated mineral elements between the males and females. The males had significantly higher ($P \leq 0.01$) contents of Na (6,719.140 and 1576.360 mg/kg) and Pb (2.037 and 0.822) than the females. Highly significant differences were determined in the females in the concentrations of Co (0.289 in the males, 0.594 mg/kg in the females), Mn (1.709 and 3.360 mg/kg, resp.), Ca (10,345.7 and 13,975.0), Cd (0.315 and 0.473), Fe (211.940 and 247.491), and at a significance level $P \leq 0.05$ in the concentrations of Zn (67.487 and 70.431 mg/kg) and K (4,174.660 and 4,555.050 mg/kg).

We did not find any significant differences in the concentrations of Cu and Mg. The copper content varied from 6.493 to 6.600 mg/kg and the Mg content from 679.603 to 740.333 mg/kg.

In absolute values, the highest concentrations both in the males and females were found in Ca (10,345.7 to 13,975.0 mg/kg), Na (1,576.4 to 6,719.1) and K (4,174.6 to 4,555.1 mg/kg). The lowest contents were in Cd (0.315 to 0.473 mg/kg), Co (0.289 to 0.594 mg/kg) and Pb (0.822 and 2.037 mg/kg).

standard mink; concentrations; mineral elements; animal cadavers

Kontaktná adresa:

Ing. Dušan M e r t i n , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2,
949 92 Nitra

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

STANOVENÍ POTŘEBY ENERGIE PRO BÝKY VE VÝKRMU

J. Třináctý¹, M. Šimek¹, L. Zeman²

¹Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

²Vysoká škola zemědělská, Brno

Bylo vyhodnoceno stanovení bilanční stravitelnosti organických živin u 196 býků českého strakatého plemene vykrmovaných ve VÚVZ Pohořelice. Průměrná hmotnost zvířat činila 379,69 kg ($S_x = 98,09$), průměrný přírůstek 1,137 kg ($S_x = 0,198$). Základem krmné dávky byla u 168 býků kukuřičná siláž a doplňková směs, u 28 býků skrojková siláž a doplňková směs. Průměrný obsah BE krmné dávky byl 17,55 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,86$), průměrná hodnota ME 9,28 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,69$) a průměrný obsah NE 5,34 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,58$). Uvedené koncentrace energie odpovídají objemnějšímu typu krmných dávek použitých v pokusech. Z údajů individuálního příjmu NE byla regresní analýzou vypočítána rovnice: příjem NE = $-1,84 + 0,076 \times$ hmotnost + $13,59 \times$ přírůstek ($R = 0,798$). Získané hodnoty byly porovnány s literárními údaji (Van Es, 1978; INRA, 1988). Navržená rovnice pro praktické podmínky má tvar: potřeba NE = $-9,39 + 0,095 \times$ hmotnost + $17,40 \times$ přírůstek.

býci; výkrm; energie; nettoenergie

Stanovení potřeby energie vyjádřené ve škrobových jednotkách u vykrmovaných býků je v ČR a SR nahrazováno jednotkami nettoenergie. Nový přístup k hodnocení je založen na poznatku o rozdílné utilizaci metabolizovatelné energie pro záchovu a přírůstek. Dalšími důležitými faktory jsou závislost využití energie na koncentraci energie v krmné dávce a na úrovni výživy APL, vyjádřené jako násobek energetických požadavků na záchovu (Van der Honing, Alderman, 1988).

Tyto vztahy jsou číselně vyjádřeny v publikovaných systémech hodnocení energie (Van Es, 1978; Vermorel et al., 1987; Vencel, 1991 a další).

Naším cílem bylo vyhodnotit databázi bilančních pokusů provedených ve VÚVZ Pohořelice, získané výsledky porovnat s údaji publikovanými v literatuře a navrhnout rovnici potřeby nettoenergie pro vykrmované býky.

MATERIÁL A METODA

Pro základní hodnocení byly použity výsledky z celkem 235 bilančních pokusů na stanovení stravitelnosti živin. Pokusy byly provedeny podle autorů Schiemann et al. (1971) a Schiemann (1981) na vykrmovaných býcích českého strakatého plemene s maximálně 25% podílem dojných plemen ve VÚVZ Pohořelice v letech 1977 až 1992. Z hodnocení byly vyloučeny případy, kdy dosahovaný přírůstek byl menší než 0,7 kg, nebo jestliže se zjištěná hodnota stravitelnosti živin

pohybovala mimo rozmezí fyziologických hodnot. Konečný hodnocený počet byl 196 býků.

Základem krmné dávky byla u 168 býků kukuřičná siláž a u 28 býků skrojková siláž. Doplnkové směsi byly složeny hlavně z obilních šrotů, krmných úsušků a melasy, jako zdroj dusíku byla použita vojtěšková moučka, extrahované šroty, pokrutiny a močovina. U krmných dávek se skrojkovou siláží byla jako zdroj vlákniny do směsi zamíchána ječná sláma ve výši 25 až 30 % sušiny dávky. Výsledky získané z pokusu se skrojkovou siláží nebyly odlišné od výsledků další části souboru. Krmné dávky odpovídaly potřebě živin uvedených v ČSN 46 7070.

Výpočet BE krmné dávky

Pro výpočet BE krmných dávek jsme použili rovnice a) a b):

Rovnice a) podle autorů S c h i e m a n n et al. (1971 - s. 120) je vypočítána z pokusů na skotu a použil ji také V a n E s (1978). Všechny rovnice uvedené v kcal jsme převedli do jednotek MJ (1 kcal = 4,1868/1000 MJ):

$$BE = 0,0242 XP + 0,0366 XL + 0,0209 XF + 0,017 XX$$

Rovnice b) podle autorů S c h i e m a n n et al. (1971 - s. 139) je vypočítána jako průměrná rovnice z pokusů na třech druzích domácích zvířat (skot, ovce, prasata). Tuto rovnici použili také V e r m o r e l (1978) a V e n c l (1990):

$$BE = 0,0239 XP + 0,0398 XL + 0,02 XF + 0,0175 XX$$

Výpočet ME krmné dávky

Pro výpočet ME krmné dávky jsme použili dvou postupů podle těchto rovnic:

a) podle autora V a n E s (1978), odvozené z údajů jeho vlastních pokusů a rovnic, které publikovali S c h i e m a n n et al. (1971):

$$ME = 0,0159 DXP + 0,0377 DXL + 0,0138 DXF + 0,0147 DXX - \\ - 0,00063 \text{ obsah cukrů}$$

Při našem výpočtu ME jsme nebrali v úvahu obsah cukrů u skrojkové siláže, protože v objemu celkové hodnocené krmné dávky nepřekročil jejich obsah 8 % (korekce podle S c h i e m a n n a et al., 1971).

b) podle autora V e n c l (1990), který tuto rovnici uvádí pro celý soubor jím testovaných krmiv:

$$ME = 0,01529 DXP + 0,03765 DXL + 0,01434 DXF + 0,01480 DXX$$

Výpočet NE krmné dávky

Výpočet NE krmné dávky je stejný u většiny evropských systémů (V a n E s , 1978; B i c k e l , L a n d i s , 1978; V e n c l 1991):

$$NE = ME \times k_{mf}$$

$$k_{mf} = \frac{0,0078 \cdot q + 0,006}{\frac{0,00493 \cdot q - 0,548}{(0,00287 \cdot q + 0,554) APL} + 1}$$

Metabolizovatelnost $q = ME/BE \times 100$

Vzorec výpočtu k_{mf} je odvozen z těchto prací: B l a x t e r (1974), ARC (1965) a další. Na základě návrhu Vermorela byla pro hodnotu APL uvedenými autory odsouhlasena průměrná hodnota 1,5, odpovídající přírůstku asi 0,9 kg na kus a den (V a n E s , 1978). Tento způsob výpočtu akceptoval V e n c l (1991) a byl uplatněn i v naší práci.

Zjištěné výsledky individuálního příjmu NE byly statisticky zpracovány regresní analýzou variance a porovnány s literárními údaji. Byla navržena rovnice pro výpočet potřeby NE u vykrmovaných býků českého strakatého skotu.

Seznam použitých zkratk

APL	- úroveň výživy	ME	- metabolizovatelná energie (MJ/kg)
BE	- bruttoenergie (MJ/kg)	NE	- nettoenergie (MJ/kg)
DXF	- stravitelná vláknina (g/kg)	W	- živá hmotnost (kg)
DXL	- stravitelný tuk (g/kg)	XF	- vláknina (g/kg)
DXP	- stravitelné dusíkaté látky (g/kg)	XL	- tuk (g/kg)
DXX	- stravitelné BNLV (g/kg)	XP	- dusíkaté látky (g/kg)
G	- přírůstek živé hmotnosti (kg)	XX	- BNLV (g/kg)
k_{mf}	- koeficient utilizace ME		

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná hmotnost zvířat sledovaného souboru byla 379,69 kg ($S_x = 98,09$, $W_{\min} = 212,5$ kg, $W_{\max} = 579,6$ kg) a dosažený průměrný přírůstek 1,137 kg ($S_x = 0,198$, $G_{\min} = 0,736$ kg, $G_{\max} = 1,656$ kg). Přehled charakteristik souboru a dosažených výsledků je uveden v tab. I.

Výpočet obsahu BE byl proveden podle obou postupů. Podle a) činil průměrný obsah BE 17,55 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,86$), podle b) 17,64 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,85$). Rozdíl mezi oběma výsledky 0,09 MJ je zanedbatelný a statisticky neprůkazný ($P \geq 0,05$). Pro další výpočet jsme použili výsledku z rovnice a), poněvadž tato rovnice byla původně odvozena z pokusů na skotu.

Pokud jde o výpočet obsahu ME, rozdíly ve výsledcích u obou postupů byly opět zanedbatelné. Průměrný obsah ME byl podle a) 9,28 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,69$) a podle b) 9,32 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,70$). Rozdíl mezi oběma hodnotami činil 0,04 MJ a je statisticky neprůkazný ($P \geq 0,05$). Z důvodu mezinárodní srovnatelnosti jsme pro další výpočet použili výsledek a).

Výpočet obsahu NE a příjem NE. Metabolizovatelnost měla průměrnou hodnotu $q = 52,92$ ($S_x = 3,73$) a průměrný koeficient utilizace činil $k_{mf} = 0,574$ ($S_x = 0,023$).

I. Základní průměrné charakteristiky souboru ($n = 196$), průměrné hodnoty obsahu a příjmu energie – Base average data on the set ($n = 196$), average values of energy content and uptake

¹ Parametr	Jednotky ¹⁰	Průměr ¹²	Střední chyba ¹³
Hmotnost ²	kg	379,69	98,09
Přírůstek ³	kg	1,137	0,198
Příjem sušiny ⁴	kg	7,98	1,48
Obsah BE ⁵	MJ/kg	17,55	0,86
Obsah ME ⁶	MJ/kg	9,28	0,69
Hodnota ⁷ k_{mf}	-	0,574	0,023
Hodnota q	%	52,92	3,73
Obsah NE ⁸	MJ/kg	5,34	0,58
Příjem NE ⁹	MJ/den ¹¹	42,61	9,89

¹ parameter, ² weight, ³ weight gain, ⁴ dry matter uptake, ⁵ gross energy content, ⁶ metabolizable energy content, ⁷ value, ⁸ net energy content, ⁹ net energy uptake, ¹⁰ units, ¹¹ day, ¹² average, ¹³ standard error

Průměrný obsah NE v krmných dávkách byl 5,34 MJ/kg sušiny ($S_x = 0,58$). Průměrný příjem sušiny byl 7,98 kg na kus a den ($S_x = 1,48$).

Průměrná hodnota celkového příjmu NE na kus a den byla 42,61 MJ na kus a den ($S_x = 9,89$). Regresní analýzou byl vypočítán příjem NE v závislosti na změně hmotnosti a dosaženém přírůstku:

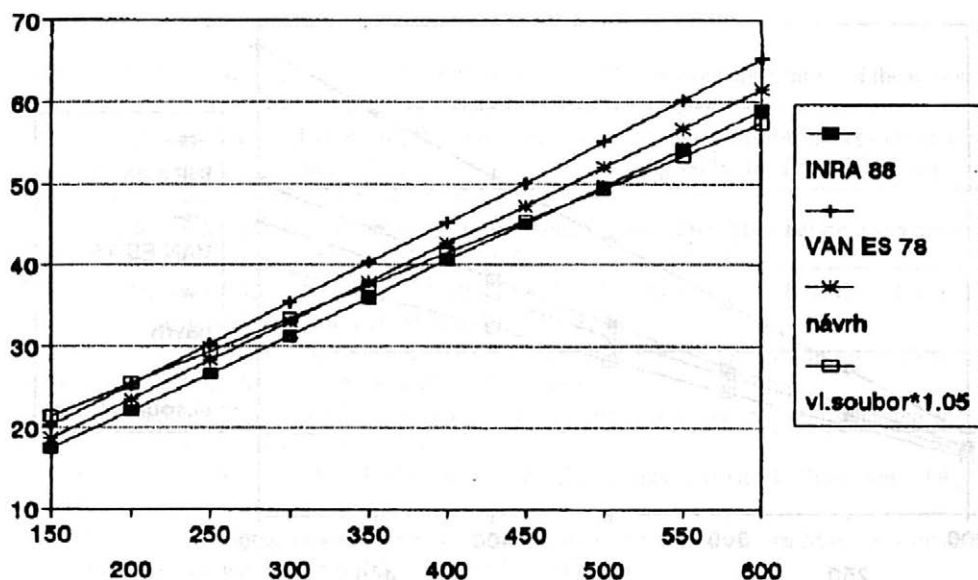
$$NE = -1,84 + 0,076 \times W + 13,59 \times G \quad R = 0,798$$

Koeficienty pro hmotnost i přírůstek jsou vysoce statisticky průkazné ($P \leq 0,05$).

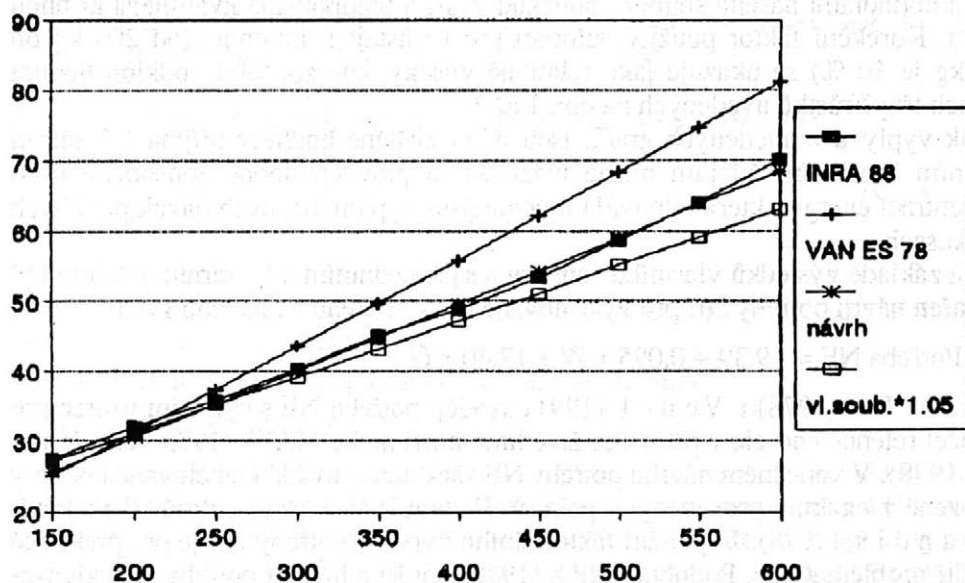
Záchovná potřeba byla vypočítána 0,388 MJ $\times W^{0,75}$, což je více, než uvádí Blaxter (1974 - cit. Geay et al., 1976): 0,327 $\times W^{0,75}$, Van Es (1978): 0,330 MJ $\times W^{0,75}$ nebo Vencl (1991): 0,337 $\times W^{0,75}$.

Hodnoty příjmu NE z regresní analýzy jsme násobili koeficientem 1,05, jak doporučuje MAFF (1975 - cit. Vencl et al., 1991) z důvodu variability podmínek praxe. Tyto výsledky z vlastního souboru jsou na obr. 1 až 3 porovnány s hodnotami, jež uvádí INRA (1988) (a také švýcarská norma – Schneeberg, Landis, 1984 a Vencl, 1991) a Van Es (1978). U hodnot INRA (1988) byly pomocí metody regresní analýzy odvozeny hodnoty pro přírůstek 0,8 kg. Porovnávané údaje byly ve francouzské normě určeny mj. pro plemena montbéliard a pie rouge, která mají podobný rámec i typ užitkovosti jako český strakatý skot.

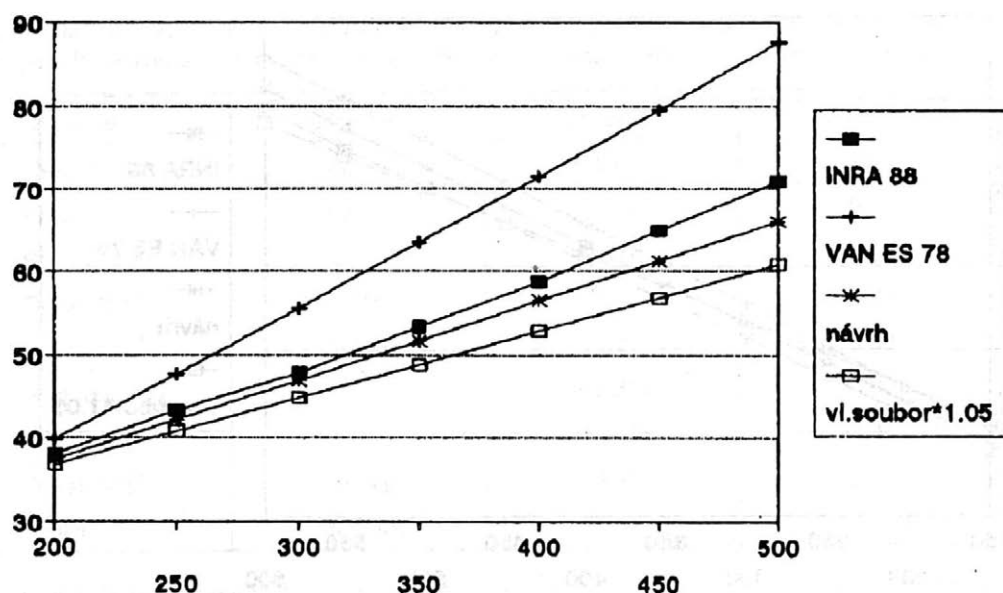
Hodnoty podle autora Van Es (1978) pro námi uváděný přírůstek byly odvozeny pomocí rovnice, kterou uvádějí Pospíšil et al. (1992). Van Es (1978) neuvádí plemeno, pro které jsou hodnoty určeny, ale specifikuje zvířata jako běžně chovaná v Holandsku na výkrm s dosahovaným přírůstkem 0,75 až 1,25 kg a s předpokládanou metabolizovatelností dávky kolem 60. Tato hodnota je ve srovnání



1. Výpočet potřeby nettoenergie pro přírůstek 0,8 kg; pro obr. 1 až 3: osa x - hmotnost (kg), osa y - potřeba nettoenergie (MJ) – Calculation of net energy requirement for the weight gain of 0.8 kg; for Figs. 1 to 3: x-axis - weight (kg), y-axis - net energy requirement (MJ)
 návrh = proposal, vlastní soubor = the set



2. Výpočet potřeby nettoenergie pro přírůstek 1,2 kg – Calculation of net energy requirement for the weight gain of 1.2 kg



3. Výpočet potřeby nettoenergie pro přírůstek 1,6 kg – Calculation of net energy requirement for the weight gain of 1.6 kg

nání s hodnotami našeho souboru poněkud vyšší a předpokládá kvalitnější krmnou dávku. Korekční faktor použitý autorem pro vzrůstající hmotnost (od 200 kg do 550 kg je 10 %) se ukazuje jako relativně vysoký, což způsobilo odklon hodnot u všech tří přírůstků uvedených na obr. 1 až 3.

Jak vyplývá z uvedených grafů, jsou námi zjištěné hodnoty příjmu NE oproti ostatním literárním údajům mírně nižší. Je to pravděpodobně způsobeno nižší koncentrací energie, která odpovídá objemnějším typům krmných dávek použitých v pokusech.

Na základě výsledků vlastního souboru a s přihlédnutím k literárním údajům byl vytvořen návrh potřeby NE pro vykrmované býky českého strakatého skotu:

$$\text{Potřeba NE} = -9,39 + 0,095 \times W + 17,40 \times G$$

Van Es (1978) i Vencel (1991) uvádějí potřebu NE s využitím vzorce pro výpočet retence energie v přírůstku živé hmotnosti podle MAFF (1975 - cit. Van Es, 1978). V konečném návrhu potřeby NE však autoři uvádějí tabelované hodnoty odvozené z exaktně provedených pokusů. Potvrzuje to i názor autorů Bickela a Landis (1978), že použití faktoriálního výpočtu potřeby NE je pro praktické použití problematické. Podobně INRA (1988) používá hodnot potřeby NE odvozených z empiricky získaných údajů.

Literatura

- BICKEL, H. - LANDIS, J.: Feed evaluation for ruminants. II. Proposed application of the new system of energy evaluation in Switzerland. *Livestock Prod. Sci.*, 1978: 367-372.
- GEAY, Y. - ROBÉLIN, J. - JARRIGE, R.: The influence of the metabolisable energy content of the diet on the efficiency of energy utilization for young fattening bulls. In: *Proc. 7th Symp. Energy metabolism of farm animals*, Vichy, 1976: 225-228.
- POSPÍŠIL, R. - ŠIMEK, M. - TRINÁCTÝ, J.: Porovnání příjmu a potřeby energie u vykrmovaných býků v různých systémech netto energie. *Živoč. Výr.*, 37, 1992: 989-995.
- SCHIEMANN, R. - NEHRING, K. - HOFFMANN, L. - JENTSCH, W. - CHUDY, A.: *Energetische Futterbewertung und Energienormen*. Berlin, VEB 1971. 344 s.
- SCHIEMANN, R.: Methodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. *Arch. Tierernähr.*, 31, 1981: 1-19.
- SCHNEEBERGER, H. - LANDIS, J. (eds.): *Fütterungsnormen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer*. Zollikofen, Verlag 1984. 148 s.
- VAN DER HONING, Y. - ALDERMAN, G.: III. Ruminants. *Livestock Prod. Sci.*, 19, 1988: 217-278.
- VAN ES, A. J. H.: Feed evaluation for ruminants. I. The systems in use from May 1977 onwards in the Netherlands. *Livestock Prod. Sci.*, 5, 1978: 331-345.
- VENCL, B.: Nové systémy hodnocení energie krmiv pro skot a normy požadavků pro dojnice. *Bulletin VÚŽV Praha*, 1990. 66 s.
- VENCL, B.: Nové systémy hodnocení krmiv pro skot. *Sborník AZV ČSFR, Praha*, 1991, č. 148. 134 s.
- VENCL, B. - HOMOLKA, P. - TOMÁNKOVÁ, O.: Odvození norem potřeby dusíkatých látek a jednotek PDI pro výkrm býků. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1991. 35 s.
- VERMOREL, M.: Feed evaluation for ruminants. II. The new energy systems proposed in France. *Livestock Prod. Sci.*, 5, 1978: 347-365.
- VERMOREL, M. - COULON, J. B. - JOURNET, M.: Révision du système des Unités Fourragères (UF). In: *Bulletin technique, C.R.Z.V. de Theix*, 1987 (70): 9-18.
- ČSN 46 7070. *Potřeba živin pro hospodářská zvířata*. Praha, 1982.
- INRA 1988. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. Paris, INRA 1988. 370 s.

Došlo 8. 10. 1993

TRINÁCTÝ, J. - ŠIMEK, M. - ZEMAN, L. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohorelice; University of Agriculture, Brno):

Determination of energy requirement for bull production.

Živoč. Výr., 39, 1994 (2): 129-136.

Determination of apparent digestibility of organic nutrients was assessed in 196 fattened bulls of the Czech Pied breed from the Research Institute of Animal Nutrition at Pohorelice. The average weight of bulls was 379.69 kg ($S_x = 98.09$), average daily weight gain was 1.137 kg ($S_x = 0.198$). The feed ration contained corn silage and supplementary mix in 168 bulls, and beet-top silage and supplementary mix in 28 bulls.

The average content of gross energy (GE) of the feed ration made 17.55 MJ/kg dry matter ($S_x = 0.86$), average value of metabolizable energy (ME) was 9.28 MJ/kg dry matter ($S_x = 0.69$) and average content of net energy (NE) amounted to 5.34 MJ/kg ($S_x = 0.58$). The above-mentioned concentrations of energy indicate the bulk type of feed rations used in the trials.

This equation was calculated by means of regression analysis from the data on individual NE uptake: $NE \text{ uptake} = -1.84 + 0.076 \times \text{weight} + 13.59 \times \text{weight gain}$ ($R = 0.798$). The calculated values were compared with literary data (Van Es, 1978; INRA, 1988). The shape of the equation proposed for practical conditions: $NE \text{ requirement} = -9.39 + 0.095 \times \text{weight} + 17.40 \times \text{weight gain}$.

bull; fattening; energy; net energy

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Třináctý, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

VÝKRM JEHNAT NA KONTINUÁLNÍ PASTVĚ S BAHNICEMI V HORSKÉ CHRÁNĚNÉ OBLASTI

I. Žáková, P. Bendová, M. Bílek, I. Anderlová

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Na chráněném území Krkonošského národního parku (KRNP) byl v nadmořské výšce 1150 až 1250 m uskutečněn dvouletý pokus s modifikovanou kontinuální pastvou bahnic s jehňaty. Cílem bylo najít a ověřit způsob nejúspornějšího obhospodařování oblastí s podobnými podmínkami a ekologickými nároky a dále jejich využití k produkci biologicky čistého jehněčího masa. Pokusná skupina jehňat genotypů cigája (C) a cigája x suffolk (C x SF) vykazala v prvním roce za 120 dní pastvy průměrný přírůstek 172 g na kus a den (od narození do ukončení pastvy 170 g). V druhém roce byl u pokusné skupiny jehňat plemen C a zušlechtěná šumavka (ZŠ) za 103 dní pastvy zaznamenán přírůstek 154 g (od narození do ukončení pastvy 173 g). Při statistickém hodnocení vlivu jednotlivých faktorů na živou hmotnost jehňat (F -test a t -test) byl za oba roky zjištěn významný vliv genotypu, pohlaví a roku, zatímco v rané fázi růstu se naopak prokázal pouze vliv četnosti vrhu. Živá hmotnost bahnic se zvýšila na pastvě v průměru o 11,22 kg na kus. Pastevní sezóna probíhala od 17. 5. do 14. až 17. 9. Zatížení pastviny na 1 ha činilo v prvním roce 6,07 bahnic a 9,52 jehňat (3,07 bahnice a 4,81 jehněte včetně rezervních ploch), v druhém roce 6,26 bahnic a 5,18 jehňat. Pastviny nebyly přihnojovány; zvířata neměla k dispozici přístřešek. K pastvě byl používán přenosný elektrický ohradník. V obou pastevních obdobích byl sledován průběh teplot a úhm srážek. Zvířata se rychle adaptovala, jejich zdravotní stav byl velmi dobrý, zcela beze ztrát.

ovce; jehňata; kontinuální pastva; horské oblasti; adaptabilita zvířat; analýza faktorů

Využití trvalých travních porostů v horských chráněných územích má v prvé řadě cíle ekologické, tj. mimoprodukční. Po zanechání zemědělské činnosti na malých horských hospodářstvích dochází z ochrannářského hlediska k nežádoucím změnám v botanickém složení a postupně až k úplné degradaci porostů. Protože podmínky pro zemědělskou činnost jsou zde nepříznivé (drsné klima, krátká vegetační doba, terén nevhodný pro mechanizaci) a zdroje případných dotací budou vždy omezené, je nutné najít a ověřit způsob obhospodařování (tj. sklizně nadzemní biomasy), který by byl zároveň co nejúspornější.

Jako perspektivní se nabízí modifikovaný způsob kontinuální pastvy ovcí (tzv. „udržovací“, event. „regenerační“ pastva), při které prakticky odpadají náklady na vlastní sklizeň a výdaje spojené s pobytem zvířat (dočasné ohrazení, denní dohled, přeprava zvířat na počátku a na konci sezóny) lze z větší části nebo zcela krýt živočišnou produkcí (jehněčí maso jako „ekoprodukt“). Ekologické hledisko však vyžaduje úpravu technologického postupu, spočívající především v zajištění extenzity (omezení velikosti stáda, nízké plošné zatížení).

Práce přináší některé výsledky dvouletého ověřování regenerační pastvy ovcí v areálu Krkonošského národního parku (KRNAP) na lokalitách s nadmořskou výškou cca 1200 m. Týká se dosažených parametrů užitkovosti a analyzuje některé vlivy na produkci, projevující se v uvedených přírodních podmínkách.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Na důležitost travních porostů s ohledem na zachování přírodního prostředí v horských oblastech upozorňuje H a b o v š t i a k (1987). Také R ů ž i č k o v á (1987) konstatuje, že projevem perspektivně uvažujících hospodářů je snaha zachovat všechny typy vegetace, které vznikly v průběhu hospodářské činnosti člověka. Již H o r á k (1975) polemizuje s názorem, že ovce devastují krajinu. Tvrdí, že pravidelným vypásáním travních porostů ovci se zlepšuje jejich botanická struktura a k devastaci naopak nedochází. Rovněž W i l k e (1988) uvádí, že pastevní chov ovcí v chráněných oblastech má značný vliv na udržení stávajícího biotopu a odpovídající péči o krajinu. Podmínkou je však uplatnění extenzivní pastvy. U nás se problematikou pastevního využití půdy v KRNAP zabývaly F a n t o v á a V t í p i l o v á (1989). Uvádějí, že pastva nepůsobí negativně na botanické složení porostu, avšak upozorňují na nutnost sekání nedopasků. D u f k a (1989) rovněž zdůrazňuje nutnost sekání nedopasků s tím, že posečené rostliny, a to i z míst přehnojených výkaly, po zavadnutí zvířata konzumují. Ve vysokohorské chráněné krajině je rovněž důležitá otázka nutnosti ochranného přístřešku. Zatímco např. H o c h b e r g a P e y k e r (1985) považují již od středních horských poloh přístřešek za nezbytný, R a i s (1987) nepokládá nutnost přístřešku v našich podmínkách za ověřenou. F a n t o v á a Š t o l c (1987) uvádějí zkušenosti s přístřeškem pro ovce na pastvinách v chráněné oblasti Krkonoš, včetně negativních vlivů na porost. O l š a r o v á (1983) dochází k názoru, že pastva bez přímého zásahu člověka umožňuje plnou realizaci životních potřeb ovcí, neboť zjištěné pravidelné cykly v odpočinku s přezýkováním odpovídají biologickým potřebám zvířat.

Při absenci jadrných krmiv v krmné dávce dosáhl R a i s (1989) u bahnic s jehňaty plemene cigája (C) a zušlechtěná valaška (ZV) za pět měsíců letní pastvy průměrného denního přírůstu u jehňat 190 g. Zároveň zjistil průměrné zvýšení hmotnosti bahnic o 10 kg. H a b o v š t i a k (1981) uvádí při pastvě na setých (kulturních) travních porostech průměrný denní přírůstek u beránek plemene C 107 g a plemene ZV 108 g. Ze standardních hodnot růstu živé hmotnosti jehňat plemene zušlechtěná šumavka (ZŠ), které zkoumal Č u m l i v s k i (1982) při klasickém způsobu odchovu a pastvy, vyplývá průměrný denní přírůstek u jehniček do 70 dní 150 g, do 130 dní 100 g a u beránek do 70 dní 162 g a do 130 dní 130 g.

Při hodnocení vlivu pohlaví, četnosti vrhu, genotypu a roku na živou hmotnost jehňat plemene C a jejich kříženců od narození do 60 dnů věku zjistili K ř í ž e k et al. (1985), že intenzita růstu byla významně až vysoce významně ovlivněna všemi uvažovanými efekty. V další práci K ř í ž e k et al. (1989) uvádějí vysoce významný pouze vliv genotypu a četnosti vrhu při narození. Současně se ukázalo, že četnost vrhu ovlivňuje hmotnost při narození více než pohlaví. Při pozdějším

testačním výkrmu (ve věku 90 až 200 dní) byla intenzita růstu jehňat významně ovlivněna jen genotypem a pohlavím. Macháček a Pevný (1987) uvádějí vysoce významný vliv pohlaví, četnosti vrhu a roku od narození do 120 dní věku jehňat plemene ZŠ a jejich kříženců.

Pokud jde o koncentraci ovcí na 1 ha pastviny, doporučuje Kvietok (1980) pro horské oblasti 4,9 ovcí s návrhem na racionalizaci ve výši cca 8 ovcí na 1 ha.

MATERIÁL A METODA

Do pokusu byly zařazeny ovce plemen C a ZŠ zapuštěné berany plemen C a suffolk (SF). Bahnice přezimovaly v Dolní Branné u Vrchlabí (450 m n.m.) a byly s jehňaty, narozenými v únoru až březnu, navykány na pastvu v okolí stáje a po dostatečném obrůstu horských pastvin převezeny na Lahrovy boudy a Přední Rennerovky v nadmořské výšce 1150 až 1250 m. Pozemky jsou v této oblasti svažité, neobdělávané. Na Lahrových boudách byla k pastvě ovcí využívána plocha 8,40 ha a nepravidelně rezervní plochy o výměře 8,22 ha, příležitostně i plochy po pastvě koní. Na Předních Rennerovkách byly spásány pozemky o výměře 12,46 ha. Jak uvádí Běhouneková (1985), je v této oblasti roční úhrn srážek 1363 mm (ve vegetačním období 665 mm) a průměrná roční teplota 4,7 °C (ve vegetačním období 10,4 °C). Podle vývoje počasí zde pastevní sezóna končí většinou v polovině září.

V prvním roce bylo ze stáda 51 bahnic plemene C s 80 jehňaty plemen C a C x SF vybráno náhodně k individuálnímu sledování 35 jehňat; v druhém roce pokusu bylo ze 78 bahnic plemen C a ZŠ se 102 jehňaty vybráno k témuž účelu 32 jehňat. Ostatní jehňata ve stádě (neznačená) byla sledována jen orientačně pro srovnání některých ukazatelů.

Pastvina byla ohrazena elektrickým ohradníkem typu Cerberus s dvojitým vedením drátu. Pro práce spojené s pokusným sledováním a nezbytné individuální zákroky byla používána přenosná ohrada z rozebíratelných dílů. Prevence napadení endoparazity byla pro tento systém pastvy řešena ve spolupráci s pracovníky Parazitologického ústavu ČSAV v Českých Budějovicích pomocí jimi vyvíjené vakcíny. Pastevní porost (podle údajů autorů Fantová a Štolc, 1987) tvořily původně z jedné pětiny kulturní trávy, zbytek byly plevelné nebo chráněné rostliny. Pastviny nebyly v obou letech přihnojovány; napájení ovcí zajišťovaly přírodní vodoteče protékající oplůtky. Přístřešek nebyl používán. V obou pastevních obdobích byly sledovány meteorologické podmínky (průběh teplot a úhrn srážek).

V obou letech jsme u jednotlivých ukazatelů provedli metodou nejmenších čtverců analýzu variance a kovariance. Hodnotili jsme efekty plemenné příslušnosti, pohlaví, četnosti vrhu a vlivu roku na živou hmotnost jehňat vybraných skupin použitím modelu

$$y_{ijkl} = \mu + g_i + p_j + v_k + r_l + e_{ijkl}$$

kde: μ - obecný průměr

g_i, p_j, v_k, r_l - sledované efekty

e_{ijkl} - chyba

VÝSLEDKY A DISKUSE

Intenzita růstu jehňat pokusné skupiny je uvedena v tab. I. Reprezentativnost výběru můžeme ověřit srovnáním jejich živé hmotnosti s hodnotami zjištěnými u celého stáda jehňat (dále jen stádo) v obou letech. V prvním roce sledování byly hmotnosti při převodu na pastvu vyrovnané ($\bar{x} = 15,65$ kg, $s = 2,94$ kg, naproti tomu stádo - $\bar{x} = 16,53$ kg, $s = 2,81$ kg). V druhém roce byly hodnoty hmotnosti jehňat celého stáda při převodu na pastvu variabilnější, hmotnost jehňat pokusné skupiny však byla o něco vyrovnanější ($\bar{x} = 18,33$ kg, $s = 3,59$ kg, stádo - $\bar{x} = 23,01$ kg,

I. Intenzita růstu jehňat pokusné skupiny (výchozí hodnoty) – The growth rate of the lambs of experimental group (starting values)

Ukazatel ¹	1. rok ¹¹ (n = 35)			2. rok (n = 32)		
	$\bar{x}$	s	V (%)	$\bar{x}$	s	V (%)
Hmotnost při narození ² (kg)	3,83	0,67	17,39	3,75	0,78	0,86
Hmotnost při převodu na pastvu ³ (kg)	15,65	2,94	18,77	18,33	3,59	19,58
Věk při převodu na pastvu ⁴ (dny ¹²)	71,57	7,48	10,45	72,72	11,47	15,77
Denní přírůstek od narození do převodu ⁵ (g)	165	40,0	23,50	201	38,0	18,76
Hmotnost při vyskladnění ⁶ (kg)	36,32	4,06	11,17	34,19 *	3,60	10,52
Věk při vyskladnění ⁷ (dny ¹²)	191,6	7,48	3,90	175,6	21,86	12,45
Denní přírůstek za pastevní období ⁸ (g)	172	30,0	16,66	154	37,0	23,32
Celkový přírůstek za pastevní období ⁹ (kg)	20,67	3,44	16,66	15,86	2,13	13,40
Denní přírůstek od narození do vyskladnění ¹⁰ (g)	170	20,0	12,90	173	31,0	17,35

* jehňata byla vyskladňována po skupinách

Pastevní období jehňat: 1. rok 17. 5. až 14. 9., 2. rok 17. 5. až 17. 9.

* the lambs were loaded out by groups

The grazing season of lambs: the first year 17th May to 14th Sept., the second year 17th May to 17th Sept.

¹parameter, ²weight at birth, ³weight at transfer to pasture, ⁴age at transfer to pasture, ⁵daily weight gain from birth to transfer, ⁶weight at load out, ⁷age at load out, ⁸daily weight gain over grazing season, ⁹total weight gain over grazing season, ¹⁰daily weight gain from birth to load out, ¹¹year, ¹²days

$s = 4,93$ kg). Kromě toho byly zjišťovány přírůstky hmotnosti od narození do převodu na pastvu. V pastevním období činil v prvním roce průměrný přírůstek na kus a den u pokusné skupiny 172 g (celé stádo 168 g), v druhém roce 154 g (celé stádo 161 g). Průměrný přírůstek na kus a den u jehňat pokusné skupiny byl za období od narození do vyskladnění v prvním roce 170 g, v druhém roce 173 g. Protože přírůstky od narození do vyskladnění byly v obou letech téměř shodné, lze předpokládat, že jehňata v prvním roce nižší růstovou intenzitu ve stáji kompenzovala na pastvě, zatímco v druhém roce pokusu byly při intenzivním růstu ve stáji přírůstky na pastvě nižší. Tyto výsledky byly zaznamenány v běžných provozních podmínkách a na málo výnosných horských loukách, takže nemohou dosahovat výše přírůstků, které uvádí R a i s (1989) při pastvě na vysoce výnosných kulturních porostech. Ve výkrmu jehňat tradičním způsobem v provozních podmínkách bylo podle řady autorů (K ř í ž e k et al., 1981, 1985, 1989; M a c h á č e k et al., 1981; M a c h á č e k , P e v n ý , 1987; H u n č í k et al., 1985) dosaženo přírůstků u jehňat plemene C 175 až 240 g, ZŠ 154 až 203 g a C x SF 212 g. Námi zjištěné přírůstky jsou ve shodě se spodní hranicí přírůstků jehňat uváděných těmito autory u plemen C a ZŠ, ale nedosahují hodnot, které uvádí S l a n á (1988) a H o r á k (1987) při staničním výkrmu (ZŠ - 197,4 g, C - 196,7 až 233 g). Přírůstků na horské pastvě však bylo dosaženo při naprosté absenci jadrného krmiva v krmné dávce jehňat i jejich matek. Ve srovnání se standardem, který uvádí Č u m l i v s k i (1982), jsou přírůstky jehňat plemene ZŠ nad úrovní nebo na úrovni jedináčků jím zkoumaných. Z pastviny odcházela pokusná jehňata v prvním roce v průměrné živé hmotnosti 36,31 kg (stádo 36,70 kg), v druhém roce 34,19 kg (stádo 34,53 kg), což se pohybuje kolem optimální hranice 35 kg, přičemž z průměrného věku pokusných jehňat při převodu na pastvinu v obou letech (cca 72 dní) je patrné, že výživa jehňat mateřským mlékem byla již značně omezená.

Výsledky statistického zpracování při hladině významnosti 0,05 (+) a 0,01 (++) jsou uvedeny v tab. II až X:

- vliv genotypu nebyl v prvním roce u jehňat plemen C a C x SF prokázán, v druhém roce byl tento vliv průkazný až v pastevním období, kdy u jehňat plemene C byly zjištěny lepší výsledky než u jehňat plemene ZŠ;
- vliv pohlaví se projevil v prvním roce po převodu na pastvu, v druhém roce až při vyskladnění, a to z důvodu téměř vyrovnané růstové intenzity jehniček s beránky;
- vliv četnosti vrhu byl v prvním roce statisticky významný pouze při převodu na pastvu, nikoliv však při narození. V druhém roce byl podle očekávání vysoce významný při narození a významný při převodu na pastvu; později se již neprokával.

Sloučení výsledků za oba roky (tab. VIII až X) ukázalo průkazné rozdíly za období pastvy v genotypech (mezi jehňaty C a ZŠ), v pohlaví a vlivu roku, což odpovídá výsledkům, které zaznamenali K ř í ž e k et al. (1989). V rané fázi růstu jehňat se naopak prokázal pouze rozdíl mezi jedináčky a dvojčaty. Vliv ostatních efektů na hmotnost při narození, ve srovnání s údaji autorů K ř í ž e k et al. (1985) a M a c h á č e k , P e v n ý (1987), se neprokával, zřejmě v důsledku značného působení chovatelských (negenetických) faktorů v době březosti matek. O těchto

II. Výsledky analýzy variance vlivu genotypu, pohlaví a četnosti vrhu na živou hmotnost jehňat (první rok) – The results of the analysis of variance for the effect of genotype, sex and litter size on the live weight of lambs (first year)

Závisle proměnná ¹	Hodnoty ² F		
	genotyp ³	pohlaví ⁴	četnost vrhu ⁵
HMT 1	0,34	0,02	1,70
HMT 2	0,38	8,59 ⁺⁺	4,15 ⁺
HMT 3	0,19	13,32 ⁺⁺	0,36

$P \leq 0,05$ (+), $P \leq 0,01$ (++)

Pro tab. II až X:

HMT 1 - průměrná hmotnost při narození – average weight at birth

HMT 2 - průměrná hmotnost při převodu na pastvu – average weight at transfer to pasture

HMT 3 - průměrná hmotnost konečná (při vyskladnění) – terminal average weight (at load out)

¹dependently variable, ²values, ³genotype, ⁴sex, ⁵litter size

III. Statisticky stanovené střední hodnoty a jejich střední odchylky u jednotlivých kategorií (první rok) – Statistically calculated mean values and their standard deviations in the particular categories (first year)

Kategorie ¹	HMT 1	s	HMT 2	s	HMT 3	s
Genotyp ² 1	4,16	0,32	16,30	1,18	35,53	1,64
Genotyp 2	3,99	0,18	16,97	0,69	36,20	0,95
A	4,09	0,25	17,90	0,92	38,05	1,28
B	4,05	0,24	15,37	0,89	33,67	1,24
Jednáčci ³	4,31	0,37	18,04	1,39	35,29	1,92
Dvojčata ⁴	3,83	0,15	15,23	0,55	36,43	0,76

Genotyp 1 = C x SF (n = 7), genotyp 2 = C (n = 28)

¹category, ²genotype, ³singles, ⁴twins

IV. Hodnoty t-testu (první rok) – The values of t-test (first year)

Efekt ¹	HMT 1	HMT 2	HMT 3
Genotyp ² 1 - Genotyp 2	0,5651	0,5406	0,6634
A - B	0,8804	0,0063 ⁺⁺	0,0010 ⁺⁺
Jednáčci ³ - dvojčata ⁴	0,2020	0,0502 ⁺	0,5545

¹effect, ²genotype, ³singles, ⁴twins

V. Výsledky analýzy variance vlivu genotypu, pohlaví a četnosti vrhu na živou hmotnost jehňat (druhý rok) – The results of the analysis of variance for the effect of genotype, sex and litter size on the live weight of lambs (second year)

Závisle proměnná ¹	Hodnoty ² F		
	genotyp ³	pohlaví ⁴	četnost vrhu ⁵
HMT 1	1,57	1,19	15,56 ⁺⁺
HMT 2	6,77 ⁺	1,94	4,57 ⁺
HMT 3	4,08 ⁺	8,08 ⁺⁺	0,43

For 1 - 5 see Tab. II

VI. Statisticky stanovené střední hodnoty a jejich střední odchylky u jednotlivých kategorií (druhý rok) – Statistically calculated means values and their standard deviations in the particular categories (second year)

Kategorie ¹	HMT 1	s	HMT 2	s	HMT 3	s
Genotyp ² 2	4,08	0,17	19,96	0,88	34,85	0,86
Genotyp 3	3,72	0,21	16,25	1,07	32,04	1,05
A	4,03	0,15	18,94	0,78	35,11	0,76
B	3,77	0,20	17,27	1,01	31,78	0,99
Jedináčci ³	4,47	0,22	19,67	1,13	33,91	1,10
Dvojčata ⁴	3,33	0,17	16,54	0,84	32,98	0,82

Genotyp 3 = ZŠ (n = 10), genotyp 2 = C (n = 22)

For 1 - 4 see Tab. III

VII. Hodnoty t-testu (druhý rok) – The values of t-test (second year)

Efekt ¹	HMT 1	HMT 2	HMT 3
Genotyp ² 2 - Genotyp 3	0,2199	0,0146 ⁺	0,0530 ⁺
A - B	0,2855	0,1747	0,0083 ⁺⁺
Jedináčci ³ - dvojčata ⁴	0,0005 ⁺⁺	0,414 ⁺	0,5197

For 1 - 4 see Tab. IV

VIII. Výsledky analýzy variance vlivu genotypu, pohlaví a četnosti vrhu na živou hmotnost jehňat (první a druhý rok) – The results of the analysis of variance for the effect of genotype, sex and litter size on the live weight of lambs (first and second year)

Závisle proměnná ¹	Hodnoty ² F			
	genotyp ³	pohlaví ⁴	četnost vrhu ⁵	rok ⁶
HMT 1	0,60	0,66	14,35 ⁺⁺	0,53
HMT 2	5,07 ⁺⁺	8,89 ⁺⁺	9,19 ⁺⁺	11,92 ⁺⁺
HMT 3	2,89	24,08 ⁺⁺	1,96	19,18 ⁺⁺

For 1 - 5 see Tab. II; ⁶year

IX. Statisticky stanovené střední hodnoty a jejich střední odchylky u jednotlivých kategorií (první a druhý rok) – Statistically calculated mean values and their standard deviations in the particular categories (first and second year)

Kategorie ¹	HMT 1	s	HMT 2	s	HMT 3	s
Genotyp ² 1	4,29	0,29	17,79	1,26	32,25	1,46
Genotyp 2	4,06	0,13	18,45	0,54	32,95	0,63
Genotyp 3	3,85	0,23	14,75	1,01	29,74	1,16
A	4,13	0,15	18,07	0,64	33,68	0,74
B	4,00	0,16	15,93	0,68	29,61	0,79
Jednáčci ³	4,50	0,21	18,50	0,89	32,45	1,03
Dvojčata ⁴	3,63	0,13	15,50	0,55	30,84	0,64
1. rok ⁵	4,13	0,16	15,58	0,68	29,56	0,78
2. rok	4,00	0,16	18,42	0,70	33,73	0,81

For 1 - 4 see Tab. III; ⁵year

X. Hodnoty t-testu (první a druhý rok) – The values of t-test (first and second year)

Efekt ¹	HMT 1	HMT 2	HMT 3
Genotyp ² 1 - Genotyp 2	0,4222	0,5899	0,6235
Genotyp 2 - Genotyp 3	0,4405	0,0028 ⁺⁺	0,0232 ⁺⁺
Genotyp 1 - Genotyp 3	0,2775	0,0866	0,2189
A - B	0,4198	0,041 ⁺	0,0001 ⁺⁺
Jednáčci ³ - dvojčata ⁴	0,0004 ⁺⁺	0,0036 ⁺⁺	0,1671
1. rok ⁵ - 2. rok	0,4683	0,0010 ⁺⁺	0,0001 ⁺⁺

For 1 - 4 see Tab. IV; ⁵year

vlivech se rovněž zmiňují K ř í ž e k et al. (1989) a svou prací působení těchto faktorů potvrzují i H u n č í k et al. (1985).

Kromě efektu plynoucího z růstu jehňat bez příkrmování jadrnými krmivy na pastvě nelze zanedbat ani zlepšení kondice bahnic. Jejich průměrná živá hmotnost se v prvním roce za 156 dnů pastevního období (bahnice byly na pastvě o 36 dní déle než jehňata) zvýšila o 11,67 kg, v druhém roce za 122 dnů pastvy o 10,77 kg. Zlepšení kondice horskou pastvou je dostatečně velké, aby se pozitivně projevilo v dalším reprodukčním cyklu.

Zatížení pastviny, tj. počet zvířat na 1 ha, činilo v prvním roce na trvalé pastvině 6,07 bahnic a 9,52 jehňat. Na 1 ha veškeré použité plochy (včetně nepravidelně využívaných rezervních pastvin) to bylo 3,07 bahnice a 4,81 jehněte. Skutečné zatížení se tedy pohybovalo v uvedeném rozmezí. V druhém roce sledování byla koncentrace bahnic 6,26 ks a jehňat 5,18 ks na 1 ha. Uvedená zatížení jsou v souladu s doporučením, které uvádí K v i e t o k (1980) a Správa KRNAP podle předpokládaného výnosu v této oblasti. Produkční účinnost pastviny (tj. přírůstek živé hmotnosti zvířat na 1 ha) byla v prvním roce na hlavní pastvině celkem 262,95 kg (132,90 kg na veškerou použitou plochu), v druhém roce celkem 160,80 kg. Ve srovnání s běžnými pastvinami na zemědělské půdě je koncentrace zvířat i produkční účinnost v našem pokusu nesrovnatelně nižší, avšak pro využití vysokohorských oblastí je z ekologického hlediska optimální.

V tab. XI jsou charakterizovány teplotní a srážkové poměry v pastevním období na uvedených lokalitách. Přes patrné výkyvy v rozložení srážek se na horském pastevním porostu v červenci až září viditelně neprojevil deficit charakteristický pro

XI. Vývoj srážek a denních teplot v pastevním období – Precipitation amounts and daily temperatures in the grazing season

Období ¹	Srážky celkové ⁴ (mm)	Denní průměr ⁵ (mm)	Průměrná denní teplota ⁶ (°C)
1. rok ² VI.	96,8	3,23	8,5
VII.	193,8	6,25	9,9
VIII.	86,7	2,80	9,8
IX.	73,2	2,93	7,8
Celkem ³	450,5	3,85	9,0
2. rok VI.	113,1	3,77	6,6
VII.	50,2	1,62	8,1
VIII.	120,6	3,89	11,0
IX.	69,7	6,97	2,6
Celkem	353,6	3,47	7,1

¹season, ²year, ³total, ⁴total precipitation amount, ⁵daily average, ⁶average daily temperature

většinu území státu v obou letech. V druhém roce sledování byly oproti prvému roku zaznamenány výrazné výkyvy teplot a bylo celkově chladněji.

Dobré výsledky byly zaznamenány i po stránce zdravotního stavu zvířat. Přestože imunizace jehňat do tří měsíců věku je problematická, nebyly zaznamenány žádné ztráty na zvířatech, ani klinické příznaky onemocnění. Nová vakcína proti monieziím, vyvinutá Parazitologickým ústavem v Českých Budějovicích (účinnost minimálně jeden rok), spolu s rychlou adaptabilitou zvířat na drsné horské podmínky a rovněž možnost volby přirozeného pastevního režimu zajistily velmi dobrý zdravotní stav ovcí i jehňat v průběhu obou sezón. Překvapivě dobrý byl i stav končetin všech pasených zvířat.

ZÁVĚR

Bylo prokázáno, že pastevní výkrm jehňat při jejich trvalém umístění s matkami na pastvině během celého letního období, a to bez přístřešku, je i v horské chráněné oblasti (v nadmořské výšce 1150 až 1250 m) možný. K vyloučení nežádoucích vlivů a zajištění přijatelného efektu je nutné uvedenou technologii pro tyto podmínky modifikovat řadou opatření technického i organizačního charakteru, spočívajících např. v omezení velikosti skupin pasoucích se ovcí, snížení koncentrace zvířat na 1 ha pastviny, použití přenosného ohradníku, omezení hnojení apod. Pokusné sledování prokázalo velmi dobrou adaptabilitu bahníc i jehňat vhodných genotypů a jejich relativně dobrou intenzitu růstu. Nejlepších výsledků v daných podmínkách dosáhla jehňata plemene cigája. Nevýhodou je v této nadmořské výšce krátká pastevní sezóna (maximálně od poloviny května do poloviny září), kterou nejvhodněji doplňuje pastva (předchozí i následná) na níže položených lokalitách.

Literatura

- BĚHOUNKOVÁ, J. - JANÍK, P. - KRHOUNEK, S.: Metodický návrh využití zemědělské půdy v horských a podhorských oblastech s lučně-pastevním hospodařením. Praha, VÚZP 1985. 22 s.
- ČUMLIVSKI, B.: Masná užitkovost jatečných ovcí zušlechtěného šumavského plemene. Živoč. Výr., 27, 1982: 69-75.
- DUFKA, J.: Porosty luk a pastvin sklízet zvířaty. Zemědělec, 31, 1989 (1).
- FANTOVÁ, M. - VTÍPILOVÁ, R.: Experimentální ověření chovu ovcí v chráněné oblasti Krkonoš. Náš Chov (Praha), 49, 1989: 373-375.
- HABOVŠTIK, J.: Porovnanie užitkovosti baránkov plemena zošľachtená valaška a cigája na intenzívnej oplôtkovej pastve. Ved. práce VÚLP Banská Bystrica, 1981: 133-141.
- HABOVŠTIK, J.: Využitie horských trávnych porastov rôznymi druhmi zvierat. In: Sbor. Teória a prax v odvetvi lukárstva, pasienkárstva a trávnych porastov, Banská Bystrica, December 1 - 3, 1987: 269-273.
- HOCHBERG, H. - PEYKER, W.: Erfahrungen und Ergebnisse zur Schafweide auf Mittelgebirgsgrassland. Tierzucht, 39, 1985: 310-313.
- HORÁK, F.: Jsou velkochovy ovcí světovým problémem? Náš Chov (Praha), 35, 1975: 206-208.
- HORÁK, F. a kol.: Produkce jehněčího masa. Praha, SZN 1987. 185 s.
- HUNČÍK, M. - OCHODNICKÝ, D. - MIKUŠ, M.: Vplyv rôznej intenzity výživy bahníc na rastové schopnosti jahniat do odstavu. Živoč. Výr., 30, 1985: 435-505.

- KŘÍŽEK, J. - JAKUBEC, V. - PINĎÁK, A.: Ukazatele reprodukce a růstových schopností ovcí plemene cigája a jejich kříženců s plodnými plemeny a s plemenem ovce severokavkazská. *Živoč. Výr.*, 30, 1985: 1037-1047.
- KŘÍŽEK, J. - JAKUBEC, V. - PODĚBRADSKÝ, Z. - SLANÁ, O.: Hodnocení masné užitkovosti jehňat při hybridizaci v provozních podmínkách. *Živoč. Výr.*, 26, 1981: 449-453.
- KŘÍŽEK, J. - ŠATAVA, M. - SHANAAH, M. - ŠÁDA, I. - HOLANOVÁ, P.: Provozní test masné užitkovosti jehňat plemene cigája a jejich kříženců s plemeny ovce severokavkazská a suffolk. *Živoč. Výr.*, 34, 1989: 643-653.
- KVIETOK, J.: Najvhodnejšia koncentrácia chovu oviec v pasienkovej sezóne s ohľadom na využitie pôdneho fondu. [Závěrečná zpráva.] Banská Bystrica, VÚLP 1980. 59 s.
- MACHÁČEK, P. - PEVNÝ, J.: Ověření některých plemenných kombinací v hybridizačním programu ovcí. *Živoč. Výr.*, 32, 1987: 367-373.
- MACHÁČEK, P. - PEVNÝ, J. - JAKUBEC, V. - SÝKOROVÁ, A.: Produkce jatečných jehňat na podkladě polojemnovlnných plemen v podmínkách Šumavy. *Živoč. Výr.*, 26, 1981: 433-439.
- OLŠAROVÁ, J.: Etologické sledování ovcí a jeho praktické využití. [Závěrečná zpráva.] Banská Bystrica, VÚLP 1983. 36 s.
- RAIS, I.: Využití půdního fondu pastvou masných plemen skotu a ovcí. In: Dvacet let Lukařsko-pastvinářské stanice Závišín, Cheb, 1987: 59-61.
- RAIS, I.: Kde jsou hranice výroby masa na pastvinách. *Zemědělec*, 39, 1989 (9).
- RŮŽIČKOVÁ, H.: Přírodní a polopřírodní trávne porasty a ich hodnotenie pre ochranu a optimálne využívanie krajiny. In: Sbor. Teória a prax v odvetvi lúkarstva, pasienkárstva a trávnych porastov. Banská Bystrica, 1987: 134-144.
- SLANÁ, O.: Výsledky testace masné užitkovosti šumavských ovcí a jejich kříženců. In: Sbor. Ref. Chov šumavské ovce, České Budějovice, 1988: 37-44.

Došlo 22. 10. 1993

ŽÁKOVÁ, I. - BENDOVIÁ, P. - BÍLEK, M. - ANDERLOVÁ I. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Lamb production in continuous pasture with lambing ewes in a mountainous protected area.

Živoč. Výr., 39, 1994 (2): 137-148.

A two year trial with modified continuous pasture of lambing ewes with lambs was conducted in a protected area of the Krkonoše National Park (KRNAP) at the height of 1,1150 - 1,250 m above sea level. The objective of the trial was to find and test a procedure of the most economical management of areas with similar conditions and ecological requirements, and also production of biologically genuine lamb meat.

The trial involved the ewes of the Tsigai and Improved Sumava breeds which were tupped by rams of the Tsigai and Suffolk breeds. The lambing ewes were wintering in the foothill area (450 m above sea level) and they were habituated to pasture in the surroundings of the shed along with the lambs born in February to March. When the regrowth in mountainous pastures was satisfactory, the animals were moved to KRNAP, where they were grazing from 17th May to 17th September. The annual precipitation amount in the area is 1,363 mm and the annual average temperature makes 4.7 °C. The lands are sloping, untillied, the pastures were not additionally fertilized. There was no shelter for the animals to hide under. The ewes and the lambs were vaccinated against monieziasis once a year.

A portable electric fence was installed in the pasture. Temperature sums and precipitation amounts were recorded in both grazing season (Tab. V).

In the first year, the group of lambs of the genotypes Tsigai (C) and Tsigai x Suffolk (C x SF) had average weight gain of 172 g per head and day over 120-day pasture (from birth to pasture termination it was 170 g). In the second year, the experimental group of the lambs of the breeds C and Improved Sumava (ZŠ) showed weight gain of 154 g over 103-day pasture (from birth to pasture termination it was 173 g). As the weight gains from birth to load out were almost identical in both years, we can suppose that the lower growth rate of the lambs in the first years was compensated in pasture while in the second year of the trial the weight gains in pasture were lower when the growth in the shed had been higher. These results do not attain the level in highly productive cultures, but the weight gains in mountainous pasture were not supported by any addition of concentrates to feed ration at all, both for lambs and their mothers. The average live weight of lambs was 36.32 kg in the first year, and 34.19 kg in the second year.

The results for both years being confounded, statistical assessment of the effect of the factors on the live weight of lambs (*F*-test and *t*-test) indicated significant differences in the genotypes (between the C and ZŠ lambs), sex and effect of year over the grazing season. On the other hand, there was only a difference between the singles and twins in the early phase of lamb growth. The other effects were not proved to influence the weight at birth, apparently due to considerable impacts of management (nongenetic) factors in the ewes' pregnancy.

The live weight of ewes in pasture increased by 11.22 kg per head on average. The animal density per 1 ha pasture was 6.07 lambing ewes and 9.52 lambs in the first year (3.07 ewes and 4.81 lambs including reserve areas), in the second year it was 6.26 lambing ewes and 5.18 lambs. The total live weight gain per 1 ha was 262.95 kg (132.90 kg per overall utilized area) in the first year, and 160.80 kg in the second year. The low density of animals and total weight gain per 1 ha are optimum from an ecological view considering utilization of mountainous areas.

The animal habituated to harsh mountainous conditions very quickly. Their health was very good, without any clinical symptoms of diseases and without losses.

sheep; lambs; continuous pasture; mountainous regions; adaptability of animals; factor analysis

Kontaktní adresa:

Ing. Irena Ž á k o v á , Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

VLIV ANTIOXIDANTU NEOX A LECITINU NA PRODUKČNÍ A KONDIČNÍ UKAZATELE U PSTRUHA DUHOVÉHO (*ONCORHYNCHUS MYKISS*)

J. Řehulka

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Vodňany, pracoviště Opava

V práci jsou uvedeny výsledky poloprovazních pokusů zaměřených na ověření vlivu směsného antioxidantu Neox v práškovité formě (sloučenina na bázi BHT) na přírůstek živé hmotnosti a kondici u tržního pstruha duhového. Jako pozitivní kontrola sloužily granule s 200 mg Kurasanu na kg (derivát chinolinu). V pokusech A a B bylo opakovaně dosaženo nejvyššího relativního přírůstku u pokusných ryb krmných granulami s 300 mg Neoxu na kg oproti pozitivní a negativní kontrole (22,58 a 27,89 % vs. 19,73 a 25,29 % a 17,20 a 23,44 %). Pozitivní výsledky přinesla i kombinace této dávky Neoxu s řepkovým lecitinem. Lze konstatovat, že Neox v odstupňovaných dávkách 100, 200 a 300 mg/kg neovlivnil v průběhu 100 dní depresivně růst Pd_{1+} . Přídavek lecitinu do krmné směsi pro PD-2 v dávce 0,5 a 1 % za účelem podpory antioxidačního účinku obou antioxidantů neovlivnil signifikantně růstovou schopnost Pd_{1+} .

Neox; Kurasan; krmná směs pro PD-2; lecitin; pstruh duhový; růst; kondice

V receptuře granulované krmné směsi pro tržního pstruha duhového hrají nezastupitelnou roli antioxidanty, které jako pomocné specificky účinné látky plní funkci při blokování autokatalytické oxidace mastných kyselin. V antioxidačně nestabilizovaných krmných směsích může totiž při nedodržení požadovaných podmínek skladování snadno dojít k iniciaci oxidace především nenasyčených mastných kyselin za vzniku reakceschopných peroxidů a toxických meziproduktů oxidace. Následky příjmu zoxidovaných tuků, provázené deficitem tokoferolu, jakožto přirozeného antioxidantu se schopnosti inhibovat *in vitro* peroxidaci lipidů, byly v etiologii ceroidní degenerace jater (P l e h n o v á , 1909, 1924) podrobně rozpracovány řadou autorů nejen u pstruha duhového, ale i jiných salmonidů. S podceněním antioxidační ochrany lipidové složky krmné směsi a z toho vyplývajících nepříznivých následků na užitkovost a zdravotní stav pstruhů duhových, odkrmovaných na granulích tuzemské proveniencce, jsme se v našich podmínkách setkali v 70. letech (T e s a r č í k , Ř e h u l k a , 1978). Výzkumný program ve výživě pstruha duhového byl z tohoto důvodu motivován k revizi účinnosti dvou tukových stabilizátorů na bázi derivátů fenolu (BHT - butylhydroxytoluol) a chinolinu (Kurasan) (Ř e h u l k a , J i r á s e k , 1987) a ke stanovení jejich optimálních dávek v krmné směsi pro PD-2 z hlediska jejich fyziologické bezpečnosti (Ř e h u l k a , M a c a , 1986; Ř e h u l k a , 1989).

Za účelem náhrady dosud používaného Kurasanu, jehož tekutá forma se, pokud jde o jeho uplatnění ve velkovýrobní technologii doplňků biofaktorů a medikovaných krmných přípravků, stala nevýhodnou, byl vyvinut nový antioxidant Neox na bázi BHT, jehož první testování z hlediska účinnosti a vlivu na zdravotně hygienické aspekty a užitkovost kuřat provedli Š k a r k a et al. (1985, 1988) a S t r a k o v á et al. (1988).

Tato práce navazuje na naše předcházející sdělení (Ř e h u l k a , 1994), v němž popisujeme výsledky testování antioxidační účinnosti Neoxu v granulované krmné směsi pro PD-2 a jejím cílem bylo prověřen jeho vlivu na přírůstek živé hmotnosti, konverzi krmiva a kondici u tržního pstruha duhového.

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly prováděny v průběhu tříletého období v průtočných laminátových bazénech o rozměrech 5 x 0,8 x 0,8 m na pstruhařství ve Vrbně-Mnichově (nadm. výška 651 m). Průměrné fyzikální a chemické vlastnosti vody v průběhu pokusů, které se uskutečnily od června do září, byly: teplota vody 11,4 °C, rozpuštěný kyslík 9,4 mg/l, nasycení vody O₂ 86 %. Hodnoty ostatních ukazatelů se pohybovaly v rozmezích: pH 7 - 7,4, KNK_{4,5} 0,55 - 0,70 mmol/l, HCO₃ 33,5 - 42,7 mg/l, celková tvrdost 3,1 - 4,8 °N, CHSK - Mn 2,2 - 3,9 mg/l, NH₄⁺ - N 0,12 - 0,70 mg/l, NO₂⁻ - N 0,014 - 0,048 mg/l, NO₃⁻ - N 5,70 - 10,40 mg/l.

Pokusnou rybou byl pstruh duhový (Pd₁₊) stejného původu, v dobré kondici a výživném a zdravotním stavu, s výchozí hmotností 180 až 263 g. Na pokusné lokalitě bylo v pokusech A a B založeno osm a devět pokusných skupin po 300 ks ryb s jedním opakováním. Před zahájením pokusů byly ryby ručně vytříděny a po dobu 14 dní adaptovány na režim pokusu.

Testovaným krmivem byly granule tvarované do velikosti 5 mm, které byly vyrobeny ve Velazu (Lysá nad Labem) podle celostátní receptury pro PD-2 (15 % rybí moučky, 27 % masokostní moučky, 3 % sušeného odstředěného mléka, 23 % sójové moučky odtučněné, 16 % krmné mouky pšeničné, 5 % senné moučky výběrové, 1 % doplňku biofaktorů). Výživná hodnota pokusných směsí v obou pokusech se pohybovala (v %):

	Pokus A	Pokus B
Sušina	90,40 - 91,50	92,46 - 92,68
NL (N x 6,25)	44,80 - 47,02	46,73 - 46,80
Tuk	4,28 - 4,63	7,15 - 7,29
Popel	12,20 - 12,90	13,10 - 13,94
Vláknina	4,90 - 7,60	2,38 - 3,33
BNLV	-	21,31 - 22,33

Shodně jako v předcházejících pokusech (Ř e h u l k a , 1994) jsme vedle odstupňovaných dávek Neoxu testovali i přídavek 0,5 % a 1 % lecitinu absorbované-

ho na pšeničný šrot nebo amylostabil (pokus A) a pšeničné otruby (pokus B). Uvedená množství lecitinu byla do krmné směsi aplikována na úkor pšeničné mouky, což představovalo 5 nebo 10 kg pšeničného šrotu nebo otrub s lecitinem a 3 nebo 6 kg amylostabilu s lecitinem ve 100 kg granulí. Pokusnému odzkoušení lecitinu předcházelo ověření zaměřené na snadnost granulace krmné směsi. Tomuto požadavku nejlépe vyhověl lecitin na pšeničném šrotu, event. otrubách, na rozdíl od lecitinu vázaného na amylostabil, u kterého při použití 0,5 % lecitinu docházelo k ucpávání matrice. Z tohoto důvodu jsme od dalšího pokusného ověřování lecitinu na tomto nosiči upustili.

Celkem bylo testováno devět (pokus A) a osm (pokus B) pokusných variant podle přehledu, v němž je vyjádřen absolutní podíl Neoxu, resp. Kurasanu a relativní zastoupení lecitinu ve 100 kg směsi:

Pokus A:

1. 10 g Neox
2. 20 g Neox
3. 30 g Neox
4. 20 g Kurasan (pozitivní kontrola)
5. Negativní kontrola bez antioxidantu
6. 20 g Neox + 0,5 % lecitin na pšeničném šrotu
7. 20 g Neox + 1 % lecitin na pšeničném šrotu
8. 20 g Neox + 0,5 % lecitin na amylostabilu
9. 20 g Neox + 1 % lecitin na amylostabilu

Pokus B:

1. 30 g Neox
2. 10 g Neox forte
3. 20 g Kurasan (pozitivní kontrola)
4. Negativní kontrola bez antioxidantu
5. 30 g Neox + 0,5 % lecitin na pšeničných otrubách
6. 10 g Neox forte + 0,5 % lecitin na pšeničných otrubách
7. 20 g Kurasan + 0,5 % lecitin na pšeničných otrubách
8. Bez přídatku antioxidantu a lecitinu, avšak s použitím rybí moučky německé proveniencie stabilizované Ethoxyquinem

Složení Neoxu: BHT - 1 %, Chelaton III - 1 %, Polynol A - 2 %, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ - 10 %, CaCO_3 86 %

Složení Neoxu forte: BHT - 4 %, Chelaton III - 1 %, Polynol A - 2 %, CaHPO_4 - 10 %, CaCO_3 - 83 %

Kvalita krmné směsi byla kontrolována měsíčně pomocí čísla peroxidového a čísla kyselosti tuku, na konci pokusu pak mykologickým a chemickým vyšetřením (volný amoniak, procento soli). Hladiny peroxidů zjištěné v průběhu pokusů se ztotožňují s výsledky uváděnými v našem předcházejícím sdělení (Ř e h u l k a , 1994).

Ryby byly krmeny dvakrát denně dávkou krmiva odpovídající 1,4 až 2,4 % hmotnosti ryb v závislosti na teplotě vody. Kontrola zdravotního stavu ryb zahrnovala klinické, pitevní a parazitologické vyšetření ve 14denních intervalech.

Při sledování růstu bylo použito náhodného výběru s vrácením, při němž bylo v intervalu 30 dní (pokus A) a 25 dní (pokus B) z každé pokusné skupiny individuálně zváženo 30 ks ryb s přesností na 1 g. Ke snadné manipulaci byly ryby před vážením narkotizovány Menocainem.

Na konci pokusu byla u usmrčených ryb zjištěna s přesností na 1 g celková hmotnost ryb a hmotnost ryb bez vnitřností a s přesností na 0,01 g hmotnost jater. Těchto údajů bylo využito ke stanovení koeficientu vyživenosti podle Fultona a hepatosomatického indexu (hmotnost jater k celkové hmotnosti těla v procentech).

Při matematicko-statistickém zpracování výsledků jsme postupovali stejným způsobem jako v přecházejícím sdělení (Ř e h u l k a , M a c a , 1986), přičemž jednotlivé výběrové soubory byly posuzovány z hlediska jednorozměrného a více-rozměrného. Ke studiu růstu bylo využito korelační a regresní analýzy a jako nezávisle proměnná byla určena časová proměnná t . Při sledování vývojových tendencí bylo použito regresních čar lineárního typu a relativní přírůstek byl určen z podílu regresního parametru ($b_{yt} : \bar{y}_i$).100.

VÝSLEDKY

Výsledky růstových pokusů jsou v podobě momentových číselných charakteristik, ukazatelů závislosti úrovně hmotnosti na čase a konečně vypočtených relativních vyrovnaných hodnot (tab. I až VI). Analyzujeme-li na podkladě regresních koeficientů b_{yt} dynamiku přírůstku živé hmotnosti, kde vztah ($b_{yt} : \bar{y}_i$).100 charakterizuje relativní přírůstek za daný časový úsek, docházíme k závěru, že nejvyššího relativního přírůstku bylo v pokusu A dosaženo u 3. a 8. pokusné skupiny. Nejnižší přírůstek v tomto pokusu byl zaznamenán u 5. pokusné skupiny, reprezentující negativní kontrolu bez antioxidantu a bez lecitinu.

Obdobné výsledky byly zjištěny v pokusu B, kde s nejvyšším přírůstkem dominovala opět pokusná skupina s 300 mg Neoxu/kg (1), 5. pokusná skupina (300 mg Neoxu/kg + 0,5 % lecitinu) a 8. pokusná skupina s rybí moučkou stabilizovanou Ethoxyquinem. Negativní kontrola (4) vykazuje oproti těmto skupinám výrazně nejnižší růstovou tendenci.

Z výsledků je zřejmé, že nejvyššího přírůstku bylo opakovaně dosaženo u pokusných ryb krměných směsí s nejvyšší dávkou Neoxu, a to i v případě kombinace této dávky s lecitinem (5. pokusná skupina pokusu B). S touto argumentací korespondují i hodnoty indexů se stálým základem, uvedené v tab. III a VI, které spolu s výsledky korelační a regresní analýzy dynamiky růstu Pd_{1+} dokázaly, že testovaný antioxidační preparát Neox neovlivnil v průběhu 100 dní depresivně růst Pd_{1+} , ale naopak ho stimuloval. Negativní kontrola, vykazující nejnižší růstovou schopnost, signalizuje, že absence antioxidantu a lecitinu v krmné směsi je pro dosažení požadované užitkovosti nežádoucí. Nejvýstižněji jsou rozdíly v dynamice změn živé hmotnosti pro daný případ znázorněny na obr. 1.

Výsledky vlivu obou ověřovaných dávek lecitinu na růst Pd_{1+} (tab. II) v pokusu A (pokusné skupiny 6, 7, 8 a 9) prokázaly kromě 6. pokusné skupiny nevýznamně vyšší relativní přírůstek ve srovnání s negativní kontrolou, kterou představuje 2. po-

I. Souhrnné číselné charakteristiky úrovně živé hmotnosti (g) u Pd₁₊ v jednotlivých časových obdobích (pokus A) – Aggregate numerical characteristics of the live weight level (g) in 1+ rainbow trout in the particular intervals (trial A)

Pokusná skupina ¹	Časový interval ²				
	1 (0 dn) ³	2 (30 dn)	3 (60 dn)	4 (90 dn)	0 - 90 dn
1	248 ^a 41,0 ^b 232 - 264 ^c	295 45,1 277 - 313	375 59,9 351 - 399	440 62,0 416 - 464	340 91,3 323 - 357
2	221 24,4 211 - 231	259 31,7 246 - 272	335 44,5 317 - 353	393 59,9 369 - 417	302 79,4 287 - 317
3	236 37,2 221 - 254	291 46,2 273 - 309	392 51,3 372 - 412	462 62,9 437 - 487	345 101,6 326 - 364
4	249 45,0 231 - 267	286 43,4 269 - 303	353 53,6 332 - 374	446 83,3 413 - 479	334 96,3 316 - 352
5	258 39,8 242 - 374	308 40,9 292 - 324	369 63,0 344 - 394	434 68,1 407 - 461	342 86,0 326 - 358
6	263 38,4 248 - 278	312 36,6 298 - 326	389 50,5 369 - 409	448 65,3 422 - 474	353 86,6 337 - 369
7	253 38,0 238 - 268	301 51,2 281 - 321	379 43,1 362 - 396	460 61,9 436 - 484	348 93,3 331 - 365
8	231 33,1 218 - 244	288 44,7 270 - 306	347 63,1 322 - 372	458 76,4 427 - 489	330 101,3 311 - 349
9	210 35,2 196 - 224	302 47,4 283 - 321	356 49,4 337 - 375	413 73,0 384 - 442	319 92,0 302 - 336

a - aritmetický průměr; b - směrodatná odchylka, c - interval spolehlivosti pro parametr μ aritmetického průměru základního souboru na hladině významnosti $P = 0,05$

a - arithmetical mean; b - standard deviation, c - reliability interval for parameter μ of the arithmetical mean of the base set at a significance level $P = 0.05$

¹ experimental group, ² interval, ³ days

kusná skupina. Na rozdíl od výsledků v pokusu A jsme v pokusu B u pokusných skupin s 0,5 % lecitinu a s antioxidanty Neoxem a Kurasanem dosáhli nevýznamně nižšího relativního přírůstku. Z těchto výsledků je možné vyvodit, že přírůstek lecitinu do krmné směsi pro PD-2 v dávce 0,5 až 1 % neovlivňuje růstovou schopnost Pd₁₊.

Z ekonomického hlediska je významné vedle produkčního účinku hodnotit i využití krmiva na přírůstek. Vzájemné srovnání hodnot krmného koeficientu v pokusu B při řízené krmné dávce odpovídající 1,4 až 2,4 % hmotnosti ryb je důvodem k příznivému ekonomickému hodnocení směsí 1 a 2 ve srovnání nejen s negativní (4)

II. Ukazatele korelace a regrese závislosti úrovně hmotnosti Pd_1 na časové proměnné t_i (pokus A) – Correlation and regression parameters for the dependence of live weight level in 1+ rainbow trout on time variable t_i (trial A)

Pokusná skupina ¹	Koeficient ²		Parametry regresní čáry typu ⁵ $y = a + bx_i$		Relativní přírůstek parametru ⁶ b_{yt} (%)
	korelace ³ ($r_y t_i$)	determinace ⁴ ($r_y t_i$) ² · 100	a_{yt}	b_{yt}	
1	0,995**	99,00	175,5	65,6	19,32
2	0,993**	98,60	154,0	59,2	19,60
3	0,994**	98,80	150,0	77,9	22,58
4	0,982*	96,43	169,0	65,8	19,73
5	0,998**	99,60	195,0	58,9	17,20
6	0,997**	99,40	195,0	63,2	17,90
7	0,994**	98,80	173,5	69,9	20,09
8	0,985*	97,02	146,0	74,0	22,36
9	0,991**	98,21	154,5	66,3	20,70

* = koeficient korelace průkazný na hladině významnosti $P = 0,05$

** = koeficient korelace vysoce průkazný na hladině významnosti $P = 0,01$

* = significant correlation coefficient ($P = 0.05$)

** = highly significant correlation coefficient ($P = 0.01$)

¹experimental group, ²coefficient of, ³correlation, ⁴determination, ⁵parameters of the regression line of type, ⁶relative increment of parameter

a pozitivní (3) kontrolou, ale i s pokusnými skupinami s lecitinem (5 až 7). Při tomto hodnocení je třeba vyzdvihnout obě pokusné varianty s 300 mg Neoxu/kg (1 a 5):

Pokusná skupina	1	2	3	4	5	6	7	8
Krmný koeficient	1,56	1,71	1,81	2,03	1,73	1,81	1,83	1,68
	(2,86)		(3,02)	(3,14)				

Hodnoty v závorce představují výši krmného koeficientu u ryb v průběžně probíhajícím pokusu C při krmení *ad libitum* (2,4 až 4 % hmotnosti).

Stav vyživenosti a biometrika jater hodnocené na závěr pokusů (tab. VII) nevykazovaly mezi sebou statisticky významné rozdíly.

DISKUSE

Z dosažených výsledků růstových pokusů stojí za pozornost zjištění, že nejlepšího přírůstku živé hmotnosti bylo opakovaně dosaženo u nejvyšší koncentrace Neoxu (300 mg/kg), a to jak v čisté formě, tak v krmné směsi s přídatkem lecitinu. Považu-

III. Absolutní a relativní (vyrovnané) hodnoty dynamiky úrovně hmotnosti Pd₁₊ (pokus A) – Absolute and relative (smoothed) values of the dynamics of live weight level in 1+ rainbow trout (trial A)

Časová proměnná ¹ t_i	Absolutní vyrovnané (teoretické) hodnoty dynamiky úrovně hmotnosti ² (g) pokusná skupina ³								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t_1	241	213	228	235	254	258	243	220	221
t_2	307	272	306	301	313	321	313	294	287
t_3	372	332	384	366	372	385	383	368	353
t_4	438	391	462	432	431	448	453	442	420
	Relativní vyrovnané (teoretické) hodnoty dynamiky úrovně hmotnosti ⁴ (%)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t_1	100	100	100	100	100	100	100	100	100
t_2	127	128	134	128	123	124	129	134	130
t_3	154	156	168	156	146	149	158	167	160
t_4	182	184	203	184	170	174	186	201	190

¹time variable, ²absolute smoothed (theoretical) values of the dynamics of live weight level, ³experimental group, ⁴relative smoothed (theoretical) values of the dynamics of live weight level

jeme za aktuální dát tuto skutečnost do souvislosti s výsledky pokusů, které na kuřatech-brojlerech popisují Straková et al. (1988) při sledování 56denní toxicity přípravku Neox v hladinách 20 000 až 200 000 mg/kg DB. Autoři v tomto pokusu zjistili, že u nejvyšší testované dávky Neoxu (200 000 mg/kg DB) došlo k pozitivnímu a statisticky významnému ovlivnění přírůstku živé hmotnosti a dokonce ani v desetinásobné dávce nevyvolal testovaný přípravek klinické změny ve zdravotním stavu kuřat. Pokládáme však také za nutné připomenout závěry našich pokusů s BHT (Řehulka, Maca, 1986), ve kterých jsme však v průběhu 120 dní při stejně organizovaných pokusech zaznamenali snižování přírůstků hmotnosti u téže věkové kategorie pstruhů duhových v závislosti na dávce BHT testovaného v rozmezí od 100 do 400 mg/kg směsi. Jak uvádějí Jegorovová, Treščevová (1971) a Borisochkinová (1973 - cit. Šabalínová, 1977), patří BHT do skupiny málo toxických látek v koncentraci do 0,05 %. Šabalínová (1977) ve svých pokusech prokázala, že BHT aplikovaný v dávce 0,02 % do sleziny a granulí neměl po 120 dnech negativní vliv na růst pstruha duhového. Na konci pokusů s dvouletými kapry (Šabalínová, Timošinová, 1977), prováděných od května do září, bylo při zkrmování směsí stabilizované 0,02 % BHT dosaženo o 15 až 20 % vyššího přírůstku než v kontrole a zvyšováním teploty vody se relativní hmotnost kaprů snižovala. V dalších pokusech, prováděných s krmivem s 2,5krát menším obsahem bílkovin živočišného původu, se neprojevil kladný účinek BHT na růst kaprů.

IV. Souhrnné číselné charakteristiky úrovně živé hmotnosti (g) u Pd₁+ v jednotlivých časových obdobích (pokus B) – Aggregate numerical characteristics of the live weight level (g) in 1+ rainbow trout in the particular intervals (trial B)

Pokusná skupina ¹	Časový interval ²					
	1 (0 dn ³)	2 (25 dn)	3 (50 dn)	4 (75 dn)	5 (100 dn)	0 - 100 dn
1	189 37,5 174 - 204	273 40,9 257 - 289	375 64,6 350 - 400	513 79,2 482 - 544	617 85,6 583 - 651	393 168,8 365 - 421
2	193 37,9 178 - 208	296 47,9 277 - 315	385 63,0 360 - 410	500 76,6 470 - 530	592 78,3 561 - 623	393 155,7 367 - 419
3	186 41,1 170 - 202	270 49,8 250 - 290	380 71,0 352 - 408	495 89,3 460 - 530	549 72,3 520 - 578	376 151,5 351 - 401
4	197 41,5 181 - 213	263 41,0 247 - 279	352 61,4 328 - 376	473 84,1 440 - 506	514 65,4 488 - 540	360 135,4 338 - 382
5	189 37,3 174 - 204	266 32,4 253 - 279	360 67,2 333 - 387	501 71,7 473 - 529	568 75,7 538 - 598	377 154,0 351 - 403
6	206 42,8 189 - 223	284 58,1 261 - 307	356 54,2 335 - 377	504 70,8 476 - 532	571 94,5 334 - 608	384 151,3 359 - 409
7	201 34,1 188 - 214	302 51,4 282 - 322	368 66,4 342 - 394	497 72,4 468 - 526	573 93,7 536 - 610	388 150,3 363 - 413
8	180 45,1 162 - 198	273 50,6 253 - 293	401 68,4 374 - 428	519 55,8 497 - 541	568 106,5 526 - 610	388 161,8 361 - 415

For 1 - 3 see Tab. I

Nejnižší relativní přírůstek živé hmotnosti u negativní kontroly v našich pokusech vysvětluje neúnosně vysokou hladinou peroxidů a s tím souvisejícím deficitem lipofilních vitamínů, zejména tokoferolu, které se nepříznivě projevují na kondici a zdravotním stavu ryb (Ř e h u l k a , 1990).

Použití fosfatidů, zvláště lecitinu, v krmných směsích pro pstruha duhového je staršího data a sledovalo především ochranu jater před ceroidní degenerací jater (Mc L a r e n et al., 1947; P h i l l i p s , B r o c k w a y , 1957). Tento efekt s dobrými výsledky opakovaně potvrdili ruští výzkumníci, kteří přídatkem 5 a 10 % slunečnicových fosfatidů do krmiva dosáhli u pstruhů duhových vyšších přírůstků a zlepšení fyziologického stavu (P r i v o l n e v et al., 1964, 1969). Stimulační účinky na růst vysvětlují zvýšením celkové kaloričnosti krmiva vlivem vysokého podílu tuku a zvýšeným obsahem kyselin linolové a linolenové a cholinu. Také Š a b a l i n o v á a O s t r o u m o v o v á (1976) svými pokusy poukázaly na dobrý efekt slunečnicového oleje v dietě pstruha duhového.

V. Ukazatele korelace a regrese závislosti úrovně hmotnosti Pd_{1+} na časové proměnné t_i (pokus B) – Correlation and regression parameters for the dependence of live weight level in 1+ rainbow trout on time variable t_i (trial B)

Pokusná skupina ¹	Koeficient ²		Parametry regresní čáry typu ⁵ $y = a + bx_i$		Relativní přírůstek parametru ⁶ b_{yt} (%)
	korelace ³ ($r_y t_i$)	determinace ⁴ ($r_y t_i$) ² · 100	a_{yt}	b_{yt}	
1	0,997**	99,34	64,6	109,6	27,89
2	0,999**	99,88	92,6	100,2	25,50
3	0,995**	98,90	90,7	95,1	25,29
4	0,991**	98,22	106,6	84,4	23,44
5	0,994**	98,79	78,9	99,3	26,34
6	0,991**	98,27	99,2	95,0	24,74
7	0,996**	99,21	106,5	93,9	24,20
8	0,982**	98,33	81,6	102,2	26,34

** = koeficient korelace vysoce průkazný na hladině významnosti $P = 0,01$

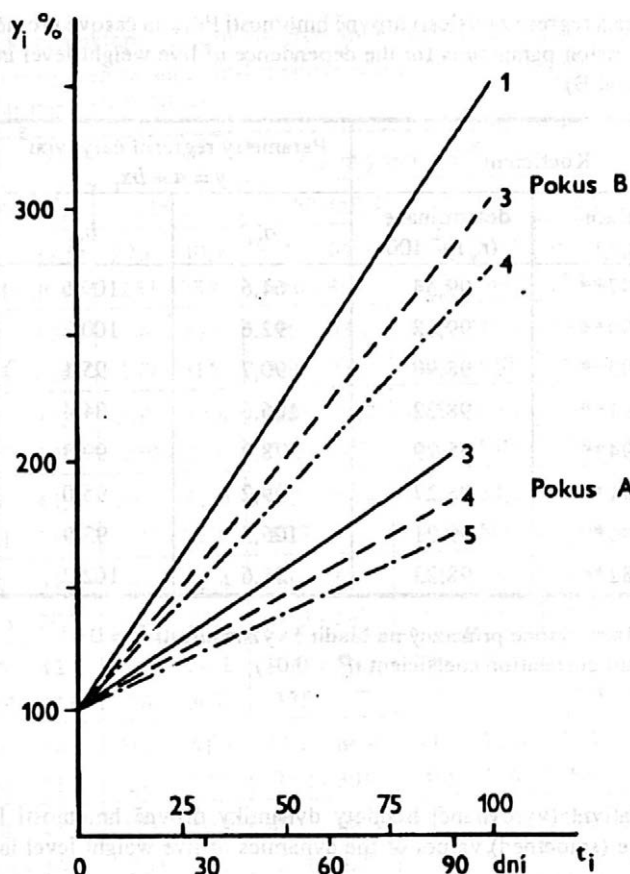
** = highly significant correlation coefficient ($P = 0.01$)

For 1 - 6 see Tab. II

VI. Absolutní a relativní (vyrovnané) hodnoty dynamiky úrovně hmotnosti Pd_{1+} (pokus B) – Absolute and relative (smoothed) values of the dynamics of live weight level in 1+ rainbow trout (trial B)

Časová proměnná ¹ t_i	Absolutní vyrovnané (teoretické) hodnoty dynamiky úrovně hmotnosti ² (g) pokusná skupina ³							
	1	2	3	4	5	6	7	8
t_1	174	193	186	191	178	194	200	184
t_2	284	293	281	275	278	289	294	286
t_3	393	393	376	360	377	384	388	388
t_4	503	493	471	444	476	479	482	490
t_5	613	594	566	529	575	574	576	593
Relativní vyrovnané (teoretické) hodnoty dynamiky úrovně hmotnosti ⁴ (%)								
t_1	100	100	100	100	100	100	100	100
t_2	163	152	151	144	156	149	147	155
t_3	226	204	202	188	212	198	194	211
t_4	289	255	253	232	267	247	241	266
t_5	352	308	304	277	323	296	288	322

For 1 - 4 see Tab. III



1. Dynamika růstu živé hmotnosti Pd_{1+} v závislosti na čase vyjádřená v relativních vyrovnaných hodnotách: pokus A: 3 = 300 mg Neoxu/kg, 4 = 200 mg Kurasanu/kg (pozitivní kontrola), 5 = negativní kontrola bez antioxidantu; pokus B: 1 = 300 mg Neoxu/kg, 3 = 200 mg Kurasanu/kg, 4 = negativní kontrola bez antioxidantu; osa x - dny - Dynamics of the live weight growth in 1+ rainbow trout depending upon time, shown as relative smoothed values: trial A: 3 = 300 mg Neox/kg, 4 = 200 mg Kurasan/kg (positive control), 5 = negative control without antioxidant; trial B: 1 = 300 mg Neox/kg, 3 = 200 mg Kurasan/kg, 4 = negative control without antioxidant;

x - axis - days

V našich podmínkách zůstává stagnujícím problémem nízká energetická hodnota krmné směsi reprezentovaná nízkou hladinou tuku. Nejsou respektovány poznatky, že využití bílkovin a energie se zlepšuje při stoupajícím obsahu tuku v dietách, jak uvádí A u s t r e n g (1976a, b). Podle něho se zvýšením obsahu tuku z 8 na 16 % snížila mortalita a zvýšil růst pstruha duhového. Zajímavý poznatek uvádějí G r o p p et al. (1982), a sice, že růst a konverze krmiva se zlepšují se zvyšující se hladinou bílkovin, stejně jako se stoupajícím obsahem tuku. Zhruba 5 % bílkovin

VII. Ukazatele kondice u Pd₁₊ na konci pokusu B (po 90 dnech) – Parameters of condition in 1+ rainbow trout at the end of trial B (after 90 days)

Pokusná skupina ¹	n	Fulton	Absolutní hmotnost jater ² (g)	Hepatosomatický index ³ (%)
1	10	1,80 ^a ± 0,113 ^b 6,28 ^c	10,32 ± 2,105 20,40	1,77 ± 0,286 16,16
2	10	1,83 ± 0,172 9,40	10,56 ± 1,906 18,05	1,77 ± 0,268 15,14
3	10	1,81 ± 0,143 7,90	9,94 ± 1,749 17,60	1,67 ± 0,209 12,51
4	9	1,78 ± 0,100 5,62	8,85 ± 0,609 6,88	1,57 ± 0,166 10,57
5	10	1,85 ± 0,125 6,76	10,08 ± 1,983 19,67	1,78 ± 0,297 16,69
6	10	1,87 ± 0,011 5,72	10,94 ± 2,831 25,88	1,83 ± 0,348 19,02
7	10	1,80 ± 0,076 4,22	9,62 ± 1,300 13,51	1,62 ± 0,154 9,51
8	10	1,80 ± 0,089 4,94	11,16 ± 2,091 18,74	1,78 ± 0,242 13,60

a - aritmetický průměr, b - směrodatná odchylka, c - variační koeficient (%)

a - arithmetical mean, b - standard deviation, c - coefficient of variation (%)

¹experimental group, ²absolute liver weight, ³hepatosomatic index

může být podle těchto autorů nahrazeno stejným přídatkem tuku. V našich podmínkách jako první prezentuje pozitivní efekt řepkového lecitinu Dvořák (1989). V krmných pokusech s přídatkem 5 % potravinářského lecitinu do granulované krmné směsi pro pstruha duhového dosáhl lepšího přírůstku a kondice než v kontrolní skupině. Námi ověřovaná nízká hladina lecitinu, sledující především podporu antioxidační ochrany tukové komponenty krmné směsi, dosáhla ve všech kombinacích s Neoxem i Kurasanem příznivého růstového efektu a naznačila, že další ověřovací pokusy s vyšší hladinou lecitinu by mohly přinést slibné výsledky.

Poděkování

Za přípravu doplňků biofaktorů s antioxidanty děkujeme dr. Coufalové z Farmakonu v Olomouci a za poskytnutí lecitinu ing. Dvořáčkovi z JZD Březůvky.

Za obsluhu pokusů děkujeme O. Novotnému, J. Žalákovi a I. Žalákové ze Státního rybářství v Ostravě, pstruhařství Vrbno-Mnichov.

Literatura

- AUSTRENG, E.: Fett og protein i fôr til laksefisk. II. Fettinnhold i tørrfôr til regnbueaure (*Salmo gairdneri*, Richardson). Meld. norg. Landb.-Høgsk., 55, 1976a (6): 1-14.
- AUSTRENG, E.: Fett og protein i fôr till laksefisk. III. Ulike fettyper i tørrfôr til regnbueaure (*Salmo gairdneri*, Richardson). Meld. norg. Landb.-Høgsk., 55, 1976b (7): 1-18.
- DVOŘÁK, J.: Využití řepkového lecitinu v krmných směsích pro pstruha duhového. In: Sbor. Ref. Chov lososovitých ryb, Vodňany, 1989: 172-176.
- GROPP, J. - SCHWALB-BÜHLING, A. - KOOPS, H. - TIEWS, K.: On the protein-sparing effect of dietary lipids in pellet feeds for rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Arch. Fisch.-Wiss., 33, 1982: 79-89.
- McLAREN, B. A. - KELLER, E. - O' DONNEL, D. J. - ELVEHJEM, C. A.: The nutrition of rainbow trout. I. Studies of vitamin requirements. Arch. Biochem. Biophys., 15, 1947: 169-178.
- PLEHN, M.: Über die Leber der Salmoniden. Allgemeine Fischwirtschaftszeitung, 24, 1909: 525-527.
- PLEHN, M.: Praktikum der Fischkrankheiten. Stuttgart, E. Schweizerbart Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele) G.m.b.H. 1924. 479 s.
- PHILLIPS, A. M. - BROCKWAY, D. R.: The nutrition of trout. 4. Vitamin requirements. Progr. Fish - Culturist, 19, 1957: 199-123.
- PRIVOLNĚV, T. I. - STRELCOVA, S. V. - BRIZINOVA, P. N. - OSTROUMOVA, I. N. - KOROLEVA, N. V.: Uskorenije rosta radužnoj foreli i predochranenije ego ot ceroidnoj degeneracii pečeni vvedenijem v kormovyje smesi fosfatidov. In: Fiziologičeskije osnovy razvedenija radužnoj foreli. Leningrad, Izv. GOSNIORCH, 68, 1969: 23-25.
- PRIVOLNĚV, T. I. - STRELCOVA, S. V. - BRIZINOVA, P. N. - OSTROUMOVA, I. N. - KOROLEVA, N. V.: Predochranenije ot lipidnoj degeneracii pečeni radužnoj foreli vvedenijem v racion fosfatidov. DAN SSSR, 156, 1964.
- ŘEHULKA, J.: Determining the optimum doses of the Kurasan (ethoxyquinolin) and butylhydroxytoluol (BHT) in dry pellets: effect of both anti-oxidants on some haematological and condition parameters of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. Aquaculture and Fisheries Management, 20, 1989: 295-310.
- ŘEHULKA, J.: Effect of hydrolytically changed and oxidized fat in dry pellets on the health of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Richardson). Aquaculture and Fisheries Management, 21, 1990: 419-434.
- ŘEHULKA, J.: Ověření antioxidačního účinku Neoxu v granulované krmné směsi pro tržního pstruha duhového, *Oncorhynchus mykiss*. Živoč. Výr., 39, 1994: 67-76.
- ŘEHULKA, J. - MACA, E.: Determining the optimum doses of the Kurasan (ethoxyquin) and butylhydroxytoluol (BHT) antioxidants in dry pellets with respect to their effect on weight gain in rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.). Práce VÚRH Vodňany, 15, 1986: 61-78.
- ŘEHULKA, J. - JIRÁSEK, J.: Testing the antioxidant action of Kurasan (ethoxyquinolate) and BHT (butylhydroxytoluol) in the dry pellets for rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.). Práce VÚRH Vodňany, 16, 1987: 32-44.
- ŠABALINA, A. A.: Vlijanije antiokislitelej na uluščeniej kačestvennych pokazatelej granulirovannogo korma i udlinenije srokov ego chranenija. In: Biologičeskije osnovy kormlenija ryb pri industrialnych metodach razvedenija. Leningrad, Izv. GOSNIORCH 1977, s. 35-41.
- ŠABALINA, A. A. - OSTROUMOVA, I. N.: Vvedenije rastitelnych i sintetičeskich žirot v korma foreli. In: Fiziologičeskije osnovy sostavlenija granulirovannych kormov dlja radužnoj foreli. Leningrad, Izv. GOSNIORCH 1976: 95-102.

ŠABALINA, A. A. - TIMOŠINA, L. A.: Dejstvije butiloksitoluola na rost i fiziologo-biochimičeskiye pokazateli karpa pri vyraščivanii ego v teplych vodach. In: Biologičeskiye osnovy kormlenija ryb pri industrialnykh metodach razvedenija. Leningrad, Izv. GOSNIORCH 1977: 42-52.

ŠTRAKOVÁ, J. - ŠKARKA, P. - POLÁŠEK, L. - PAPEŠOVÁ, L. - PAULOVÁ, J. - ŠESTÁKOVÁ, I. - NASTUNEAK, J. - KOLOUCH, F. - VÁŇOVÁ, L. - ČECHOVÁ, I.: Antioxidant Neox - zdravotně hygienické aspekty a vliv na užítkovost kuřat. Biol. Chem. Vet. (Praha), XXIV, 1988: 261-273.

ŠKARKA, P. - POLÁŠEK, L. - ŠESTÁKOVÁ, I. - TEJNORA, J. - POKORNÝ, M. - DOBŠINSKÁ, E. - POPL, M.: Sledování účinnosti vývojového antioxidačního přípravku Neox u kuřat. Biol. Chem. Vet. (Praha), XXI, 1985: 363-372.

ŠKARKA, P. - POLÁŠEK, L. - ŠESTÁKOVÁ, I. - PAPEŠOVÁ, L. - KRŠŤANOVÁ, O. - POPL, M. - HRDLIČKA, J.: Neox - antioxidační přípravek na bázi BHT. Biol. Chem. Vet. (Praha), XXIV, 1988: 245-257.

TESARČÍK, J. - ŘEHULKA, J.: Přehled epizootologické situace severomoravských lhní Českého rybářského svazu. Buletín VÚRH Vodňany, 14, 1978: 25-30.

Došlo 21. 10. 1993

ŘEHULKA, J. (Fisheries and Hydrobiology Research Institute, Vodňany, Opava Station):

The effects of antioxidant Neox and lecithin on production and body growth indexes of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).

Živoč. Výr., 39, 1994 (2): 149-162.

Results are presented of pilot trials aimed at testing the effect of the mixed antioxidant in loose form (BHT-based compound) on live weight gain and body growth in the market rainbow trout. The trials were conducted in laminated pools with water flow, at an average water temperature of 11.4 °C, amount of dissolved oxygen 9.4 mg/l and oxygen saturation of water 86 %. The experimental fish was rainbow trout with the starting weight of 180 to 263 g. Eight and nine experimental groups by 300 fishes each with one replication were established in trials A and B at an experimental locality. Similarly like in the preceding trials (Ř e h u l k a , 1994), an addition of 0.5 and 1 % rapessed lecithin absorbed on wheat meal or amylostabile (trial A) and wheat bran (trial B) was tested besides gradated doses of Neox and Neox forte (100, 200 and 300 mg/kg of the pellet). Pellets with 200 mg Kurasan per kg (quinoline derivative, the synonyms of which in foreign substances are Ethoxyquin, Santoquin, Santoflex, Ethoquin) were used as a positive control, as its liquid form has become disadvantageous with respect to applications in large-scale technologies of biofactor supplements and medicated feeds. The study of body growth was based on correlation and regression analyses, in which regression lines of linear type and relative weight gain were determined from the proportion of regression parameter ($b_{yt} : \bar{y}_i$). 100. In both trials, the highest relative weight gain was attained in the experimental fishes fed the pellets with the highest dose of Neox (300 mg/kg) against the positive and negative control (22.58 and 27.89 % vs 19.73 and 25.29 % and 17.20 and 23.44 %, respectively).

Positive results were also recorded for the mixture of Neox and lecithin, so it was possible to draw a conclusion (from the results shown in Tabs. II and V) that Neox did not have depressive effects on the growth of 1+ rainbow trout within 100 days. The negative control with the lowest relative weight gain in both trials (5th experimental group of trial A - 17.20 %, 4th experimental group of trial B - 23.44 %) indicates that the addition of antioxidant and lecithin to feed is advantageous. Fig. 1 shows best the differences in the dynamics of changes in live weight.

The results of the trials aimed at the effects of both tested lecithin doses on the growth of 1+ rainbow trout (Tab. II) showed insignificantly higher relative weight gain except the 6th experimental group in trial A (experimental groups 6, 7, 8 and 9) in comparison with the negative control represented by the 2nd experimental group. Unlike the results in trial A, the relative weight gains were insignificantly lower in trial B in the experimental groups given 0.5 % lecithin and antioxidant Neox and Kurasan. These results enable to state that the addition of lecithin to pellets for 2+ rainbow trout at a dose of 0.5 to 1 % does not influence the growth ability of 1+ rainbow trout. A reason for the favorable economic assessment consists in feed conversion in the experimental group with the highest dose of Neox (300 mg/kg) in comparison with the positive (200 mg Kurasan per kg) and negative control, which can be expressed by the values 1.57 of feed conversion ratio (against 1.81 and 2.03).

Neox; Kurasan; dry pellets for 2+ rainbow trout; lecithin; rainbow trout; growth; condition

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Ř e h u l k a , CSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Vodňany, pracoviště Opava, Nádražní okruh 33, 746 01 Opava

ŠTÚDIUM ZMIEN ZLOŽENIA PREPELIČIEHO TRUSU PRI RÔZNYCH SPÔSOBOCH SPRACOVANIA

V. Chrappa¹, I. Mravcová¹, S. Černá², F. Tóth²

¹Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji

²Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny Košice, pracovisko
Ivanka pri Dunaji

Sledovali sme závislosť zmien niektorých parametrov charakterizujúcich prepeličí trus (sušina, organické látky, celkový dusík) od spôsobu jeho spracovania. V rámci experimentu bol stanovený aj makrominerálny profil prepeličieho trusu (fosfor, draslík, sodík). Trus pochádzal od dospelých japonských prepelíc umiestnených individuálne v klietkach. Porovnávali sme čerstvý trus (do 24 hodín po exkrécii), trus po prirodzenom sušení jeden týždeň v chovateľskom prostredí, trus po sušení v sušičke 24 hodín pri teplote 105 °C a trus pred kultiváciou a po kultivácii larvami muchy domácej (*Musca domestica* L.). Obsah sušiny sa signifikantne zvýšil umelým aj prirodzeným sušením, ako aj kultiváciou trusu larvami muchy domácej. Prirodzeným a umelým sušením sa výraznejšie nezmenil obsah organických látok v sušine. Pokles obsahu dusíka bol nesignifikantný. Preukazne sa zvýšil podiel fosforu, sodíka a draslíka. Kultiváciou larvami muchy domácej sa znížil obsah organických látok a dusíka v sušine, s čím súvisí zvýšenie podielu sodíka, draslíka a fosforu.

prepeličí trus; spracovanie; zmeny v zložení

Prepelica japonská sa v súčasnosti využíva ako vhodný modelový organizmus pre štúdium fyziológie hydiny (B a u m g a r t n e r, 1990). Vzhľadom na jej dobrú reprodukčnú schopnosť, krátky reprodukčný cyklus a produkciu vajec s vysokou nutričnou hodnotou sa ukazuje z ekonomického hľadiska, ako aj z hľadiska racionálnej výživy obyvateľstva, ako perspektívne hospodárske zviera (P e t e r a kol., 1986). S rozširovaním chovu je spojená zvýšená produkcia exkrementov a narastá potreba ich efektívnej likvidácie.

S prepelicou japonskou sa uvažuje aj ako s jedným z heterotrofných článkov uzavretého ekosystému vesmírnych lodí. V tomto ekosystéme sa takisto uvažuje s využitím muchy domácej, ktorej larvy, nasadené do prepeličieho trusu počas svojho vývoja, podstatne modifikujú jeho základné fyzikálne vlastnosti, napr. vlhkosť, zápach, štruktúru a pod. (C a l v e r t, M o r g a n, 1971; P e t e r et al., 1985).

Z uvedených dôvodov treba poznať zmeny, ktoré môžu nastať pri manipulácii počas skladovania, prípadne následnej recyklizácie trusu.

Cieľom práce bolo zistiť závislosť zmien niektorých parametrov, ktoré charakterizujú prepeličí trus, od spôsobu spracovania.

MATERIÁL A METÓDA

V práci sme použili trus od dospelých japonských prepelíc umiestnených individuálne v klietkach.

Výsledky boli získané z piatich nezávislých opakovaní. V experimente sme použili tieto vzorky trusu:

0. vzorka - trus od dvoch zvierat okamžite po exkrécii;

1. vzorka - čerstvý trus - 1 kg zhomogenizovaného trusu z predošlého dňa (do 24 hodín po exkrécii);

2. vzorka - 1 kg trusu sušeného týždeň v prirodzenom chovateľskom prostredí;

3. vzorka - 1 kg trusu sušeného v sušičke pri teplote 105 °C po dobu 24 hodín;

4. vzorka - kultivácia s vajíčkami muchy domácej (*Musca domestica* L.).

Kultiváciu sme robili tak, že na 1 kg čerstvého trusu (zvlhčeného 400 ml vody) sme pridali 1 g mušícich vajíčok. Po týždňovej kultivácii sme odobrali časť vzorky na analýzu a zvyšok usušili v sušičke (spolu s kuklami) za rovnakých podmienok ako pri sušení čerstvého trusu.

Základné analytické parametre boli stanovené podľa štandardných metód (Horáková kol., 1986) v rozsahu sušina, popol, organické látky a celkový dusík.

Tieto parametre boli doplnené sledovaním makrominérneho profilu prepeličieho trusu. Sodík, draslík a fosfor boli stanovené v kyslých výluhoch z popola po mineralizácii suchou cestou; sodík a draslík na plameňovom fotometri FLAMOMB (MOM Budapest), fosfor BIO-LA testom (LACHEMA Brno).

Výsledky sme spracovali podľa týchto kritérií:

- vplyv prirodzeného a umelého sušenia na zloženie trusu;
- vplyv kultivácie trusu larvami muchy domácej na jeho zloženie;
- porovnanie zloženia kultivovaného a nekultivovaného trusu po umelom sušení.

Získané údaje boli vyhodnotené analýzou variancie s následným Tukeyovým testom pomocou programového produktu SYSTAT na počítači TNS PCAT.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vplyv prirodzeného a umelého sušenia na zloženie trusu

Obsah sušiny v skladovanom, prípadne spracovávanom truse je veľmi variabilný parameter, do značnej miery ovplyvňovaný teplotou a vlhkosťou prostredia, hrúbkou vrstvy vyprodukovaného trusu a pod. Nakoľko v našom prípade boli prepelice ustajnené individuálne, nedošlo ku kumulácii väčšieho množstva trusu na jednom mieste a trus rýchlo vysychal. Z tohto dôvodu bol obsah sušiny v čerstvom truse (tab. I) pomerne vysoký v porovnaní s údajmi iných autorov, ktorí uvádzajú u hydiny obsah sušiny v truse od 20 do 33 % (Aubart, Fauchille, 1982; Chrappa et al., 1990; Petera kol., 1986). V priebehu prirodzeného sušenia sa obsah sušiny zvýšil približne o 26 % a pri umelom sušení o 72 %. Zvýšenie bolo aj napriek značnej individuálnej variabilite hodnôt v skupinách I a II vysoko preu-

I. Porovnanie zloženia čerstvého trusu, trusu po prirodzenom sušení a trusu po umelom sušení – Comparison of the composition of fresh excrements, naturally dried excrements and artificially dried excrements

Ukazovateľ ¹ (%)	Prepeličí trus ⁹				Index I = 100 %	
	0	I	II	III	II	III
Sušina ²	30,9 ± 3,54	59,26 ± 10,69 ^A	74,75 ± 10,79 ^B	96,96 ± 1,23 ^C	126,10	172,0
Podiel v sušine ³ (%)						
Organické látky ⁴	77,60 ± 2,77	74,93 ± 4,07 ^a	73,63 ± 6,85 ^a	75,96 ± 5,31 ^a	98,20	101,30
Dusík ⁵	8,56 ± 2,16	6,90 ± 1,33 ^a	6,51 ± 1,33 ^a	5,93 ± 1,70 ^a	94,34	85,94
Fosfor ⁶	2,16 ± 0,28	1,47 ± 0,31 ^a	1,82 ± 0,22 ^b	1,52 ± 0,25 ^{ab}	123,80	103,40
Draslík ⁷	2,25 ± 0,41	1,81 ± 0,12 ^a	2,18 ± 0,32 ^b	1,87 ± 0,15 ^{ab}	120,44	103,32
Sodík ⁸	0,447 ± 0,06	0,498 ± 0,06 ^a	0,525 ± 0,05 ^a	0,465 ± 0,03 ^a	105,42	93,34

¹parameter, ²dry matter, ³proportion in dry matter, ⁴organic matters, ⁵nitrogen, ⁶phosphorus, ⁷potassium, ⁸sodium, ⁹Japanese quail excrements

0 - trus okamžite po exkrécii, I - čerstvý trus, II - trus po prirodzenom sušení, III - trus po umelom sušení; nerovnaké písmená: malé - $P < 0,05$, veľké - $P < 0,01$

0 - excrements instantly after excretion, I - fresh excrements, II - naturally dried excrements, III - artificially dried excrements; uneven letters: small - $P < 0.05$, capital - $P < 0.01$

kazné. Obsah sušiny v truse po umelom sušení bol porovnateľný s obsahom sušiny v sušenom prepeličom truse, ktorý zistili Chrappa et al. (1993), a s obsahom sušiny priemyselne sušeného slepačieho trusu (Helmer, 1980; Reuter et al., 1981).

Obsah organických látok v sušine sa podstatnejšie nezmenil.

Nepreukazný pokles obsahu dusíka, o 5,7 % pri prirodzenom a 14,6 % pri umelom sušení, je pravdepodobne výsledkom úbytku amoniakálneho dusíka (Jonáš, Petříková, 1988). Literárne údaje o obsahu dusíka v hydinovom truse poukazujú na značnú variabilitu tohto parametra (Sheppard et al., 1981).

Porovnanie obsahu sušiny v truse a dusíka v sušine trusu bezprostredne po exkrécii (tab. I - skupina 0) a po 24 hodinách (skupina I) ukazuje, že k veľkému úbytku dusíka a vody dochádza hneď po exkrécii.

Preukazný vzrast podielu fosforu (o 3,4 %) a draslíka (o 3,3 %) v sušine trusu po prirodzenom sušení (tab. I) nie je daný zmenami v celkovom obsahu minerálnych látok (tab. IV), ale súvisí pravdepodobne so zmenami v percentuálnom zastúpení organických látok a dusíka.

Vplyv kultivácie trusu larvami muchy domácej na jeho zloženie

Pridaním 400 ml vody k 1 kg čerstvého trusu sme získali substrát s optimálnymi vlastnosťami pre nasadenie vajíčok muchy domácej. Obsah sušiny v tomto substráte

bol porovnateľný s obsahom sušiny v truse bezprostredne po exkrécii. Počas týždňovej kultivácie došlo k preukaznému vzrastu obsahu sušiny v truse (o 54,9 %). Obsah sušiny po kultivácii a následnom vysušení bol vyšší až o 175 % (tab. II) v porovnaní s trusom pred kultiváciou.

Pokles obsahu dusíka v sušine trusu počas týždňovej kultivácie o 21,8 % bol preukazný (tab. II) a následným umelým sušením došlo k jeho ďalšiemu poklesu o 20 %.

Preukazné zmeny obsahu fosforu v sušine aj v tomto prípade súvisia so zmenami v obsahu dusíka, prípadne organických látok.

Porovnanie zloženia kultivovaného a nekultivovaného trusu po umelom sušení

Obsah sušiny v kultivovanom a nekultivovanom sušenom truse sa podstatne nelíšil (tab. III). Obsah organických látok v sušine kultivovaného trusu bol takmer o 10 % nižší ako v sušine nekultivovaného trusu. Rozdiel bol však v dôsledku značnej individuálnej variability hodnôt nepreukazný.

V sušine kultivovaného trusu bol preukazne nižší obsah dusíka a vyšší obsah fosforu, sodíka a draslíka.

Pre získanie komplexnejšieho obrazu o minerálnom profile prepeličieho trusu sme hodnotili aj obsah fosforu, sodíka a draslíka v popole (tab. IV). Získané výsledky sú porovnateľné s výsledkami iných autorov (H e l m e r, 1980; R e u t e r et al., 1981).

Na základe získaných výsledkov môžeme konštatovať, že pri každom spôsobe spracovania trusu použitom v tejto práci došlo k poklesu obsahu dusíka v sušine

II. Porovnanie zloženia prepeličieho trusu pred kultiváciou a po kultivácii larvami muchy domácej a následnom umelom sušení – Comparison of the composition of Japanese quail excrements before and after cultivation by the larvae of house fly and after artificial drying

Ukazovateľ ¹ (%)	Prepelič trus ⁹			Index I = 100 %	
	I	II	III	II	III
Sušina ²	34,63 ± 3,66 ^A	53,66 ± 9,60 ^B	95,37 ± 1,40 ^C	154,95	275,30
Podiel v sušine ³ (%)					
Organické látky ⁴	75,16 ± 5,88 ^a	65,79 ± 5,14 ^a	68,48 ± 11,80 ^a	87,51	91,11
Dusík ⁵	6,83 ± 1,83 ^a	5,34 ± 0,78 ^b	4,11 ± 0,62 ^B	78,18	60,18
Fosfor ⁶	1,66 ± 0,33 ^A	2,42 ± 0,39 ^B	2,35 ± 0,41 ^B	145,80	142,20
Draslík ⁷	2,10 ± 0,56 ^a	2,69 ± 0,25 ^b	2,92 ± 0,32 ^B	124,60	135,18
Sodík ⁸	0,56 ± 0,07 ^a	0,70 ± 0,12 ^b	0,73 ± 0,11 ^B	125,00	130,36

For 1 - 9 see Tab. I

I - trus pred kultiváciou, II - trus po kultivácii, III - trus po kultivácii a vysušení; nerovnaké písmená: malé - $P < 0,05$, veľké - $P < 0,01$

I - excrements before cultivation, II - excrements after cultivation, III - excrements after cultivation and drying; uneven letters: small - $P < 0.05$, capital - $P < 0.01$

a tým k zvýšeniu podielu minerálnych látok. Tieto rozdiely boli výraznejšie v kultivovanom truse.

Kultiváciou larvami muchy domácej získal trus jemnejšiu zrnitosť, bol homogénnejší a takmer bez zápachu, čo dáva predpoklad pre lepšiu manipuláciu s ním pri prípadnom ďalšom spracovaní a využití.

III. Porovnanie zloženia kultivovaného a nekultivovaného umelo sušeného trusu – Comparison of the composition of cultivated and uncultivated artificially dried excrements

Ukazovateľ ¹ (%)	Prepelič trus ⁹		Index I = 100 %
	I	II	
Sušina ²	96,96 ± 1,23 ^A	95,37 ± 1,40 ^A	98,36
Podiel v sušine ³ (%)			
Organické látky ⁴	75,96 ± 5,31 ^A	68,48 ± 11,48 ^A	90,15
Dusík ⁵	5,93 ± 1,70 ^A	4,11 ± 0,62 ^B	69,31
Fosfor ⁶	1,52 ± 0,25 ^A	2,35 ± 0,41 ^B	154,60
Draslík ⁷	1,87 ± 0,15 ^A	2,92 ± 0,32 ^B	156,15
Sodík ⁸	0,47 ± 0,03 ^A	0,73 ± 0,11 ^B	155,32

I - nekultivovaný trus, II - kultivovaný trus; nerovnaké písmená - $P < 0,01$

I - uncultivated excrements, II - cultivated excrements; uneven letters - $P < 0.01$

For 1 - 9 see Tab. I

IV. Obsah fosforu, sodíka a draslíka v popole čerstvého a spracovaného trusu – The contents of phosphorus, sodium and potassium in the ash of fresh and treated excrements

Ukazovateľ ¹ (%)	Trus ⁵					
	nekultivovaný ⁶			kultivovaný ⁷		
	I	II	III	IV	V	VI
Fosfor ²	5,88 ± 1,82	7,35 ± 2,01	6,16 ± 1,85	6,27 ± 1,78	7,35 ± 1,84	6,90 ± 1,77
Sodík ³	1,94 ± 0,43	2,08 ± 0,42	2,0 ± 0,47	2,11 ± 0,61	2,10 ± 0,49	2,15 ± 0,53
Draslík ⁴	7,15 ± 1,21	8,35 ± 1,31	7,80 ± 1,34	7,88 ± 1,26	8,10 ± 1,31	8,48 ± 1,62

I - čerstvý trus, II - trus po prirodzenom sušení, III - trus po umelom sušení, IV - trus pred kultiváciou larvami muchy domácej, V - trus po kultivácii, VI - trus po kultivácii a následnom umelom vysušení

I - fresh excrements, II - excrements after natural drying, III - excrements after artificial drying, IV - excrements before cultivation by the larvae of house fly, V - excrements after cultivation, VI - excrements after cultivation and subsequent artificial drying

¹parameter, ²phosphorus, ³sodium, ⁴potassium, ⁵excrements, ⁶uncultivated, ⁷cultivated

Literatúra

AUBART, CH. - FAUCHGILLE, S.: Anaerobic digestion of poultry wastes - part 1. Biogas production and pollution decrease in terms of retention time and total solids content. *Process Biochem.*, 18, 1982 (2).

BAUMGARTNER, J.: Prepelica japonská ako laboratórne zviera. Bratislava, Veda - vydavateľstvo SAV 1990.

CALVERT, C. C. - MORGAN, N. O.: Biodegraded hen manure and adult house flies: Their nutritional value to the growing chicks. *Dov. waste management and pollution abatement*, 1971: 315-320.

HELMER, J. W.: Monitoring the quality and safety of processed animal waste products sold commercially as feed. *J. anim. Sci.*, 50, 1980: 349-355.

HORÁKOVÁ, M. - LISCHKE, P. - GRÜNWALD, A.: Chemické a fyzikálne metódy analýzy vod. Praha, Nakladatelství technické literatury, Bratislava, Alfa 1986.

CHRAPPA, V. - SABO, V. - BOĎA, K. - ÁBELOVÁ, H.: Feeding recycled manure in isoprotein and isoenergetic feed mashes to two generations of Japanese quail. In: *Current trends in cosmic biology and medicine*, Košice, 1990: 301-306.

CHRAPPA, V. - SABO, V. - BOĎA, K.: Skrmovanie (recyklizácia) prepeličieho trusu pri rôznom energetickom obsahu kŕmnej zmesi u japonských prepelíc. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 625-633.

JONÁŠ, J. - PETŘÍKOVÁ, V.: Využití exkrementů hospodářských zvířat. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1988.

PETER, V. - CHRAPPA, V. - BOĎA, K. - ZAJONC, J. - VANČO, M.: Účinnok použitia upraveného hydinového trusu s kuklami muchy domácej (*Musca domestica* L.) pri výkme brojlerov a chove japonských prepelíc. *Polnohospodárstvo*, 31, 1985: 1019-1025.

PETER, V. a kol.: Chov hydiny. Bratislava, Príroda 1986.

REUTER, G. - TROEGER, K. - WACHELAU, G.: Fleischhygienische Aspekte zum Einsatz von industriell getrocknetem Legehennenkot in der Rindermast. *Fleischwirtschaft*, 61, 1981: 1191-1197.

SHEPPARD, C. C. - FLEGAL, C. J. - DORN, D. - DALE, J. L.: The relationship of drying temperature to the crude protein in dried poultry waste. Michigan State University Agricultural Experiment Station Research Report No. 152, 1971: 12-16.

Došlo 3. 11. 1993

CHRAPPA, V. - MRAVCOVÁ, I. - TÓTH, F. - ČERNÁ, S. (Institute of Animal Biochemistry and Genetics of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice, Ivanka pri Dunaji workplace):

Study of changes in the composition of Japanese quail excrements at various methods of treatment.

Živoč. Výr., 39, 1994 (2): 163-169.

Japanese quail is currently used as a convenient model organism for the study of fowl physiology and as a promising farm animal. Expansion of quail farms brings about higher production of excrements, which requires their effective disposal. Japanese quail is also to be used as a heterotrophic link of the closed ecosystem of space ships. This system will involve the cultivation of quail excrements by the larvae of house fly (*Musca domestica* L.), which will modify their basic physical properties.

Changes in excrements composition were investigated with regard to dry matter, organic matters and total nitrogen depending upon the method of processing.

A macromineral profile of excrements was also determined (phosphorus, potassium, sodium).

Droppings were produced by adult Japanese quail kept in individual cages. We compared the qualities of fresh excrements (within 24 hours after excretion), naturally dried excrements (a week in the place of quail raising), excrements dried in a drier (24 hours at a temperature of 105 °C) and excrements before and after cultivation by the larvae of house fly.

Natural and artificial drying of excrements (Tab. I) significantly ($P < 0.01$) increased dry matter content. The content of organic matters did not change. The decrease in nitrogen content in dry matter by 5.7 % in naturally dried and by 14.6 % in artificially dried excrements was not significant ($P > 0.05$). The highest loss of nitrogen was observed instantly after excretion.

Cultivation of excrements by the house fly larvae (Tab. II) contributed to a considerable increase in the portion of dry matter, by 54.9 % ($P < 0.01$) and to a decrease in the nitrogen portion by 21.8 % ($P < 0.05$). The portion of organic matters decreased by 12.5 %.

In comparison with uncultivated excrements after artificial drying (Tab. III) the dry matter content did not change in the cultivated excrements. The content of organic matters was approximately by 10 % lower ($P > 0.05$), nitrogen content decreased by 30.7 % ($P < 0.01$).

The increase in phosphorus, potassium and sodium concentrations (Tab. IV) is likely to be due to the changes in the percentage (decrease) of organic matters and nitrogen.

The results make it possible to say that all methods of excrements treatment increased dry matter content and reduced nitrogen content in dry matter. These differences were more conspicuous in cultivated excrements, in which the content of organic matters also decreased.

Japanese quail excrements; treatment; changes in composition

Kontaktná adresa:

Ing. Vincent Chrápala, DrSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny,
900 28 Ivanka pri Dunaji

Oznamujeme čtenářům a autorům našeho časopisu,

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

Vysoká škola zemědělská v Praze vydává

časopis

Scientia agriculturae bohémica

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

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

Příspěvky do časopisu (v angličtině) posílejte na adresu:

Vysoká škola zemědělská

Redakce časopisu Scientia agriculturae bohémica

160 21 Praha 6-Suchbát

MASNÁ UŽITKOVOST EXTENZÍVNĚ VYKRMENÝCH JALOVIC RŮZNÝCH GENOTYPŮ

V. Teslík, F. Urban, L. Bartoň, P. Šafář

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Do extenzivního výkrmu byly zařazeny skupiny dcer býků plemen hereford, limousin a české strakaté od matek plemen černostrakaté a české strakaté. Hodnocena byla výkrmnost a ukazatele jatečného a technologického rozboru. Ve výkrmnosti byl zjištěn významný rozdíl pouze v hmotnosti před porážkou. Hmotnost jatečně opracovaného těla (JOT) měly nejvyšší jalovice Li s 233,30 kg, jalovice HRF a C měly JOT o 10,40 kg resp. 24,60 kg nižší. V celkové produkci masa dosáhla nejvyššího podílu skupina HRF, a to 81,04 % (86,94 kg); skupina Li měla podíl o 0,42 % a skupina C o 0,87 % nižší. Extenzita výkrmu a nižší porážková hmotnost se odrazily v nízkém ukládání tuku (nejvíce HRF - 1,27 %) i v podílu kostí (nejvíce C - 19,16 %). Největší plochy řezu *MLD* (65,14 cm²) dosáhly jalovice Li; jalovice HRF dosáhly 59,18 cm² a jalovice C 58,67 cm². Chemickou analýzou byl zjištěn významný rozdíl v obsahu sušiny a tuku ve vzorku *MLD*. Obsah sušiny dosáhl u jalovic HRF 28,71 %, u jalovic Li a C o 2,23 % a 2,18 % méně. Všechny jalovice měly poměrně vysoký obsah tuku; nejvyšší podíl měly jalovice HRF (7,01 %); jalovice Li a C měly podíl tuku o 3,60 % a 4,09 % nižší.

dcery býků plemen hereford, limousin a české strakaté; masná užitkovost jalovic

Rozšiřování populace černostrakatého skotu (N) při současném zušlechťování českého strakatého skotu (C) ve směru mléčné užitkovosti se negativně projevilo v masné užitkovosti, tj. zejména horším osvalením zvířat a tudíž nižším podílem masa, zejména jeho cenných partií.

Doposud ne plně využívanou, byť významnou rezervou pro zvýšení kvality jatečného skotu je užitkové křížení s masnými plemeny. Proto se masným plemenům a užitkovému křížení s nimi věnuje v poslední době zvýšená pozornost jak ve výzkumu, tak i v praxi.

Cílem naší práce bylo hodnocení masné užitkovosti jalovic pocházejících ze záměrného připařování býků plemen hereford (HRF), limousin (Li) a české strakaté (C), kladně prověřených kontrolou dědičnosti masné užitkovosti.

Masnou užitkovost jalovic - kříženek C x HRF v provozních podmínkách hodnotili Teslík et al. (1989). V extenzivním výkrmu vykazovalo potomstvo býků HRF oproti potomstvu býků C vyšší intenzitu růstu v odchovu, nižší přírůstek ve výkrmu, ale stejnou úroveň netto přírůstku. Kříženky dosáhly vyšší zmasilosti při vyšším, ale ještě přijatelném protučnění a nižšího podílu kostí s příznivým poměrem maso : kosti.

Breitenstein et al. (1976) charakterizují plemeno limousin jako plemeno vynikající z hlediska průběhu porodů, výsledků odchovu, jatečné výtěžnosti a podílu masa a cenných partií masa na jatečném těle, průměrné ve výkrmnosti a podprůměrné v hmotnosti při narození a podílu tuku na jatečném těle. Obdobnými znaky se vyznačují také produkty křížení po býcích tohoto plemene. Rovněž Václav et al. (1979) zjistili v užitkovém křížení krav plemene C s býky plemene Li příznivější průběh porodů u potomstva po býcích plemene Li (než po býcích plemene charolais), vynikající výsledky v jatečné výtěžnosti a produkci masa, ale nižší hodnoty ukazatelů výkrmnosti. Masnou užitkovost jalovic plemen C a N jako kontrolních skupin a kříženek těchto plemen s býky plemene Li porovnávali Teslík et al. (1987). Potomstvo po býcích plemene Li bylo (i když s nevýznamnými rozdíly) lepší ve výkrmnosti - kříženko C x Li i N x Li měly nižší podíl loží, hlavy, končetin a kůže, ale významně vyšší podíl masa I. jakosti (jalovice C x Li o 1,23 %, jalovice N x Li o 1,55 %).

Výsledky prací o masné užitkovosti býčků a jaloviček českého strakatého skotu shrnul Nakládal (1965). Uvádí u jaloviček denní přírůstek nižší o 16 až 28 % s velmi dobrou jatečnou výtěžností. Jalovičky plemene C vykrmené do hmotnosti 500 kg, jak uvádí Franc (1973), měly nižší podíl hlavy, končetin a kůže a vyšší podíl jatečně těžených loží. V jatečné půlce zjistil nižší podíl kostí a vyšší podíl oddělitelného tuku. Produkční schopnost jaloviček plemene C odchovaných do 200 dní věku u matek hodnotili Teslík et al. (1980). Od narození do porážky činil přírůstek 0,781 kg a netto přírůstek 0,469 kg. Za 503 dní výkrmu dosáhly živé hmotnosti 425 kg. Jatečné trupy jalovic byly zmasilé s podílem kostí 15,23 %; v mase I. jakosti dosáhly 42,01 % a v jatečně těžených ložích 3,87 %.

MATERIÁL A METODA

Do extenzivního výkrmu byla zařazena zvířata F₁ generace ze stád masného skotu plemen hereford, limousin a české strakaté, vytvářených na základě zapouštění plemenic N a C skotu s podprůměrnou mléčnou užitkovostí. Pro záměrnou produkci jalovic byli z každého plemene (HRF, Li, C) připarováni tři plemenci (s počty použitých dcer): HRF 78 (3), HRF 79 (4) a HRF 81 (3), resp. Ž 47 (3), Ž 48 (3) a Ž 49 (4), resp. BO 667 (4), PR 306 (3) a CSM 85 (3).

Jalovičky byly odchovány ve VKT tradičním způsobem na mléčné a rostlinné výživě; následný výkrm probíhal ve volné roštové staji. Po celou dobu výkrmu byla krmná dávka druhově stabilní a skládala se z travní senáže, kukuřičné siláže a přídatku tvarovaných krmiv ve složení: sláma, seno, jaderné krmivo, melasa a minerální doplňky. Hmotnost byla zjišťována při zástavu, pak ve dvou intervalech a před porážkou, kdy byly také zjišťovány základní tělesné rozměry. Výkrm byl ukončen kontrolní porážkou 30 jalovic, vždy po deseti podle plemene otců a po pěti po kravách plemen C a N.

K porážkám bylo vyskladněno vždy pět jalovic se zastoupením všech skupin. Byl prováděn základní jatečný rozbor, při kterém byla zjišťována hmotnost kůže, všech jatečně těžených loží a jatečně opracovaného těla. Po vychlazení (24 hodin po

porážce) byly čtvrtě z pravých jatečných půlek rozbourány a vykostěny a byly stanoveny hmotnosti masa, oddělitelného tuku a kostí; v úrovni 9. obratle byla měřena vrstva podkožního tuku. Měření bylo prováděno nad *MLD* ve čtyřech bodech a do hodnocení byl použit průměr zjištěných hodnot. Planimetrickým zjištěním byla stanovena plocha *MLD* mezi 8. a 9. obratlem. Z *MLD* v úseku 9. až 11. obratle byla stanovena sušina, tuk a N-látky. Dále byly stanoveny hodnoty pH vodního výluhu podle JAM na laboratorním pH-metru Radelkis a světlost zbarvení masa stanovením remise na Speckolu s nástavcem Rd/O, normál sraň barnatý při 685 nm.

Pro zpracování výsledků bylo využito statistického programu (H a r v e y, 1977), který vychází z metody nejmenších čtverců a maximální věrohodnosti. Rozdíly mezi jednotlivými skupinami byly testovány *F*-testem.

VÝSLEDKY

Souhrnné výsledky odchovu a výkrmu sledovaných skupin jsou uvedeny v tab. I. Z výsledků vyplývají významné rozdíly ($P < 0,05$) v hmotnosti a dosahovaném přírůstku. Do výkrmu byly jalovičky C zastaveny ve věku 168,00 dní, skupina HRF 161,90 dní a Li 153,40 dní. V tomto věku vykazovala významně rozdílnou hmotnost skupina HRF - 166,30 kg, což oproti skupině Li bylo více o 20,30 kg a oproti skupině C o 26,50 kg. Těmto hodnotám odpovídá i výše denních přírůstků, a to 0,827 kg (HRF), 0,733 kg (Li) a 0,643 kg (C).

V období vlastního výkrmu byl zjištěn významný rozdíl mezi skupinami v hmotnosti před porážkou; u ostatních ukazatelů byly difference nevýznamné. Výkrm jalovic HRF trval 503,90 dní, u jalovic Li a C byl kratší o 9,30 (494,60) dní, resp. 9,60 (494,30) dní. V závěru výkrmu dosáhly dcery býků HRF porážkové hmotnosti 416,70 kg, což je o 6,17 % (25,70 kg) více než skupina Li a o 8,50 % (35,40 kg) více než skupina C, a to při průměrném denním přírůstku 0,500 kg, tj. o pouhých 5 g (1 %) vyšším, než dosáhly skupiny Li a C.

Úroveň výkrmu se negativně promítla do údajů hodnocených ukazatelů výkrmnosti s nevýznamnými rozdíly prakticky u všech hodnocených znaků. Bylo dosaženo vysokého věku při porážce: jalovice HRF - 669,80 dní, jalovice Li - 648,00 dní a jalovice C - 638,40 dní. Hmotnost JOT měly nejvyšší jalovice ve skupině Li (233,30 kg); jalovice HRF a C měly JOT nižší o 10,40 kg (222,90 kg), resp. 24,60 kg (208,90 kg). Těmto hmotnostem odpovídá jatečná výtěžnost u skupiny Li na úrovni 55,26 % a u skupin HRF a C 53,52 % a 54,80 %. Rozdíly mezi skupinami 1,74 % a 0,46 % byly těsně na hranici významnosti $P < 0,05$.

Při přepočtu na zápočtovou hmotnost (hmotnost JOT x 1,92) došlo ke zvýšení hmotnosti před porážkou o 11,00 kg u skupiny HRF (na 427,70 kg). Vyššího rozdílu - 19,70 kg (401,00 kg) dosáhly jalovice C a nejvyššího jalovice Li - 23,70 kg (414,70 kg). U ukazatelů vztahujících se k této hmotnosti byly rozdíly mezi skupinami rovněž neprůkazné.

Při hodnocení tělesné stavby (tab. II) byly zjištěny významné rozdíly pouze u obvodu hrudníku za lopatkou. Nejvyšší výšku v kříži měly jalovice C (131,30 cm), současně však měly nejmenší obvod za lopatkou (175,30 cm) a střední hloubku

I. Výsledky výkrmu jalovic – The results of heifer fattening

Ukazatel ¹		Potomstvo býků plemen ²			Hladina významnosti F -testu ³
		HRF	Li	C	
		$n = 10$	$n = 10$	$n = 10$	
Hmotnost při zástavu ⁴ (kg)	$\bar{x}$	166,30	146,00	139,80	0,0189
	$s_{\bar{x}}$	6,45	6,45	6,45	
Věk při zástavu ⁵ (dny ⁶)	$\bar{x}$	161,90	153,40	168,00	0,4670
	$s_{\bar{x}}$	8,29	8,29	8,29	
Průměrný přírůstek do zástavu ⁷ (kg)	$\bar{x}$	0,827	0,733	0,643	0,0058
	$s_{\bar{x}}$	0,036	0,036	0,036	
Hmotnost před porážkou ⁸ (kg)	$\bar{x}$	416,70	391,00	381,30	0,0197
	$s_{\bar{x}}$	8,57	8,57	8,57	
Hmotnost přepočtená ⁹ (kg)	$\bar{x}$	427,70	414,70	401,00	0,1352
	$s_{\bar{x}}$	9,04	9,04	9,04	
Délka výkrmu ¹⁰ (dny)	$\bar{x}$	503,90	494,60	494,30	0,7074
	$s_{\bar{x}}$	9,22	9,22	9,22	
Průměrný přírůstek ve výkrmu ¹¹ (kg)	$\bar{x}$	0,500	0,495	0,495	0,9844
	$s_{\bar{x}}$	0,023	0,023	0,023	
Věk při porážce ¹² (dny)	$\bar{x}$	669,8	648,00	638,40	0,2738
	$s_{\bar{x}}$	13,80	13,80	13,80	
Průměrný přírůstek od narození do porážky ¹³ (kg)	$\bar{x}$	0,578	0,550	0,547	0,4098
	$s_{\bar{x}}$	0,017	0,017	0,017	
Hmotnost JOT ¹⁴ (kg)	$\bar{x}$	222,90	233,30	208,90	0,1830
	$s_{\bar{x}}$	9,11	9,11	9,11	
Jatečná výtěžnost ¹⁵ (%)	$\bar{x}$	53,52	55,26	54,80	0,0595
	$s_{\bar{x}}$	0,51	0,51	0,51	
Netto přírůstek ¹⁶ (kg)	$\bar{x}$	0,333	0,359	0,330	0,3028
	$s_{\bar{x}}$	0,014	0,014	0,014	

¹parameter, ²progeny of bulls of breeds, ³significance level of F -test, ⁴weight at the outset of fattening, ⁵age at the outset of fattening, ⁶days, ⁷average weight gain until outset of fattening, ⁸pre-slaughter weight, ⁹converted weight, ¹⁰fattening duration, ¹¹average gain in fattening, ¹²age at slaughter, ¹³average gain from birth to slaughter, ¹⁴weight of dressed carcass, ¹⁵dressing percentage, ¹⁶net weight gain

II. Tělesné míry jalovic před porážkou – Body measurements of heifers before slaughter

Ukazatel ¹		Potomstvo býků plemen ²			Hladina významnosti F -testu ³
		HRF	Li	C	
		$n = 10$	$n = 10$	$n = 10$	
Výška v kříži ⁴ (cm)	$\bar{x}$	127,30	128,20	131,30	0,1391
	$s_{\bar{x}}$	1,44	1,44	1,44	
Hloubka hrudníku ⁵ (cm)	$\bar{x}$	63,40	61,20	62,20	0,8500
	$s_{\bar{x}}$	0,55	0,55	0,55	
Obvod hrudníku ⁶ (cm)	$\bar{x}$	187,10	176,80	175,30	0,0004
	$s_{\bar{x}}$	1,95	1,95	1,95	

For 1 - 3 see Tab. I; ⁴ height at hips, ⁵ chest depth, ⁶ chest girth

hrudníku (62,60 cm). Skupina Li dosáhla ve stejném sledu hodnot 128,20 cm; 176,80 cm; 61,60 cm. Výrazně ovlivnili tělesné utváření svých dcer býci plemene HRF. Jejich dcery měly nejmenší tělesný rámec s průměrnou výškou v kříži 127,30 cm, ale největší hloubku (63,40 cm) a obvod hrudníku za lopatkou (187,10 cm) s diferencemi 1,80 a 0,80 cm a ve druhém případě 10,30 a 11,80 cm oproti skupinám Li a C.

Ukazatele jatečného rozboru hodnocených skupina jalovic jsou uvedeny v tab. III. Hodnocení je provedeno na základě relativních hodnot jednotlivých ukazatelů. Významné rozdíly ($P < 0,05$) byly zjištěny u hmotnosti a podílu kůže, u jatečně těžených lojů (i když u některých vyjádřených v kg byly rozdíly významné) při vyjádření v podílech z porážkové hmotnosti průkazné nebyly.

Podíl (i hmotnost) kůže měly nejvyšší jalovice HRF, a to 8,95 (tj. 37,30 kg); skupina Li dosáhla 7,81 % (30,50 kg) a skupina C 8,16 % (31,10 kg). U všech jatečně těžených lojů (s výjimkou střevního) byla stejná tendence v absolutních hodnotách i v podílech z porážkové hmotnosti. Nejvyšší produkci lojů měla skupina HRF a nejnižší jalovice C. V celkové produkci lojů (15,55 kg a 3,73 %) dosáhly jalovice HRF vyšších hodnot než skupina Li o 2,54 kg a 0,40 % a oproti skupině C o 4,31 kg a 1,69 % (11,24 kg a 2,04 %). Obdobná tendence jako u produkce těžených lojů byla i v ukládání podkožního tuku, i když s významnými rozdíly mezi skupinami. Skupina HRF měla vrstvu tuku o síle 4,93 mm, skupina Li 3,13 mm a jalovice C 3,02 mm.

Údaje o výsledcích technologického rozboru pravých půlek JOT jsou uvedeny v tab. IV. Mezi skupinami nebyly u průměrné hmotnosti bouraných půlek zjištěny významné rozdíly. Půlka jalovic HRF vážila 107,19 kg, což bylo o 3,08 kg více než u skupiny Li (104,11 kg) a o 5,99 kg více než u jalovic C (101,20 kg). Významné rozdíly mezi skupinami byly zjištěny u masa I. a II. jakosti a u oddělitelného tuku. V produkci masa I. jakosti vykazala nejvyšší podíl (43,04 %) skupina Li (44,85 kg); u jalovic C byl nižší o 3,00 % (40,04 %, resp. 42,91 kg). V produkci masa II. jakosti

III. Výsledky jatečného rozboru jalovic – The results of carcass analysis of heifers

Ukazatel ¹		Potomstvo býků plemen ²			Hladina významnosti <i>F</i> -testu ³
		HRF	Li	C	
		<i>n</i> = 10	<i>n</i> = 10	<i>n</i> = 10	
Hmotnost kůže ⁴ (kg)	$\bar{x}$	37,30	30,50	31,10	0,0001
	$s_{\bar{x}}$	1,06	1,06	1,06	
Podíl kůže ⁵ (%)	$\bar{x}$	8,95	7,81	8,16	0,0009
	$s_{\bar{x}}$	0,19	0,19	0,19	
Lůj ledvinový ⁶ (kg)	$\bar{x}$	8,53	7,16	6,58	0,1000
	$s_{\bar{x}}$	0,63	0,63	0,63	
	$\bar{x}$	2,04	1,84	1,72	0,3267
	$s_{\bar{x}}$	0,15	0,15	0,15	
Lůj brániční a obžaludkový ⁷ (kg)	$\bar{x}$	4,57	3,70	2,75	0,0314
	$s_{\bar{x}}$	0,46	0,46	0,46	
	$\bar{x}$	1,09	0,95	0,72	0,0809
	$s_{\bar{x}}$	0,11	0,11	0,11	
Lůj střevní ⁸ (kg)	$\bar{x}$	2,45	2,15	1,91	0,148
	$s_{\bar{x}}$	0,12	0,12	0,12	
	$\bar{x}$	0,59	0,55	0,60	0,0809
	$s_{\bar{x}}$	0,06	0,06	0,06	
Lůj celkem ⁹ (kg)	$\bar{x}$	15,55	13,01	11,24	0,0330
	$s_{\bar{x}}$	1,09	1,09	1,09	
	$\bar{x}$	3,73	3,33	2,04	0,1208
	$s_{\bar{x}}$	0,26	0,26	0,26	
Tuk ¹⁰ (mm)	$\bar{x}$	4,93	3,13	3,02	0,0331
	$s_{\bar{x}}$	0,54	0,54	0,54	

For 1 - 3 see Tab. I; ⁴skin weight, ⁵skin portion, ⁶kidney fat, ⁷rumen fat, ⁸visceral fat, ⁹total fat, ¹⁰fat

vykázala naopak nejvyšší podíl 41 % (44,01 kg) skupina HRF - oproti skupině Li vyšší o 3,40 % (37,60 %, resp. 39,28 kg) a oproti C skupině vyšší o 2,04 % (38,96 %, resp. 39,47 kg). Nejvyššího podílu celkové produkce masa dosáhla skupina HRF, a to 81,04 % (86,94 kg); o 0,42 % méně dosáhla skupina Li (80,62 %, resp. 84,13 kg) a o 0,87 % méně skupina C (80,17 %, resp. 81,14 kg).

IV. Technologický rozbor jatečných půlek jalovic – Technological analysis of half-carasses in heifers

Ukazatel ¹		Potomstvo býků plemen ²			Hladina významnosti F -testu ³
		HRF	Li	C	
		$n = 10$	$n = 10$	$n = 10$	
Hmotnost pravé půlky ⁴ (kg)	$\bar{x}$	107,19	104,11	101,20	0,2245
	$s_{\bar{x}}$	2,38	2,38	2,38	
Maso I. jakosti ⁵ (M_1) (kg)	$\bar{x}$	42,91	44,85	41,68	0,0782
	$s_{\bar{x}}$	0,95	0,95	0,95	
	$\bar{x}$	40,04	43,04	41,20	
	$s_{\bar{x}}$	0,39	0,39	0,39	
Maso II. jakosti ⁶ (M_2) (kg)	$\bar{x}$	44,01	39,28	39,47	0,0279
	$s_{\bar{x}}$	1,33	1,33	1,33	
	$\bar{x}$	41,00	37,60	38,96	
	$s_{\bar{x}}$	0,57	0,57	0,57	
Maso celkem ⁷ (kg)	$\bar{x}$	86,94	84,13	81,14	0,1867
	$s_{\bar{x}}$	2,17	2,17	2,17	
	$\bar{x}$	81,04	80,62	80,17	
	$s_{\bar{x}}$	0,58	0,58	0,58	
Oddělitelný tuk ⁸ (kg)	$\bar{x}$	1,47	0,74	0,83	0,0046
	$s_{\bar{x}}$	0,15	0,15	0,15	
	$\bar{x}$	1,27	0,68	0,81	
	$s_{\bar{x}}$	0,14	0,14	0,14	
Jedlé části ⁹ (kg)	$\bar{x}$	88,41	84,87	81,97	0,1404
	$s_{\bar{x}}$	2,22	2,22	2,22	
	$\bar{x}$	82,44	81,46	80,97	
	$s_{\bar{x}}$	0,56	0,56	0,56	
Kosti ¹⁰ (K) (kg)	$\bar{x}$	18,78	19,37	19,36	0,7580
	$s_{\bar{x}}$	0,64	0,64	0,64	
	$\bar{x}$	18,09	18,61	19,16	
	$s_{\bar{x}}$	0,60	0,60	0,60	
Poměr ¹¹ $M : K$	$\bar{x}$	4,66	4,40	4,21	0,1562
	$s_{\bar{x}}$	0,16	0,16	0,16	
	$\bar{x}$	0,98	1,17	1,06	
	$s_{\bar{x}}$	0,02	0,02	0,02	
$M_1 : M_2$					0,0000

For 1 - 3 see Tab. I; ⁴weight of right half-carass, ⁵quality I meat, ⁶quality II meat, ⁷total meat, ⁸separable fat, ⁹edible parts, ¹⁰bones, ¹¹ratio

Extenzita výkrmu a nižší porážková hmotnost se odrazily v nízkém ukládání tuku. Rozdíly mezi skupinami byly významné a větší sklon k ukládání tuku projevily jalovice HRF s podílem 1,27 %, tedy o 0,59 % vyšším než u jalovic Li (0,68 %) a o 0,46 % vyšším než u jalovic C (0,81 %). Nižší porážková hmotnost se projevila také v podílu kostí - potomstvo býků masných plemen HRF (18,09 %) a Li (18,61 %) mělo nižší podíl kostí než potomstvo býků C (19,16 %); rozdíly však nebyly významné.

V poměru produkce masa a kostí byl sledován příznivější poměr u skupin HRF a Li (4,66 a 4,40 kg) oproti jalovicím C, které na 1 kg kostí vyprodukovaly 4,21 kg masa. Tělesná stavba se promítla do produkce masa I. a II. jakosti - dcery býků HRF (s menším tělesným rámcem) vyprodukovaly na 1 kg masa II. jakosti 0,98 kg masa I. jakosti; skupiny jalovic Li a C měly tento poměr příznivější (1,17 a 1,06 kg). Rozdíly 19 g a 8 g byly statisticky významné.

Největší plocha řezu *MLD* (65,14 cm²) byla zaznamenána u jalovic Li (tab. V); jalovice HRF dosáhly 59,18 cm² a jalovice C 58,67 cm². Zjištěné rozdíly 5,96 cm², resp. 6,37 cm² jsou nevýznamné. Dobrou kvalitu masa potvrzují hodnoty pH v rozpětí 5,25 až 5,59, i když s významnými rozdíly mezi skupinami, a velmi dobrou kvalitu potvrzují údaje o jeho zbarvení, zejména u skupin HRF a Li (28,94 nm a 28,57 nm). Maso jalovic C, i když dobré kvality, mělo tmavší zbarvení (22,90 nm). Odchytky od vzorků skupin HRF a Li (6,04 nm a 5,67 nm) byly statisticky významné.

V. Fyzikální a chemické charakteristiky – Physical and chemical characteristics

Ukazatel ¹		Potomstvo býků plemen ²			Hladina významnosti <i>F</i> -testu ³
		HRF	Li	C	
		<i>n</i> = 10	<i>n</i> = 10	<i>n</i> = 10	
Plocha <i>MLD</i> ⁴ (cm ²)	$\bar{x}$	59,18	65,14	58,67	0,3193
	$s_{\bar{x}}$	3,30	3,30	3,30	
pH ₂₄	$\bar{x}$	5,49	5,59	5,25	0,0030
	$s_{\bar{x}}$	0,07	0,07	0,07	
Remise ⁵ 685 (nm)	$\bar{x}$	28,94	28,57	22,90	0,0008
	$s_{\bar{x}}$	1,11	1,11	1,11	
<i>MLD</i> : - obsah sušiny ⁶ (%)	$\bar{x}$	28,71	26,48	26,53	0,0033
	$s_{\bar{x}}$	0,48	0,48	0,48	
- obsah tuku ⁷ (%)	$\bar{x}$	7,01	3,61	4,09	0,0070
	$s_{\bar{x}}$	0,59	0,59	0,59	
- obsah N-látek ⁸ (%)	$\bar{x}$	3,40	3,51	3,53	0,1000
	$s_{\bar{x}}$	0,04	0,04	0,04	

For 1 - 3 see Tab. I; ⁴eye-muscle area, ⁵reflectance, ⁶dry matter content, ⁷fat content, ⁸crude protein content

Chemickou analýzou byl zjištěn významný rozdíl v obsahu sušiny a tuku ve vzorku *MLD*. U jalovic HRF dosáhl obsah sušiny 28,71 %, u jalovic Li 26,48 % (tj. o 2,23 % méně) a u jalovic C 26,53 % (tj. o 2,18 % méně). Všechny jalovice měly poměrně vysoký obsah tuku; nejvyšší podíl měly jalovice HRF - 7,01 %, tj. oproti jalovicům Li (3,61 %) vyšší o 3,60 % a oproti jalovicům C (4,09 %) o 2,18 %. Nejmenší difference (3,40 až 3,53 %) mezi skupinami, a tedy nevýznamné, byly ve vzorku *MLD* zjištěny pro obsah N-látek.

DISKUSE

Ze srovnání výsledků masné užitkovosti hodnocených genotypů jalovic s údaji jiných autorů vyplývá extenzita výkrmu (odchov i výkrm probíhaly na někdejších Státním statku Skalná, OP Cheb) dokumentovaná nízkým přírůstkem ve výkrmu 0,495 až 0,500 kg a v období od narození do porážky 0,547 až 0,578 kg. Te s l í k et al. (1980), kteří hodnotili produkční schopnosti jalovic C odchovaných u matek, uvádějí přírůstek od narození do porážky 0,781 kg a tomu odpovídající hodnotu netto přírůstku 0,469 kg. Pro jalovice - kříženky C x Li uvádějí Te s l í k et al. (1987) bto přírůstek 0,821 kg a netto přírůstek 0,462 kg. Obdobná situace je i při porovnání potomstva býků HRF; Te s l í k et al. (1989) zjistili rovněž vyšší hodnotu průměrného denního přírůstku za období od narození do porážky (0,768 kg) a netto přírůstku (0,432 kg).

Nízká úroveň výživy zapříčinila i nevyužití schopnosti v tvorbě svaloviny a nižší ukládání tuku, což se projevilo v jatečné výtěžnosti 53,52 až 55,26 %, s nejvyšší hodnotou u dcer býků Li, která je nicméně nižší, než zjistili Te s l í k et al. (1989) u jalovic plemene C a u kříženek C x HRF (56,91 % a 56,97 %). Produkce jatečně těžných lojů (2,04 až 3,73 %) je v souladu s poznatky autorů G o l d a et al. (1989) a koresponduje s výsledky jalovic plemene C a kříženek C x Li (Te s l í k et al., 1987), které dosáhly 4,38 a 3,52 %, i s výsledky hodnocení křížení s plemenem HRF (Te s l í k et al., 1989), kdy jalovice C i kříženky pro býčích HRF, přibližně v téže porážkové hmotnosti jako v naší práci, dosáhly hodnot podílu 3,82 % a 4,30 %.

Výsledky technologického rozboru byly příznivější u potomstva býků masných plemen. Masa I. jakosti vykázaly dcery býků Li o 1,84 % více než jalovice C a o 3,00 % více než dcery býků HRF, což při hmotnosti JOT 220 kg představuje vyšší produkci o 5,89 kg a 6,60 kg. U produkce masa II. jakosti měla nejvyšší podíl skupina HRF, a to o 2,04 % více než jalovice C a o 3,40 % více než dcery býků Li. V celkové produkci masa vyjádřené podílem z jatečné půlky měla skupina Li o 0,45 % vyšší hodnotu než jalovice C a o 0,87 % více než kříženky s býky HRF. Skupiny Li a HRF měly o 0,55 a 1,07 % nižší podíl kostí než jalovice C. S u c h á n e k et al. (1982) zjistili u potomstva býků plemene Li velmi dobré osvalení a jatečnou hodnotu. Výsledky dosažené u potomstva býků plemene HRF v technologickém rozboru korespondují s výsledky autorů Te s l í k et al. (1989), a to s nižším podílem masa I. jakosti o 0,40 %, vyšším podílem masa II. jakosti a celkovým podílem masa o 0,58 % a 0,17 % a se shodně nižším podílem kostí o 0,44 % u kříženek F₁ generace ve srovnání s hodnotami zjištěnými u jalovic plemene C.

Prezentované výsledky ze záměrného připarování býků plemen Li, HRF a C s tendencí dosahovat lepších výsledků v jatečné hodnotě a ukazatelích technologického rozboru u kříženců než u zvířat českého strakatého skotu potvrzují závěry, které uvádí F e w s o n (1983) při definování možnosti plemenářského zlepšování kvality hovězího masa.

Literatura

BREITENSTEIN, K. G. - HEIM, P. - FRUH, F.: Analyse der internationalen Fleischrindrasen. Tierzucht, 30, 1976: 547-549.

FEWSON, D.: Qualitätsfleischerzeugung beim Rind-Leistungsprüfung und Zucht. Züchtungskunde, 55, 1983: 408-423.

FRANC, Č.: Produkční schopnosti býků a jaloviček českého strakatého skotu. Živoč. Vyr., 18, 1973: 249-258.

GOLDA, J. - VRCHLABSKÝ, J. - PONÍŽIL, A.: Jatečná hodnota býků po otcích plemen německé strakaté a montbéliardské. Živoč. Vyr., 34, 1989: 577-586.

HARVEY, W. R.: LSML 76 (Computer programm). Ohio State Univ., 1977.

NAKLÁDAL, J.: Masná užitkovost telat a mladého skotu. [Habilitační práce.] Rapotín, 1965. - Výzkumný ústav pro chov skotu.

SUCHÁNEK, B. - KROMÍČAL, K.: Masná užitkovost kříženců českého strakatého skotu s plemenem chianským a limousinským. Výzk. Chovu Skotu, 24, 1982: 5-10.

TESLÍK, V. - FRANC, Č. - PODĚBRADSKÝ, Z. et al.: Masná užitkovost býků a jaloviček C skotu odchovaných v chovu bez tržní produkce mléka. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1980.

TESLÍK, V. et al.: Využití býků plemene limousin pro zlepšení masné užitkovosti. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1987.

TESLÍK, V. - BURDA, J. - URBAN, F. et al.: Využití býků plemene fleckvieh a hereford pro zlepšení masné užitkovosti českého strakatého skotu. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1989.

VÁCHAL, J. - TESLÍK, V. - PŘIBYL, J.: Výzkum využití býků plemen charolais a limousin ve srovnání s býky českého strakatého skotu. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1979.

Došlo 10. 11. 1993

TESLÍK, V. - URBAN, F. - BARTOŇ, L. - ŠAFÁŘ, P. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Meat performance of extensively fattened heifers of different genotypes.

Živoč. Vyr., 39, 1994 (2): 171-181.

Extensive fattening involved F₁ generation heifers coming from intentional breeding of the dams of Black Pied (N) and Bohemian Pied (C) cattle having below-average milk performance with three sires of the Hereford (HRF), Limousin (Li) and Bohemian Pied (C) breeds. Young heifers were raised in a large calf-house, fattening took place in a cowshed with loose housing on slats. Feed ration was genotype constant. Fattening performance and figures of carcass and technological analyses were assessed. Some traits of meat quality were evaluated in the eye-muscle sample.

As for fattening performance, there was a difference in pre-slaughter weight only (Tab. I). The heifers were slaughtered at old age - HRF heifers reached 669.80 days, Li heifers 648.00 days and C heifers 638.40 days. The fattening of HRF heifers lasted

503.90 days, in the Li and C groups it was shorter by 9.30 and 9.60 days, respectively. The daughters of HRF bulls reached slaughter weight of 416.70 kg, which is by 6.17 % (25.70 kg) more than in the Li group and by 8.50 % (35.40 kg) more than in the C group. The weight of dressed carcass was highest in Li heifers (233.30 kg) while in the HRF and C heifers it was lower by 10.40 kg and 24.60 kg, resp. According to these weights, dressing percentage was 55.26 % in the Li group, and 53.52 % and 54.80 % in the HRF and C groups, respectively.

Body conformation (Tab. II) showed significant differences only in the chest girth behind the bladebone. The bulls of HRF cattle considerably influenced the body conformation of their daughters, their daughters had the smallest body framework with the mean height in hips 127.30 cm (the C and Li heifers had 131.30 and 128.20 cm, resp.), but the deepest chest (63.40 cm) and the largest chest girth behind the bladebone (187.10 cm) with the respective differences of 1.80 cm and 0.80 cm, and 10.30 cm and 11.80 cm against the Li and C breeds in the latter case.

The percentage (and weight) of skin (Tab. III) was highest in the HRF heifers, 8.95 % (i.e. 37.30 kg); the values in the Li group were 7.81 % (30.50 kg) and 8.16 % (31.10 kg) in the C group. The total production of fats 15.55 kg and 3.73 % was higher in the HRF heifers than in the Li heifers with 2.54 kg and 0.40 % and in the C heifers with 4.31 kg and 1.69 %. The tendency of absolute values and percentages of slaughter weight was identical in all processed fats (except visceral fat). There were significant differences in the deposition of subcutaneous fat: fat thickness of 4.93 mm was determined in the HRF heifers, 3.13 mm in the Li heifers and 3.02 mm in the C heifers.

There were no significant differences in the average weight of half-carcasses between the groups (Tab. IV). The weight of the half-carcass was 107.19 kg, 104.11 kg and 101.20 kg in the HRF, Li and C heifers, respectively. Between-the-group differences were significant in meat of quality I and II and in separable fat. The highest percentage of quality I meat was found out in the Li group - 43.04 % (44.85 kg); in the C heifers it was by 1.84 % less and in the HRF heifers by 3 % less. As for quality II meat, its percentage was highest in the HRF group - 41.00 % (44.01 kg), in comparison with the Li and C groups with the values by 3.40 % and 2.04 % less, respectively. The HRF group had the highest percentage of total meat production - 81.04 % (86.94 kg), the production of the Li and C groups was lower by 0.42 % and 0.87 %, resp. Fattening extensity and lower slaughter weight resulted in a low deposition of fat (highest in HRF - 1.27 %) and bone proportion (highest in C - 19.16 %). The largest eye-muscle area (65,14 cm²) was determined in the Li heifers (Tab. V), while these values made 59.18 cm² in the HRF heifers and 58.67 cm² in the C heifers; the differences were insignificant. The pH value from 5.25 to 5.59 indicates a good quality of meat (significant differences), while the very good quality is documented by meat color in the HRF and Li breeds (28.94 and 28.57 nm). The good-quality meat of the C heifers had darker color (22.90 nm). The differences were statistically significant, similarly like in the content of dry matter and fat in the eye-muscle sample.

daughters of bulls of Hereford, Limousin and Bohemian Pied breeds; meat performance

Kontaktní adresa:

Ing. Václav T e s l í k , CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

FOOD SCIENCES

vydává Česká akademie zemědělských věd
a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied -
Ústav zemědělských 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

GENETICKÁ ŠTRUKTÚRA A POLYMORFIZMUS GÉNOV HLAVNÉHO HISTOKOMPATIBILITNÉHO SYSTÉMU HOVÄDZIEHO DOBYTKA

K systematickému výskumu hlavného histokompatibilného systému hovädzieho dobytky - BoLA (Bovine Leukocyte Antigens) sa prišlo v sedemdesiatych rokoch. Hlavnou motiváciou boli poznatky o širšom biologickom význame MHC (Major Histocompatibility Complex), získané u iných druhov (človek, myš). Ukázalo sa, že BoLA sa vyznačuje charakteristikami vykazujúcimi analógiu s hlavným histokompatibilným systémom iných živočíšnych druhov a človeka.

BoLA predstavuje komplex génov, ktorých produkty sa zúčastňujú v imunitných procesoch, najmä pri prezentácii cudzorodých antigénov T-lymfocytom. Génové produkty BoLA sa rozdeľujú do troch tried podľa chemickej štruktúry, funkcie a tkanivovej distribúcie.

Vzhľadom na významnú úlohu MHC v kontrole imunitných procesov je predpoklad, že polymorfizmus génov MHC môže spôsobovať rozdiely v imunitnej odpovedi jedincov. Gény MHC by mohli slúžiť ako markéry v šľachtiteľskom procese pre vytváranie rezistencie zvierat voči chorobám. Niektoré údaje naznačujú tiež súvislosť medzi BoLA a produkčnými vlastnosťami hovädzieho dobytky. Cieľom tohoto prehľadu je poukázať na súčasné vedomosti o polymorfizme génov BoLA a na základe týchto poznatkov aktualizovať génovú mapu MHC oblasti hovädzieho dobytky.

ANTIGÉNY BOLA TRIEDY I

Molekuly triedy I sú klasické transplantačné antigény. Ich význam spočíva v prezentácii cudzorodých antigénov cytotoxickým T-lymfocytom. Exprimované sú na skoro všetkých somatických bunkách, pričom existuje rozdielna hustota týchto molekúl na rôznych typoch buniek. Chemicky predstavujú transmembránové glykoproteíny pozostávajúce z dvoch reťazcov, ktoré sú spojené nekovalentnou väzbou. Ťažší α reťazec má molekulovú hmotnosť 44 kDa. Druhý reťazec tvorí β_2 -mikroglobulín s molekulovou hmotnosťou 12 kDa a je kódovaný z inej chromozomálnej oblasti (H o a n g - X u a n et al., 1982). Reťazec α obsahuje tri extracelulárne domény, z ktorých dve proximálne spôsobujú variabilitu v populácii - polymorfizmus, ktorý je možné detegovať sérologickými metódami (A n t c z a k , 1982).

Ukázalo sa, že vhodným zdrojom na prípravu typizačných cytotoxických reagentov detekujúcich antigény triedy I sú antiséra, získané po zámernej imunizácii purifikovanou suspenziou lymfocytov a transplantáciou kožných štepov (S p o o n e r et al., 1978), alebo séra získané od kráv v čase gravidity alebo *post partum* - k vzniku protilátok vedie inkompatibilita medzi matkou a plodom (A m o r e n a , S t o n e , 1978).

Vzhľadom k vysokej špecificite sú veľmi vhodným zdrojom typizačných reagentov monoklonálne protilátky. V súčasnosti však existuje len niekoľko monoklonálnych protilátok, ktoré detekujú polymorfizmus antigénov BoLA triedy I, definovaný konvenčnými protilátkami. Monoklonálne protilátky boli pripravené na detekciu antigénu W8

(Splitter et al., 1987), W10 (Kemp et al., 1990), W14 (A8) (Simon, Dušinský, 1988).

Zásadný význam pre štúdium polymorfizmu BoLA majú medzinárodné porovnávacie testy, ktoré umožňujú súčasné porovnanie typizačných reagentov z rôznych pracovísk za štandardných podmienok. Doteraz sa uskutočnilo päť celosvetových porovnávacích testov. Každý test definoval nové špecificity a potvrdil značný polymorfizmus produktov BoLA triedy I. Posledný test definoval 53 špecifícit triedy I, označených prefixom W (Workshop), pričom u 27 dobre definovaných špecifícit bolo akceptované „definitívne označenie ako A“, zdôrazňujúc skutočnosť, že ide o produkty lokusu BoLA-A. Porovnávací test ukázal aj existenciu ďalšieho lokusu (BoLA-B), určujúceho polymorfizmus antigénov BoLA triedy I (Davies et al., 1993b). Existenciu tohoto lokusu naznačili aj Stear et al. (1982).

K štúdiu polymorfizmu antigénov triedy I bola použitá aj izoelektrická fokusácia (IEF). Reakčné vzory získané IEF dobre korelujú so sérologicky definovanými špecificitami a ukázalo sa, že existuje ďalší polymorfizmus, ktorý nebol sérologickými metódami určený (Oliver et al., 1989; Viuff et al., 1991). Značná variabilita génov MHC bola zistená na úrovni DNA. Lindberg a Andersson (1988) predpokladajú viac ako 10 génov triedy I a poukazujú na ich značný polymorfizmus. Na obmedzenom počte rodín identifikovali 20 rozdielnych polymorfných vzorov (RFLP typov), pričom niektoré z nich úzko korelovali so sérologicky definovanými špecificitami BoLA-A.

Zo všetkých doposiaľ uskutočnených štúdií BoLA triedy I vyplýva, že prevažná väčšina sérologicky definovaných špecifícit je determinovaná jedným lokusom - BoLA-A. Výnimku tvorí zatiaľ špecifická W25, ktorá je pravdepodobne kontrolovaná lokusom BoLA-B. Existenciu lokusu BoLA-B podporujú metódy IEF a DNA (Toy et al., 1990; Bensaid et al., 1991). V porovnaní s inými živočíšnymi druhmi je expresia prakticky len jedného bovinného lokusu skôr výnimočná. Napr. HLA-systém človeka zahŕňa membránové antigény triedy I exprimované z troch lokusov (Bodmer et al., 1992), rovnako tak SLA ošípaných (Renard et al., 1988). Doposiaľ nie je jasné, či skutočne nedochádza k expresii druhých lokusov, alebo produkty týchto génov sú z hľadiska imunitnej reakcie veľmi slabé (nespôsobia tvorbu protilátok), alebo je to dôsledok veľmi tesnej génovej väzby.

ANTIGÉNY BOLA TRIEDY II

Molekuly triedy II majú dve subjednotky s molekulovou hmotnosťou 27 000 a 34 000 (α a β reťazec). Ich štruktúra zodpovedá analogickým molekulám u iných živočíšnych druhov a človeka. Hlavná funkcia spočíva v prezentácii extracelulárnych antigénov pomocným T-lymfocytom (Antczak, 1982). Ich sérologická detekcia sa uskutočnila v menšom rozsahu v porovnaní s triedou I, čo môže byť spôsobené ich obmedzenou expresiou (B-lymfocyty, makrofágy) a zložitejšou prípravou typizačných reagentov. Napriek tomu existenciu aloantigénneho systému špecifického pre B-lymfocyty a jeho úzky vzťah k BoLA zistili Newman et al. (1982). V poslednej dobe sa v niekoľkých laboratóriách pomocou imunizácií medzi MHC I kompatibilitnými zvieratami podarilo pripraviť sadu cytotoxických reagentov, určujúcich antigény triedy II (Mackie, Stear, 1990; Arriens et al., 1991; Williams et al., 1991; Davies, Antczak, 1991). Piaty medzinárodný porovnávací test určil päť sérologicky dobre definovaných špecifícit (Dw 1, 2, 3, 4, 8) a naznačil existenciu ďalších deviatich špecifi-

cít, ktoré boli označené Dc. Pomocou IEF bolo definovaných 11 špecificít, pričom nezodpovedajú vždy sérologickým špecificitám (D a v i e s et al., 1993a).

Značné úsilie bolo venované identifikácii génov zodpovedných za expresiu antigénov triedy II. Pomocou humánných DNA-sond boli odhalené dva gény *DQA* a *DQB*, jeden gén *DRA*, tri gény *DRB* a jeden gén *DOB* a *DNA* (A n d e r s s o n et al., 1988; A n d e r s s o n , R a s k , 1988) (gény obsahujúce v názve „A“ kódujú alfa reťazec a gény s „B“ kódujú beta reťazec MHC molekuly). Krížová hybridizácia nebola zaznamenaná pre gény *DPA* a *DPB* (A n d e r s s o n et al., 1986a, b, 1988; A n d e r s s o n , R a s k , 1988). Neprítomnosť produktov génov *DP* na boviných lymfocytoch dokazujú aj testy s krížovo reagujúcimi monoklonálnymi protilátkami (J a n z e r - P f e i l , S p l i t t e r , 1989; D u š i n s k ý et al., 1992). Je preto možné, že boviný homológ *DP* sa v priebehu evolúcie stratil alebo divergoval natoľko, že nedochádza ku krížovej hybridizácii s próbami človeka.

Okrem toho boli identifikované aj ďalšie gény II. triedy, ktoré pravdepodobne nemajú analóg u ľudí: *DYA*, *DYB* (A n d e r s s o n et al., 1988) a *DIB* (S t o n e , M u g g l i - C o c k e t t , 1993). V súčasnosti bola väčšina boviných génov MHC triedy II klonovaná (D a v i e s et al., 1993a).

Gény II. triedy vykazujú značný stupeň polymorfizmu. Výsledky naznačujú, že vysoko polymorfnými génmi sú *DQA*, *DQB*, *DRB*, limitovaný polymorfizmus majú *DRA*, *DOB*, *DNA*, *DIB*, *DYA* a *DYB*. Piaty medzinárodný porovnávaci test potvrdil existenciu niekoľko desiatok aliel génov MHC triedy II (tab. I). Výsledky tohto testu ukázali, že väčšina sérologicky dobre definovaných špecificít je kontrolovaných z lokusu *DQ* (D a v i e s et al., 1993). Expresia ostatných génov MHC triedy II nie je dosiaľ jasná.

I. Polymorfizmus génov BoLA triedy II

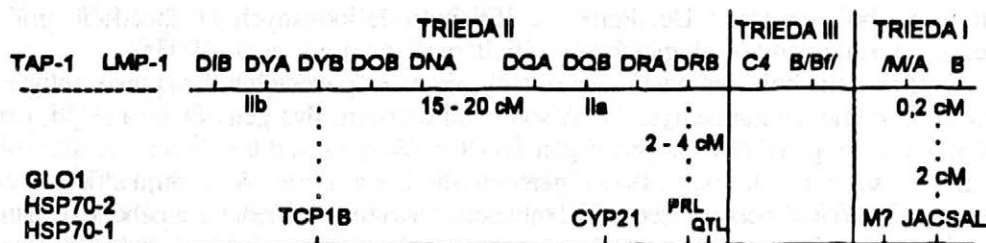
Gény	<i>DRB</i>	<i>DRB3</i>	<i>DQA</i>	<i>DQB</i>	<i>DYA</i>	<i>DOB</i>	<i>DIB</i>
Počet aliel	46	30	31	26	2	2	3
Použitá metóda	RFLP	PCR RFLP	RFLP	RFLP	PCR RFLP	RFLP	RFLP

ANTIGÉNY BOLA TRIEDY III

Táto trieda zahrňuje produkty génov patriacich do MHC oblasti. Avšak na rozdiel od tried I a II nie sú to komponenty bunkových membrán, ale predstavujú rozpustné bielkoviny, ktoré sa v imunitnej odpovedi zúčastňujú inými mechanizmami. Patria sem niektoré zložky komplementu, niektoré mediátory imunity a enzýmy (P o r t e r , 1985).

ORGANIZÁCIA KOMPLEXU BOLA

Výskum BoLA je popri štúdiu polymorfizmu zameraný aj na zistenie lokalizácie génov v hovädzom genóme. Pri konštrukcii predloženej génovej mapy sme použili publikované údaje rekombinačných analýz a údaje z fyzikálneho mapovania. Súčasný stav organizácie komplexu BoLA a väzba k iným génom sú zobrazené na obr. 1.



1. Schéma organizácie BoLA komplexu: gény BoLA sa nachádzajú na vrchnej čiare, gény non-BoLA (vo väzbe) sú na spodnej čiare; lokalizácia génov na prerušovanej čiare nie je bližšie určená

TCP - analóg myšieho TCP-1, patrí k t-komplexu

PRL - gén pre prolaktín

QTL - Quantitative Trait Locus

- ovplyvňuje mliečnu produkciu

GLO1 - glyoxyláza

CYP21 - 21 hydroxyláza

TAP1 - Transporter Antigen Processing

LMP - Large Multifunctional Protease

JACSAL - alotyp β -globulínu

HSP70 - Heat Shock Protein

Gény BoLA sú lokalizované na 23. chromozóme, väzbová skupina U21 (Fries et al., 1986). Nie je známe presné lineárne poradie génov, preto naznačená mapa vychádza z lokalizácie homológnych génov ľudského komplexu HLA a je rozdelená do troch oblastí: triedy I, II a III. Oblasť triedy I zahŕňa lokusy A a B, medzi ktorými je vzdialenosť 0,21 cM (Bensaid et al., 1991). S lokusom A je v úzkej väzbe aj antigén M krvných skupín. Lévezuel a Hines (1984) zistili nízku rekombináciu medzi dvoma alelami (M a BoLA W16), ale táto rekombinácia nie je dobre dokumentovaná a nebola potvrdená ďalšími autormi. Honberg (1992) stanovil rovnakú molekulovú hmotnosť oboch antigénov na erytrocytoch a lymfocytoch a uvažuje o rozdielnych molekulách so zhodnou molekulovou hmotnosťou a špecifitou, alebo o rovnakej molekule, ktorá na rozdiel od iných špecifít BoLA je exprimovaná na oboch typoch buniek. S alelou W16 sú vo väzbe aj alotypy β -globulínu (alely JACSAL-BA6+, JACSAL-BA6-) (Grzybowski et al., 1992).

Do oblasti triedy II boli zatiaľ lokalizované dva gény, ktoré determinujú dva komponenty komplementovej kaskády. Gén pre C4 s dvoma alelami C4¹ a C4² lokalizovaný pravdepodobne blízko k oblasti génov BoLA triedy II (Anderson et al., 1988) a gén B (Bf), ktorý má tiež dve alely Bf¹, Bf² a kosegreguje s lokusom BoLA-A (Teutsch et al., 1989).

Trieda II pozostáva z dvoch skupín génov: IIa = DQA, DQB, DRA, DRB; IIb = DIB, DYA, DYB, DOB, DNA, ktoré sú vzdialené od seba 15 až 20 cM (Anderson et al., 1988; Davies et al., 1993a). Rekombinácie medzi týmito dvoma skupinami sú častejšie ako v HLA, avšak vo vnútri skupín je veľmi vysoká väzbová nerovnováha. So skupinou IIa je vo väzbe gén pre prolaktín (Lewin et al., 1992). So skupinou IIb je vo väzbe gén TCPI (Anderson et al., 1988). Existujú určité experimentálne údaje, že v blízkosti génu PRL by mohol byť lokus QTL, ktorý ovplyvňuje produkciu mlieka (Cowan et al., 1990). V rovnakej väzbovej skupine U 21 sú gény GLO-1 (Fries et al., 1989), CYP-21 a HSP-70-1, HSP-70-2 (Skow et al., 1988; Skow, Grosz, 1992), ale bližší vzťah týchto génov k lokusom BoLA nie je dosiaľ známy.

Creighton et al. (1992) však udávajú, že gén *CYP21* je pravdepodobne v blízkosti génov *PRL* a *DRB*.

S bovinou DNA krížovo hybridizujú aj próby pre TAP 1 a LMP 1 kódované v HLA, ale ich bližšia lokalizácia v BoLA taktiež nie je známa (Davies et al., 1992).

V súčasnosti oblasť BoLA génov patrí k najviac zmapovanej časti boviného génomu. Okrem MHC génov, ktoré majú jasný vzťah k imunitnej odpovedi voči cudzorodým antigénom, sú lokalizované aj ďalšie gény, ktoré by mohli byť významné pre produkčné vlastnosti - *PRL*, *CYP21*, *QTL*. Z tohto dôvodu by poznanie génov BoLA oblasti a ich biologickej úlohy mohlo prispieť k nájdeniu genetických markérov pre selekciu zvierat na rezistenciu a úžitkové vlastnosti.

Literatúra

- AMORENA, B. - STONE, W. H.: Serologically defined (SD) locus in cattle. *Science*, 201, 1978: 159-160.
- ANDERSSON, L. - RASK, L.: Characterization of the MHC class II region in cattle. The number of DQ genes varies between haplotypes. *Immunogenetics*, 27, 1988: 110-120.
- ANDERSSON, L. - BOHME, J. - RASK, L. - PETERSON, P. A.: Genomic hybridisation of bovine class II major histocompatibility genes. *Anim. Genet.*, 17, 1986a: 95-112.
- ANDERSSON, L. - BOHME, J. - PETERSON, P. A. - RASK, L.: Genomic hybridisation of class II genes. II. Polymorphism of DR genes and linkage disequilibrium in the DQ-DR region. *Anim. Genet.*, 17, 1986b: 295-304.
- ANDERSSON, L. - LUNDEN, A. - SIGURDARDOTTIR, S. - DAVIES, C. J. - RASK, L.: Linkage relationships in the bovine MHC region. High recombination frequency between class II subregions. *Immunogenetics*, 27, 1988: 273-280.
- ANTCZAK, D. F.: Structure and function of the major histocompatibility complex in domestic animals. *JAVMA*, 181, 1982: 1030-1036.
- ARRIENS, M. A. - HESFORD, F. - RUFF, G. - LAZARY, S.: Production of alloantibodies against bovine B-lymphocyte antigens. *Anim. Genet.*, 22, 1991: 399-406.
- BENSAID, A. - KAUSHAL, A. - BALDWIN, C. L. - CLEVERS, H. - YOUNG, J. R. - KEMP, S. J. - MACHUGH, N. D. - TOYE, P. G. - TEALE, A. J.: Identification of expressed bovine class I MHC genes at two loci and demonstration of physical linkage. *Immunogenetics*, 33, 1991: 247-254.
- BODMER, J. G. - MARSH, S. G. E. - ALBERT, E. D. et al.: Nomenclature for factors of the HLA system, 1991. *Tissue Antigens*, 39, 1992: 161-173.
- COWAN, C. M. - DENTINE, M. R. - AX, R. L. - SCHULER, L. A.: Structural variation around prolactin gene linked to quantitative traits in an elite Holstein sire family. *Theor. Appl. Genet.*, 79, 1990: 577-582.
- CREIGHTON, P. - EGEN, A. - FRIES, R. - JORDAN, S. A. - HETZEL, J. - CUNNINGHAM, E. P. - HUMPHRIES, P.: Mapping of bovine markers *CYP21*, *PRL*, and BoLA *DRBP1* by genetic linkage analysis in reference pedigrees. *Genomics*, 14, 1992: 526-528.
- DAVIES, C. J. - ANTCZAK, D. F.: Production and characterisation of alloantisera specific for bovine class II major histocompatibility complex antigens. *Anim. Genet.*, 22, 1991: 417-434.
- DAVIES, C. J. - VAN DER POEL, J. J. - GROENEN, M. A. M. - GIPHART, M. J.: Identification of really new genes (RING) in the bovine lymphocyte antigen complex. In: XXIII int. Conf. on Anim. Genet., Interlaken, Switzerland, 1992: 31.
- DAVIES, C. J. - JOOSTEN, I. - ANDERSSON, L. et al.: Polymorphism of bovine MHC class II genes. Joint Report of the 5th International Bovine Lymphocyte Antigen (BoLA) Workshop, Interlaken, Switzerland, 1 August, 1992. *Anim. Genet.*, 1993a (v tlači).

- DAVIES, C. J. - JOOSTEN, I. - BERNOCO, D. et al.: Polymorphism of bovine MHC class I genes. Joint Report of the 5th International Bovine Lymphocyte Antigen (BoLA) Workshop, Interlaken, Switzerland, 1 August, 1992. *Anim. Genet.*, 1993b (v tlačí).
- DUŠINSKÝ, R. - SIMON, M. - UJHÁZYOVÁ, J. - POLÁKOVÁ, K.: Využitie monoklonálnych protilátok proti ľudským HLA II antigénom na detekciu boviných B lymfocytov a makrofágov. *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992: 549-554.
- FRIES, R. - HEDIGER, R. - STRANZINGER, G.: Tentative chromosomal localisation of the bovine major histocompatibility complex by in situ hybridisation. *Anim. Genet.*, 17, 1986: 287-294.
- FRIES, R. - BECKMANN, J. S. - GEORGES, M. - SOLLER, M. - WOMACK, J.: The bovine gene map. *Anim. genet.*, 20, 1989: 3-29.
- GRZYBOWSKI, G. - SIMON, M. - SCHROFFEL, J. - WEGRZYN, J. - DUNIEC, M.: Close BoLA and JACSAL linkage. In: XXIII int. Conf. on Anim. Genet., Interlaken, Switzerland, 1992: 77.
- HOANG-XUAN, M. - LEVEZIEL, H. - ZILBER, M. T. - PARODI, A. L. - LEVY, D.: Immunochemical characterisation of major histocompatibility antigens in cattle. *Immunogenetics*, 15, 1982: 207-211.
- HONBERG, L. S.: A putative identification of bovine red cell antigen M^r on MHC class I molecules. In: XXIII int. Conf. on Anim. Genet., Interlaken, Switzerland, 1992: 31.
- JANZER-PFEIL, A. M. - SPLITTER, G. A.: Identification of two independent MHC class II antigens in a bovine lymphoblastoid cell line. *Veter. Immunol. Immunopathol.*, 22, 1989: 307-319.
- KEMP, S. J. - TUCKER, E. M. - TEALE, A. J.: A bovine monoclonal antibody detecting a class I BoLA antigen. *Anim. Genet.*, 21, 1990: 153-160.
- LÉVEZIEL, H. - HINES, H. C.: Linkage in cattle between the major histocompatibility complex (BoLA) and the M blood group system. *Génét. Sél. Evol.*, 16, 1984: 405-416.
- LEWIN, H. A. - SCHMITT, K. - HUBERT, R. - VAN EIJK, M. J. T. - ARNHEIM, N.: Close linkage between bovine prolactin and BoLA - DRB3 genes: Genetic mapping in cattle by single sperm typing. *Genomics*, 13, 1992: 44-48.
- LINDBERG, P. G. - ANDERSSON, L.: Close association between DNA polymorphism of bovine major histocompatibility complex class I genes and serological BoLA-A specificities. *Anim. Genet.*, 19, 1988: 245-255.
- MACKIE, J. T. - STEAR, M. J.: The definition of five B lymphocyte alloantigens closely linked to BoLA class I antigens. *Anim. genet.*, 21, 1990: 69-76.
- NEWMAN, M. J. - ADAMS, T. E. - BRANDON, M. R.: Serological and genetic identification of a bovine B lymphocyte alloantigen system. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 13, 1982: 123-139.
- OLIVER, R. A. - BROWN, P. - SPOONER, R. L. - JOOSTEN, I. - WILLIAMS, J. L.: The analyses of antigen and DNA polymorphism within the bovine major histocompatibility complex. 1. The class I antigens. *Anim. Genet.*, 20, 1989: 31-41.
- PORTER, R. R.: The complement components coded in the major histocompatibility complex and their biological activities. *Immunol. Rev.*, 87, 1985: 7-17.
- RENARD, CH. - KRISTENSEN, B. - GAUTSCHIE, C. - HRUBAN, V. - FREDHOLM, M. - VAIMAN, M.: Joint report of the first international comparison test on swine lymphocyte alloantigens (SLA). *Anim. Genet.*, 19, 1988: 63-72.
- SIMON, M. - DUŠINSKÝ, R.: Cytotoxické monoklonálne protilátky proti lymfocytárnym antigénom hovädzieho dybytky. In: Sbor. Kongr. čs. imunológov, Plzeň. *Imunol. Zpravodaj*, XVII, 1988: 30.
- SKOW, L. C. - GROSZ, M. D.: Molecular analysis of bovine HSP70 genes. In: XXIII int. Conf. on Anim. Genet., Interlaken, Switzerland, 1992: 59.

- SKOW, L. C. - WOMACK, J. E. - PETRESH, J. M. - MILERS, W. L.: Synteny mapping of the genes for 21 steroid hydroxylase, alfa a crystallin, and class I bovine leukocyte antigen in cattle. *DNA*, 7, 1988: 143-149.
- SPLITTER, G. - BURKHOLDER, J. - O' REILLY, K. - JANZER, A.: Anti-BoLA-W8 monoclonal antibody: production of a tissue typing reagent after blocking monomorphic sites on bovine mononuclear cells. *Tissue Antig.*, 30, 1987: 122-127.
- SPOONER, R. L. - LEVEZIEL, H. - GROSCLAUDE, F. - OLIVER, R. A. - VAIMAN, M.: Evidence for a possible major histocompatibility complex (BLA) in cattle. *J. Immunogenet.*, 5, 1978: 335-346.
- STEAR, M. J. - NEWMAN, M. J. - NICHOLAS, F. W.: Two closely linked loci and one apparently independent locus code for bovine lymphocyte antigens. *Tissue Antig.*, 20, 1982: 289-299.
- STONE, R. T. - MUGGLI-COCKETT, N. E.: BoLA-DIB: Species distribution, linkage with DOB, and Northern analysis. *Anim. Genet.*, 24, 1993: 41-45.
- TEUTSCH, M. R. - BEEVER, J. E. - STEWARD, J. A. - SCHOOK, L. B. - LEWIN, H. A.: Linkage of complement factor B gene to the bovine major histocompatibility complex. *Anim. Genet.*, 20, 1989: 427.
- TOYE, P. G. - MACHUGH, M. D. - BENSAID, A. M. - ALBERTI, S. - TEALE, A. J. - MORRISON, V. I.: Transfection into mouse L cells of genes encoding two serologically and functionally distinct bovine class I MHC molecules from a MHC-homozygous animal: evidence for a second class I locus in cattle. *Immunology*, 70, 1990: 20-26.
- VIUFF, B. - OSTERGARD, H. - AASTED, B. - KRISTENNSSEN, B.: One dimensional isoelectric focusing and immunoblotting of bovine major histocompatibility complex (BoLA) class I molecules and correlation with class I serology. *Anim. Genet.*, 22, 1991: 147-154.
- WILLIAMS, J. L. - OLIVER, R. A. - MORGAN, A. K. G. - GLASS, E. J. - SPOONER, R. L.: Production of alloantisera against class II bovine lymphocyte antigens (BoLA) by cross-immunization between class I matched cattle. *Anim. Genet.*, 22, 1991: 407-415.

Došlo 28. 9. 1993

*Ing. Michal S i m o n , CSc., RNDr. Roman D u š i n s k ý , CSc.
Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji*

Ústav zemědělských a potravinářských informací
Slezská 7, 120 56 Praha 2

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE
VĚDECKÝCH ČASOPISŮ ČAZV A SAPV

Od roku 1994 bude zajišťovat distribuci vědeckých časopisů vydavatel
- Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Věříme, že i v dalších letech zůstanete odběrateli našeho vědeckého
časopisu, a proto Vás žádáme, abyste nám

co nejdříve zaslali objednávku
na předplatné časopisu,
který budete v roce 1994 odebírat.

	Periodicita	Rozsah	Předplatné
Rostlinná výroba	12	96 s.	420,-
Živočišná výroba	12	96 s.	420,-
Veterinární medicína	12	64 s.	360,-
Zemědělská ekonomika	12	96 s.	420,-
Lesnictví	12	48 s.	420,-
Potravinářské vědy	6	80 s.	192,-
Zemědělská technika	4	80 s.	128,-
Ochrana rostlin	4	80 s.	128,-
Genetika a šlechtění	4	80 s.	128,-
Zahradnictví	4	80 s.	128,-

Objednávky zasílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu - pí Tejčková
Slezská 7
120 56 Praha 2

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

XVI. DNI GENETIKY HOSPODÁŘSKÝCH ZVIERAT

Tradične sa Dni genetiky hospodárskych zvierat uskutočňujú v dvojročných intervaloch, striedavo v Českej republike a Slovenskej republike. XVI. dni genetiky sa konali v dňoch 7. až 9. 9. 1993 na Vysokej škole poľnohospodárskej v Nitre. Zúčastnilo sa ich 97 vedeckých, pedagogických a odborných pracovníkov, z ktorých (okrem ČR) bolo 26 zo zahraničia (Poľsko, Nemecko, USA, Iran), ktorí na konferencii predniesli 59 referátov a na posteroch sa prezentovali 34 vedeckými prácami.

Účastníkov privítal predseda Komisie genetiky, šľachtenia a chovu Slovenskej akadémie poľnohospodárskych vied (SAPV) prof. ing. Jaroslav Nový, CSc., a dekan Agronomickej fakulty VŠP v Nitre prof. ing. Ján Bízík, DrSc.

V úvode rokovania vystúpil prof. H. Geldermann z Ústavu chovu šľachtenia hospodárskych zvierat Univerzity v Hohenheime (SRN). V obsiahlej erudovanej prednáške uviedol nové poznatky z analýzy genómu cicavcov a poukázal na možnosti jeho ovplyvňovania cestou zmien v DNA.

Vlastné rokovanie bolo tematicky rozdelené na odborné sekcie: molekulárna genetika, biotechnológia, imunogenetika, biochemická a fyziologická genetika, cytogenetika, genetika zdravia, genetika populácií a kvantitatívnych vlastností, selekcia a šľachtenie. Na rozdiel od doterajších zvyklostí, rokovanie v sekciách nebolo separátne, ale časovo nadväzné, takže každý účastník podujatia sa mohol oboznámiť s príspevkami prednesenými v jednotlivých sekciách.

V tematickom a obsahovom zameraní konferencie prevládala problematika využívania metód molekulárnej biológie, biochémie a matematiky. V sekcii šľachtenia a selekcie zvierat, na počet príspevkov najbohatšej, boli referáty zamerané na genetickú podstatu a efektívnosť produkcie najmä mlieka a mäsa. Doplnkom rokovania bolo zaradenie netradičnej problematiky, výučby genetiky v rôznych formách vysokoškolského a postgraduálneho štúdia.

V diskusii sa vystriedalo 35 účastníkov. Osobné kontakty účastníci nadväzovali počas prehliadok posterov.

Súčasťou podujatia bolo spoločné rokovanie Komisií genetiky, šľachtenia a chovu SAPV a ČAZV, ktoré úzko spolupracujú a vzájomne koordinujú svoju činnosť. Na tomto rokovaní bola zvolená nová Komisia genetiky a plemenitby hospodárskych zvierat SAPV, ktorej predsedom bol zvolený prof. ing. Jozef Bulla, DrSc. Komisiu genetiky, plemenitby a chovu ČAZV vedie doc. ing. Josef Dvořák, CSc., vedúci Ústavu genetiky AF VŠZ v Brne.

Pri záverečnom hodnotení účastníci konštatovali progres v rozvoji genetických disciplín zameraných na intenzifikáciu živočíšnej výroby a odporučili:

a) v oblasti ďalšieho rozvoja vedy a praxe

- rozpracovať a prehĺbiť poznatky o vplyve genetických a prostredových faktorov a regulačných mechanizmov na genetickú a fenotypovú manifestáciu vlastností hospodárskych zvierat,

- zavádzať nové metódy selekcie, ďalej rozvíjať teóriu hybridizácie, vytvárať komplexné selekčné a hybridizačné programy pre šľachtenie populácií požadovaného úžitkového typu,
 - ďalej rozvíjať teoretický a praktický výskum molekulárnej genetiky z hľadiska využívania genetického inžinierstva v šľachtení zvierat;
- b) v oblasti organizácie genetického výskumu
- venovať pozornosť rozvoju všetkých genetických disciplín vo výskume a výučbe na vysokých školách,
 - požadovať od nadriadených orgánov personálnu a materiálno-technickú preferenciu výskumu genetiky hospodárskych zvierat v Českej a Slovenskej republike,
 - spoluorganizovať vedecké podujatia (konferencie, sympózia, kongresy):
 - XXIV International Conference of Animal Genetics, 22. až 29. júla 1994 v Prahe
 - EAAP, 4. až 8. septembra 1995 v Prahe a satelitné sympóziu EAAP „Súčasnosc' a perspektívy génového a bunkového inžinierstva v šľachtení zvierat“ 3. septembra 1995 v Nitre
 - XVII. dni genetiky hospodárskych zvierat v roku 1996 v Brne;
 - prispievať k zvyšovaniu úrovne genetického výskumu v oblasti tvorby aktívneho zdravia a v ochrane genofondu hospodárskych zvierat,
 - dôsledne dbať na dodržiavanie zásad správnej genetickej terminológie,
 - koordinovať činnosť vo výskume a výučbe genetiky hospodárskych zvierat v Českej republike a v Slovenskej republike.

Doc. ing. Jozef Uhlár, CSc.

Katedra genetiky a plemenárskej biológie

Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

- Štípková M., Bouška J., Vacek M.: Vztahy mezi rodokmenovou hodnotou a výsledky v kontrole dědičnosti plemenných býků černostrakatého skotu – Relationships between pedigree value and the results of progeny testing in breeding bulls of the Black Pied cattle. 97

- Wolfová M., Přibyl J., Wolf J.: Stanovení ekonomických vah vybraných vlastností pro domácí populaci skotu – Calculation of economic weights for several traits of the Czech cattle population 109

Fyziologie a reprodukce – Physiology and Reproduction

- Mertin D., Süvegová K., Oravcová E., Sviatko P.: Koncentrácia niektorých minerálnych prvkov v tele noriek v období kožušinovej zrelosti – Concentrations of some mineral elements in the mink body in the period of fur maturity. ... 121

Výživa a krmení – Nutrition and Feeding

- Třináctý J., Šimek M., Zeman L.: Stanovení potřeby energie pro býky ve výkrmu – Determination of energy requirement for bull production 129

- Žáková I., Bendová P., Bílek M., Anderlová I.: Výkrm jehňat na kontinuální pastvě s bahnicemi v horské chráněné oblasti – Lamb production in continuous pasture with lambing ewes in a mountainous protected area 137

- Řehulka J.: Vliv antioxidantu Neox a lecitinu na produkční a kondiční ukazatele u pstruha duhového (*Oncorhynchus mykiss*) – The effects of antioxidant Neox and lecithin on production and body growth indexes of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) 149

Technologie a hygiena chovu – Management Technology and Hygiene

- Chrappa V., Mravcová I., Černá S., Tóth F.: Štúdium zmien zloženia prepeličieho trusu pri rôznych spôsoboch spracovania – Study of changes in the composition of Japanese quail excrements at various methods of treatment 163

Živočišné produkty – Animal Products

- Teslík V., Urban F., Bartoň L., Šafář P.: Masná užitkovost extenzívně vykrmených jalovic různých genotypů – Meat performance of extensively fattened heifers of different genotypes. 171

INFORMACE - STUDIE - SDĚLENÍ

- Simon M., Dušínský R.: Genetická štruktúra a polymorfizmus génov hlavného histokompatibilitného systému hovädzieho dobytká. 183

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

- Uhlár J.: XVI. dni genetiky hospodárskych zvierat. 191

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Živočišná výroba vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/257541 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Popovice 144, 267 01 Králův Dvůr, tel.: 0311/22959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2