

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

11

ČASOPIS 39 (LXVII)
JANUÁŘ 1994
ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 39 (1994)

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

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

Členové – Members

Prof. ing. Jozef Bulla, DrSc. (Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)

Doc. ing. Josef Čeřovský, DrSc. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí, ČR)

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

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

Ing. Július Chudý, CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

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

Prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

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

Prof. ing. František Louda, DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. Josef Mácha, DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

RNDr. Milan Margetín, CSc. (Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín, SR)

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

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

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

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Černá, CSc.

PRŮBĚH RŮSTU KŘÍŽENEK ČESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU PO OTCÍCH PLEMEN CHAROLAIS A LIMOUSIN

J. Šubrt, O. Chroustová, I. Schmidt

Vysoká škola zemědělská, Brno

V práci jsou analyzovány výsledky růstové intenzity vykrmovaných jalovic českého strakatého skotu a kříženek F_1 generace s plemeny charolais (Ch) a limousin (Li). V diskontinuálním křížení s masnými plemeny bylo hodnoceno potomstvo po býcích Bacchus, Tilo, Corfo, Epi a Turpin. V růstové intenzitě nebyly mezi skupinami po býcích plemen charolais a limousin zjištěny statisticky významné rozdíly ($P > 0,05$). V průměrných denních přírůstcích od narození do 20 měsíců věku vykazovaly jalovice vyrovnané hodnoty. V jednotlivých skupinách byl pomocí konstrukce růstových křivek podle Gompertzovy funkce stanoven věk a hmotnost při dosažení inflexního bodu. Současně byl stanoven vliv použitých otců na růstové parametry jalovic. Nejvyšší hmotnost v inflexním bodu byla zjištěna u kříženek po otcích plemene Li – $C \times Li$ (234 kg), které současně vykazovaly nevýznamně vyšší porodní hmotnost (39,46 kg). U skupiny $C \times Li$ byl inflexní bod růstové křivky dosažen ve věku 274 dnů. Za významný vliv na růstovou intenzitu potomstva lze považovat výběr otců. Potomstvo po býkovi Bacchus signifikantně ($P < 0,01$) ovlivnilo průměrnou živou hmotnost při dosažení inflexního bodu celé hodnocené skupiny kříženců po otcích plemene Ch – $C \times Ch$. Diference hmotnosti v inflexním bodu byla u dcer plemenů Tilo a Corfo ve srovnání s dcerami po býkovi Bacchus 61,6 kg a 51,3 kg. Ve skupině $C \times Li$ představovaly rozdíly mezi dcerami jednotlivých otců (Epi a Turpin) při dosažení inflexního bodu jen 20,2 kg. I když se jedná převážně o statisticky nevýznamné difference ($P > 0,05$), jsou naznačeny difference růstu dcer sledovaných plemenů v jednotlivých růstových pásmech i v podmínkách s nižší intenzitou růstu. Předpokládáme, že při vysoké intenzitě výživy, kdy se mohou projevit potenciální růstové schopnosti, by rozdíly v růstu sledovaných skupin dosáhly statisticky významných hodnot.

skot; křížení; masná plemena; výkrm jalovic; růstová křivka; fáze růstu

Chovatelé skotu v posledních letech reagují na změny požadavků trhu související se zvyšováním kvality jatečného těla a masa křížením domácích populací skotu se specializovanými masnými plemeny. O efektivnosti produkce hovězího masa však významně rozhoduje i růstová intenzita vykrmovaných zvířat. Hmotnost jaloviček při narození představuje asi 7 % hmotnosti v dospělosti. Š i l e r et al. (1980) popsali růstovou křivku jako křivku sigmoidního tvaru. Popis rů-

ových křivek demonstrovali na růstu odchovávaných jalovic českého strakatého skotu. Růstová intenzita v období šesti měsíců věku je poměrně vysoká a zřetelně se zde již projevují mezipohlavní rozdíly, které se v průběhu dalšího růstu ještě více prohlubují. Hmotnost jaloviček je v tomto období kolem 173 kg a průměrný denní přírůstek za období od narození do věku šesti měsíců 0,690 kg. Poměrně vysoká intenzita růstu pokračuje i v období do jednoho roku, kdy zvřata dosahují živé hmotnosti odpovídající asi 47 % hmotnosti v dospělosti. Po jednom roce věku se růstová intenzita již mírně snižuje a znatelně klesá po dosažení druhého roku věku. Konečná živá hmotnost v dospělosti je u krav českého strakatého plemene kolem 630 kg. Inflexní bod na růstové křivce je většinou málo zřetelný, pravděpodobně je v úseku od 173 do 194 kg hmotnosti jalovic, což odpovídá věku asi sedm měsíců. Řada autorů zabývajících se růstem jalovic upozorňuje na tzv. pubertální depresi, ke které dochází kolem jednoho roku věku a projevuje se poklesem průměrných denních přírůstků. Konstrukcí růstových křivek a hodnocením průběhu růstu skotu při analýze působení vnějších vlivů se zabývali P ř i b y l et al. (1986).

M i k š í k et al. (1988) zaznamenali inflexní bod u jalovic českého strakatého skotu ve věku 289 dnů a v živé hmotnosti 234 kg. Průběh růstu jalovic českého strakatého plemene a jeho kříženců se čtyřmi masnými plemeny porovnávali Š u b r t a S c h m i d t (1994). Zjistili, že kříženky F_1 generace dosahují inflexního bodu ve vyšším věku a při vyšší živé hmotnosti. Růstové parametry kříženek českého strakatého skotu s masnými plemeny studovali také P i n - d ř á k et al. (1994).

MATERIÁL A METODA

V pokusném výkrmu při střední intenzitě výživy jsme u jalovic-kříženek domácí červenostrakaté populace s masnými plemeny sledovali průběh růstu v autoakcelerační a autoretardační fázi růstové křivky v úseku od narození do 20 měsíců věku.

Do pokusu byly zařazeny jalovičky domácí populace českého strakatého skotu s podílem do 37,5 % červenostrakatého holštýnského plemene (označení skupiny C) a kříženky této mateřské populace s masnými plemeny charolais (C x Ch) a limousin (C x Li).

V inseminaci krav pro produkci kříženců F_1 generace bylo využito těchto býků: Epi (v plemenářské dokumentaci označen ŽLi 120 – import z Maďarska), Turpin (ŽLi 122 – import z Francie), Tilo (ŽCh 136 – import inseminačních dávek z bývalé NDR), Corfo (ŽCh 137 – import inseminačních dávek z bývalé NDR) a Bacchus (ŽCh 023 – import z Francie). K produkci telat zařazených do kontrolní skupiny C bylo využito inseminačních dávek plemenska linie Baron (BN 030).

Odchov a výkrm jatečných zvířat byly prováděny v provozních podmínkách dvou zemědělských podniků. V teletníku mléčné výživy byla telata ustájena v individuálních boxech, napájena mléčnou krmnou směsí Laktosan a postupně přikrmována směsí pro časný odstav telat (ČOT 1), vojtěškovým senem a úsušky. Od tří do šesti měsíců věku byla telata umístěna v oddělení rostlinné výživy s volným skupinovým ustájením. Zimní krmná dávka sestávala z kukuřičné siláže a vojtěškového sena a byla doplněna krmnou směsí pro mladý skot (MDB). Letní krmná dávka byla tvořena zelenými krmivy (jetel, vojtěška a kukuřice). Po dosažení věku šesti měsíců byla pokusná zvířata přemístěna do výkrmny s volným skupinovým ustájením po 12 zvířatech ve skupině. V době vlastního výkrmu byla krmná dávka sestavována pro dosažení průměrného denního přírůstku 0,8 kg. Byla tvořena v zimním období kukuřičnou siláží, ovesnou senáží, vojtěškovým senem a krmnou směsí pro výkrm skotu (HŽ). V letním krmném období byla krmná dávka složena ze zelených krmiv podle pícninářského krmného plánu zemědělských podniků.

Počty hodnocených zvířat podle pohlavní příslušnosti a užitkového typu byly:

Užitkový typ	Skupina podle otce	n_0	n_s	Σn_s
C	Baron / BN 030	25	25	
C x Cha	Bacchus / Ž 023	5		
	Tilo / Ž 136	17	39	89
	Corfo / Ž 137	17		
C x Li	Epi / Ž 120	20	25	
	Turpin / Ž 122	5		

Pokusná zvířata byla pravidelně jednou měsíčně vážena.

Pro konstrukci růstové křivky a stanovení inflexního bodu byla použita Gompertzova funkce ve formě rovnice $Y = A \cdot e^{Be^Ct}$:

$$Y = A \cdot \exp(B \cdot \exp(C \cdot t))$$

kde: A – asymptota růstové křivky

Y – živá hmotnost (kg)

B – integrační konstanta

C – koeficient růstové křivky

t – věk při měření

Soubor výsledných hodnot byl vyhodnocen metodou analýzy variance na hladinách průkaznosti $P < 0,05$ a $P < 0,01$. Analýzou variance bylo vypočítáno testové kritérium F, které bylo porovnáváno s tabulkovou hodnotou. Pro testování průkaznosti rozdílů mezi konkrétními skupinami byla použita Scheefeho metoda kontrastů, náležející mezi metody následného testování.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejvyšší průměrná živá hmotnost při narození byla zjištěna u skupiny jalovic C x Li (39,46 kg). U skupiny C byla porodní hmotnost o 1,77 kg a u skupiny C x Ch o 1,85 kg neprůkazně nižší (tab. I). Porodní hmotnost kříženců C x Ch byla ovlivněna nižšími hmotnostmi telat po otcích Ž 136 a Ž 137, zatímco průměrná porodní hmotnost potomstva po býkovi Ž 023 (Bacchus) byla shodná s průměrem skupiny kříženců C x Li. Vyšší hmotnost jaloviček plemene charolais při narození a shodnou porodní hmotnost limousinského skotu publikoval S u c h a n (1991). Nižší porodní hmotnost jaloviček plemene limousine uvádí M a l t e r r e (1986). Rovněž z výsledků francouzského výzkumu vyplývá nižší hmotnost telat limousinského skotu při narození (A n o n y m , 1991). Vyšší průměrnou hmotnost, tj. 87,21 kg, si kříženky s plemenem limousine v našem pokusu udržely do třetího měsíce věku, tj. do období převodu telat do oddělení rostlinné výživy. U skupiny C x Ch byla hmotnost nevýznamně nižší

I. Živá hmotnost jalovic pokusných skupin (kg) – Live weight of heifers of experimental groups (kg)

Věk jalovic ¹	Statistická hodnota ⁴	Skupina ⁵		
		C	CCH	CLi
Při narození ²	$\bar{x}$	37,690	37,611	39,458
	<i>s</i>	5,273	6,250	5,558
3 měsíce ³	$\bar{x}$	86,035	86,776	87,209
	<i>s</i>	8,978	10,276	9,638
6 měsíců	$\bar{x}$	154,083	155,962	154,030
	<i>s</i>	17,536	18,287	19,061
9 měsíců	$\bar{x}$	230,796	233,478	229,987
	<i>s</i>	25,628	25,869	30,180
12 měsíců	$\bar{x}$	305,800	308,446	305,357
	<i>s</i>	31,640	30,961	40,847
15 měsíců	$\bar{x}$	372,530	374,203	373,530
	<i>s</i>	37,329	34,679	51,017
18 měsíců	$\bar{x}$	428,678	428,232	431,496
	<i>s</i>	44,295	39,219	61,352
20 měsíců	$\bar{x}$	459,196	457,800	464,122
	<i>s</i>	49,697	43,314	68,451

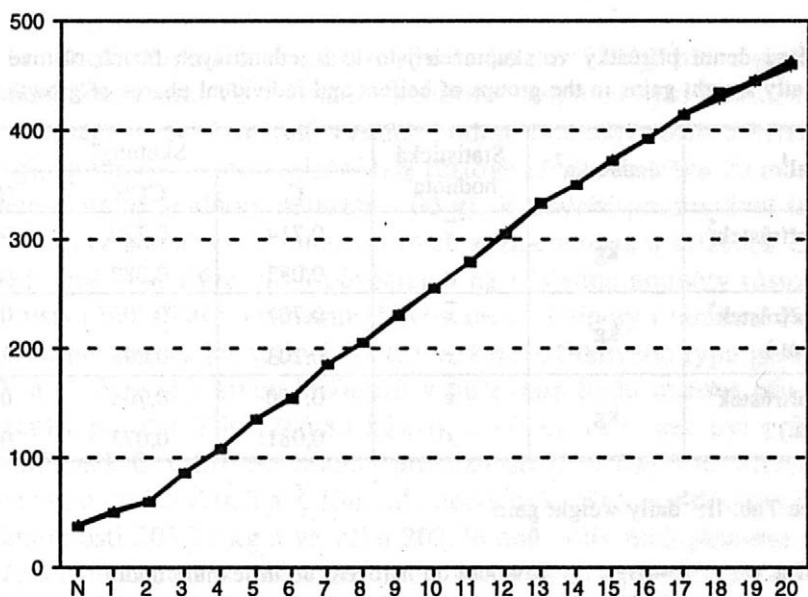
¹age of heifers, ²at birth, ³3 months, ⁴statistical value, ⁵group

(o 0,43 kg) a nejnižší průměrnou živou hmotnost vykazovala kontrolní skupina (-1,17 kg).

Od čtvrtého do šestého měsíce věku dosáhla nejvyšší průměrné hmotnosti skupina C x Ch. V šestém měsíci věku, při převodu do výkrmny, byla průměrná živá hmotnost této pokusné skupiny 155,96 kg (+1,88 kg v porovnání s kontrolní skupinou a +1,93 kg v porovnání se skupinou C x Li). V jednom roce věku byla průměrná živá hmotnost zvířat skupiny C x Ch 308,45 kg. K obdobným závěrům dospěli S u c h a n et al. (1991) při výkrmu jalovic-kříženek českého strakatého skotu s plemeny charolais a limousine. Diference mezi sledovanými skupinami se s rostoucím věkem dále zvyšovaly (C = -2,65 kg, C x Li = -3,09 kg). Hmotnost jalovic ve 20 měsících věku byla statisticky nevýznamně vyšší u skupiny zvířat C x Ch. Vyšší hmotnost kříženek C x Li ve věku 20 měsíců věku publikovali také P o n í ž i l a D u f k a (1993).

Vliv skupin podle plemenné příslušnosti otců masných užitkových typů na difference průměrné živé hmotnosti potomstva v hodnocených obdobích růstu byl statisticky nevýznamný. Získané výsledky ukazují na vyrovnanost růstu všech tří skupin, což je zřejmé i z obr. 1, na kterém se růstové křivky převážně překrývají.

V práci byl studován i vliv otcovského plemene na dosažení živé hmotnosti a věku v inflexním bodu růstové křivky (tab. II). Nejvyšší živá hmotnost a věk



1. Růstové křivky podle užitkových typů; osa x – věk (měsíce), osa y – živá hmotnost (kg) – Growth curves according to utility types; x axis – age (months), y axis – live weight (kg)

For Figs. 1 and 2: ■ C, + CCh, △ CLi

II. Živá hmotnost a věk pokusných skupin jalovic při dosažení inflexního bodu (IB) – Live weight and age of experimental groups of heifers when inflexion point was attained (IB)

Ukazatel ¹	Jednotka ²	Statistická hodnota ³	Skupina ⁴		
			C	CCH	CLi
Průměrná hmotnost ⁵ (v IB)	kg	$\bar{x}$	224,146	220,505	233,807
		s	38,277	47,279	53,866
Průměrný věk ⁶ (v IB)	dny ⁷	$\bar{x}$	263,488	255,712	273,856
		s	52,674	60,949	65,114

¹indicator, ²unit, ³statistical value, ⁴group, ⁵average weight, ⁶average age

při dosažení inflexního bodu byly zjištěny u jaloviček C x Li (234 kg, 274 dnů). Ve srovnání s kontrolní skupinou (C) se jedná o nesignifikantní rozdíl průměrů skupiny C x Li i C x Ch. Překvapivě nejnižší živá hmotnost a věk při dosažení inflexního bodu byly stanoveny u kříženek C x Ch, což bylo významně ovlivněno výsledky potomstva po otci Bacchus (Ž 023).

Průměrná intenzita růstu zvírat v hodnocených skupinách je uvedena v tab. III a graficky znázorněna na obr. 2. Průměrné denní přírůstky za celé sledované

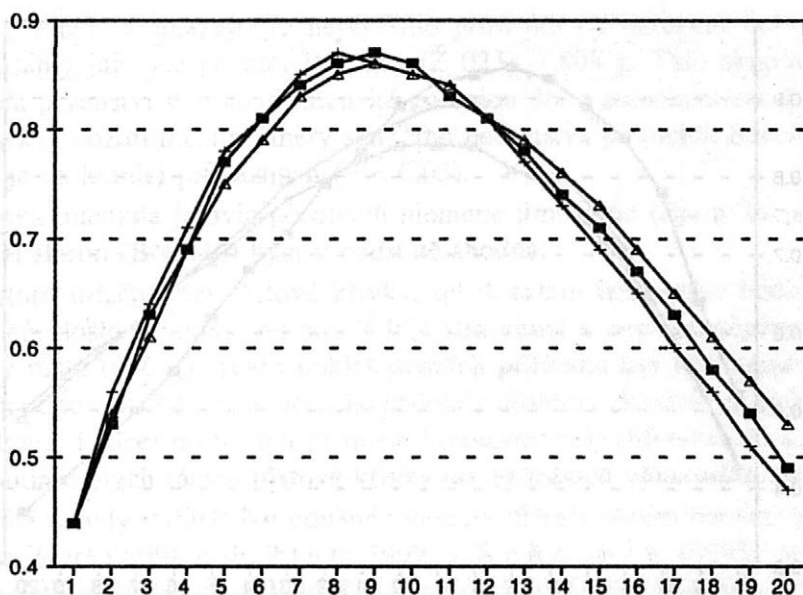
III. Průměrné denní přírůstky ve skupinách jalovic a jednotlivých fázích růstové křivky – Average daily weight gains in the groups of heifers and individual phases of growth curves

Ukazatel ¹	Jednotka ²	Statistická hodnota ³	Skupina ⁴		
			C	CCH	CLi
Denní přírůstek ⁵ (*-IB)	kg	$\bar{x}$	0,714	0,720	0,712
		s	0,083	0,082	0,103
Denní přírůstek ⁵ (IB-20 m.)	kg	$\bar{x}$	0,707	0,700	0,722
		s	0,103	0,098	0,140
Denní přírůstek ⁵ (*-20 m.)	kg	$\bar{x}$	0,710	0,708	0,718
		s	0,081	0,073	0,113

For 1-4 see Tab. II; ⁵daily weight gain

Pro tab. III a V: (*-IB) = období od narození do inflexního bodu
(IB-20 m.) = období od inflexního bodu do 20 měsíců
(*-20 m.) = období od narození do 20 měsíců věku

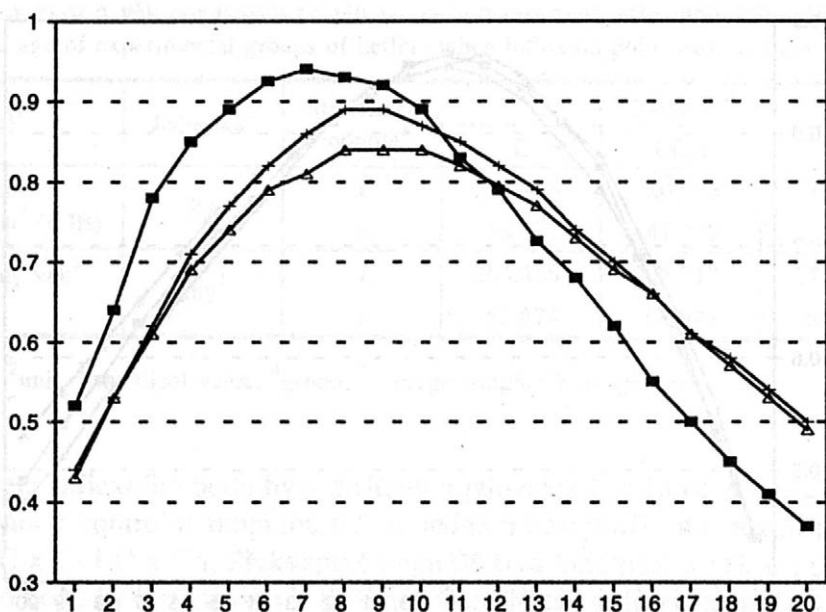
For Tabs. III and V: (*-IB) = period from birth to inflexion point
(IB-20 m.) = period from inflexion point to 20 months
(*-20 m.) = period from birth to 20 months of age



2. Průběh růstu podle užitkového typu; pro obr. 2 až 4: osa x – věk (měsíce), osa y – průměrný denní přírůstek (kg) – The course of growth according to utility type; for Figs. 2 to 4: x axis – age (months), y axis – average daily weight gain (kg)

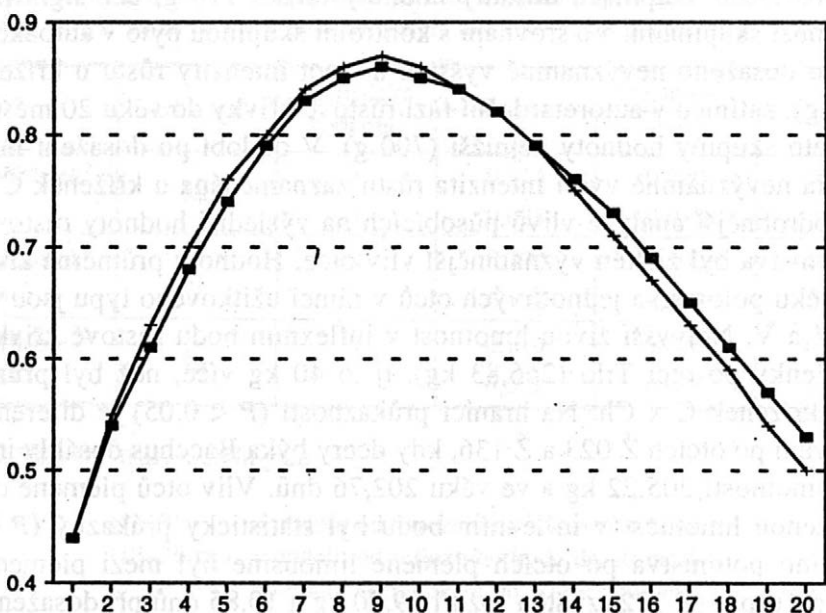
období ve všech skupinách dosáhly hodnoty blízké 710 g, bez signifikantních rozdílů mezi skupinami. Ve srovnání s kontrolní skupinou bylo v autoakcelerační fázi růstu dosaženo nevýznamně vyšších hodnot intenzity růstu u kříženek C x Ch (720 g), zatímco v autoretardační fázi růstové křivky do věku 20 měsíců věku byly u této skupiny hodnoty nejnižší (700 g). V období po dosažení inflexního bodu byla nevýznamně vyšší intenzita růstu zaznamenána u kříženek C x Li.

Při podrobnější analýze vlivů působících na výsledné hodnoty růstové intenzity potomstva byl zjištěn významnější vliv otce. Hodnoty průměrné živé hmotnosti a věku potomstva jednotlivých otců v rámci užitkového typu jsou uvedeny v tab. IV a V. Nejvyšší živou hmotnost v inflexním bodu růstové křivky vykázaly kříženky po otci Tilo (266,83 kg), tj. o 40 kg více, než byl průměr celé skupiny kříženek C x Ch. Na hranici průkaznosti ($P < 0,05$) je difference mezi potomstvem po otcích Ž 023 a Ž 136, kdy dcery býka Bacchus dosáhly inflexního bodu v hmotnosti 205,22 kg a ve věku 202,76 dnů. Vliv otců plemene charolais na dosaženou hmotnost v inflexním bodu byl statisticky průkazný ($P < 0,05$). U samičího potomstva po otcích plemene limousine byl mezi plemenky Epi (Ž 120) a Turpin (Ž 122) zjištěn rozdíl 19,20 kg a 10,85 dnů při dosažení inflexního bodu. I když se jedná o nesignifikantní rozdíly průměrů skupin, jsou naznačeny difference mezi dcerami hodnocených plemenků, které by byly výrazně vyšší při intenzivní výživě.



3. Průběh růstu jalovic podle otců – The course of growth of heifers according to the sires

■ Bacchus, + Tilo, △ Corfo



4. Průběh růstu jalovic podle otců – The course of growth of heifers according to the sires

■ Epi, + Turpin

Údaje v tab. V ukazují, že nejvyššího přírůstku od narození do inflexního bodu dosáhly jalovice po otci Bacchus (Ž 023) – 804 g. Tato skupina dcer si udržovala prvenství v růstové intenzitě po celou dobu autoakcelerační fáze růstové křivky. Rozdíl mezi průměry samičího potomstva po otcích Bacchus a Tilo (106 g) je na hranici průkaznosti ($P < 0,05$).

Růstová intenzita jalovic po otcích plemene limousine (Epi a Turpin) a plemenskovi Baron (BN 030) byla v podstatě shodná.

V autoretardační fázi růstové křivky, od dosažení inflexního bodu do věku 20 měsíců, došlo u jalovic po otci Ž 023 (Bacchus) k nejvýraznějšímu poklesu intenzity růstu (680 g). Tento pokles denních přírůstků byl významně ovlivněn snížením růstu v počátku hodnoceného období v důsledku dosažení pohlavní dospělosti jalovic. U dcer po býcích plemene limousine byly difference růstové intenzity v hodnocených fázích růstové křivky do 20 měsíců věku méně významné.

V práci nebyly v důsledku odlišné intenzity růstu v plném rozsahu potvrzeny výsledky, které publikovali P l a t (1992) a Ř e h o u n e k (1993). V závěrech svých prací uvádějí výrazně kladný vliv použitých plemen charolais a limousine v jednoduchém užitkovém křížení na intenzitu růstu jalovic. Při studiu vlivu otců plemen použitých v křížení na ukazatele růstu byly naznačeny difference mezi skupinami samičího potomstva použitých plemenů. I když se jednalo převážně o nesignifikantní rozdíly skupin, je nutné při volbě plemene pro diskontinuitní formu křížení i v podmínkách s nižší úrovní výživy brát v úvahu kvalitu býků

IV. Živá hmotnost a věk jalovic při dosažení inflexního bodu (IB) podle otců – Live weight and age of heifers when the inflexion point (IB) was attained according to sires

Ukazatel ¹	Jednotka ²	Statistická hodnota ³	Skupina ⁴ CCH / otec ⁸		
			Ž 023	Ž 136	Ž 137
Živá hmotnost ⁵ (v IB)	kg	$\bar{x}$	205,222	266,832	256,517
		s	32,974	74,313	44,573
Průměrný věk ⁶ (v IB)	dny ⁷	$\bar{x}$	202,726	225,096	220,070
		s	12,320	62,830	31,863
			skupina ⁴ C, CLi / otec ⁸		
			BN 030	Ž 120	Ž 122
Živá hmotnost ⁵ (v IB)	kg	$\bar{x}$	263,488	278,029	258,833
		s	52,674	68,451	55,181
Průměrný věk ⁶ (v IB)	dny ⁷	$\bar{x}$	224,146	236,165	225,319
		s	38,277	53,724	59,807

For 1–4 see Tab. II; ⁵live weight, ⁶average age, ⁷days, ⁸sire

V. Průměrné denní přírůstky ve skupinách jalovic podle otců a fází růstové křivky – Average daily weight gains in groups of heifers according to sires and phases of growth curve

Ukazatel ¹	Jednotka ²	Statistická hodnota ³	Skupina ⁴ CCH / otec ⁶		
			Ž 023	Ž 136	Ž 137
Denní přírůstek ⁵ (*-IB)	kg	$\bar{x}$	0,804	0,698	0,722
		s	0,070	0,077	0,080
Denní přírůstek ⁵ (IB-20 m.)	kg	$\bar{x}$	0,680	0,697	0,709
		s	0,023	0,118	0,089
Denní přírůstek ⁵ (*-20 m.)	kg	$\bar{x}$	0,719	0,697	0,714
		s	0,009	0,082	0,072
			Skupina ⁴ C, CLi / otec ⁶		
			BN 030	Ž 120	Ž 122
Denní přírůstek ⁵ (*-IB)	kg	$\bar{x}$	0,714	0,712	0,713
		s	0,083	0,109	0,085
Denní přírůstek ⁵ (IB-20 m.)	kg	$\bar{x}$	0,707	0,724	0,712
		s	0,103	0,139	0,161
Denní přírůstek ⁵ (*-20 m.)	kg	$\bar{x}$	0,703	0,708	0,705
		s	0,081	0,116	0,115

For 1-4 see Tab. II; ⁵daily weight gain, ⁶sire

zařazených do připarování. Variabilita sledovaných ukazatelů růstu je významná jak u jednotlivých užitkových typů, tak i v rámci skupin potomstva po jednotlivých plemeních.

Literatura

- ANONYM: Resultats des controles de performances bovin. Allaitants – France 91. Croissance, Institut de l' Elevage, Fédération Bovin 1991: 4.
- MALTERRE, C.: Production de viande bovine. Paris, INRA 1986: 201-246.
- MIKŠÍK, J. – PULKRÁBEK, J. – TUČEK, M. – HYÁNEK, J.: Predikce hmotnosti jalovic na základě Gompertzovy funkce. Živoč. Výr., 33, 1988: 105-112.
- PINĎÁK, J. – ŘÍHA, J. – POZDÍŠEK, J.: Výsledky odchovu a reprodukce masných plemen skotu. In: Sbor. mezin. Konf. Aktuální problémy zdraví a růstu telat, České Budějovice, 1994: 27-29.
- PLAT, J. C.: Crossing – an opportunity for the new development of French Charolais. Mag. le Charolais, 32, 1992: 3-5.
- PONÍŽIL, A. – DUFKA, M.: Růst a jatečná hodnota jalovic z užitkového křížení. Živoč. Výr., 38, 1993: 481-489.

PŘIBYL, J. – VÁCHAL, J. – PULKRÁBEK, J.: Růst a vývin býků českého strakatého plemene. Živoč. Výr., 31, 1986: 673–684.

ŘEHOUNEK, V.: Charolais v Čechách. Náš Chov (Praha), 53, 1993 (3): 121.

SUCHAN, V.: Francouzská masná plemena skotu a možnost jejich využití v našich podmínkách. Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Výr., 1991. 78 s.

SUCHAN, V. – PAŠEK, V. – DARDA, Z. – MAREK, V.: Vliv genotypu býků charolaiského a limousinského plemene na výkrmnost jalovic-kříženek s českým strakatým skotem. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada B, 53, 1991: 141–149.

ŠILER, R. – KNÍŽE, B. – KNÍŽETOVÁ, H.: Růst a produkce masa u hospodářských zvířat. Praha, SZN 1980. 228 s.

ŠUBRT, J. – SCHMIDT, I.: Vliv použitého masného plemene v otcovské pozici na intenzitu růstu býků a jalovic-kříženek F₁ generace. In: Sbor. mezin. Konf. Aktuální problémy zdraví a růstu telat, České Budějovice, 1994: 10–12.

Došlo 12. 7. 1994

ŠUBRT, J. - CHROUSTOVÁ, O. - SCHMIDT, I. (University of Agriculture, Brno):

The course of growth of Bohemian Spotted cattle after the sires of Charolais and Limousin breeds.

Živoč. Výr., 39, 1994 (11): 937–948.

To know a growth intensity in different phases of growth curve is important for effective fattening of the meat utility breeds of cattle. The study gives analyses of the results of the growth intensity of fattening heifers of the Bohemian Spotted cattle (C) and cross-breeds of F₁ generation with Charolais (Ch) and Limousin (Li) breeds. The bulk type of the feeding ration corresponded to the medium level of animal nutrition. In discontinuous crossing with meat breeds the progeny after the sires Bacchus (ŽCh 023), Tilo (ŽCh 136), Corfo (ŽCh 137), Epi (ŽLi 120) and Turpin (ŽLi 122) was evaluated.

No statistically significant differences ($P > 0.05$) were found in the growth intensity in groups after the sires of Charolais and Limousin breeds. Average daily weight gains from the birth to 20 months of age of heifers exhibited balanced values. Age and weight while gaining an inflexion point were settled in individual groups through the designing the growth curves according to the Gompertz function. Simultaneously the effect of utilized sires was determined as affected the growth parameters of heifers. The highest weight in inflexion point was found in cross-breeds C x Li (233.8 kg) which exhibited insignificantly higher calving weight (39.46 kg). In the group C x Li inflexion point of growth curve was achieved at the age of 278.8 days. In autoaccelerating phase of growth curve the highest daily increment was recorded with the group C x Ch (720 g). From attaining the inflexion point till 20 months of age, an insignificant higher weight increment was recorded in the group C x Li (722 g). Average daily weight increment in groups for the whole investigated period ranged from 708 to 712 g.

The selection of sires may be considered as a significant influence on the growth curve. Progeny after the bull Bacchus had a significant influence ($P < 0.01$) on the average live weight when inflexion point of the whole assessed group of cross-breeds C x Ch was attained. The difference between the progeny of the sires Tilo and Corfo was 61.6 kg and 51.3 kg compared with the progeny of the sire Bacchus. The differences in the groups of progeny according to fathers (Epi and Turpin) in the group C x Li represented only 20.2 kg when inflexion point was achieved. Average daily weight gain till the inflexion point was the lowest in heifers after the sire Tilo. From attaining the inflexion point to the end of studies of experimental sets the lowest increment was in the group after the sire Bacchus. In the progeny of individual bulls of the group C x Li the growth intensity in autoaccelerating phase was principally identical, while in autoretardation phase the differences raised insignificantly. Although the differences are predominantly statistically insignificant, different trends of growth in different growth zones and the importance of selection not only of breed but also individual sires for utility crossing under the conditions of the lower level of animal nutrition.

cattle; crossing; meat breeds; fattening of heifers; growth curve; phase of growth

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Jan Š u b r t, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1,
613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 32 42, fax: 05/45 21 20 44

MLÉČNÁ UŽITKOVOST A DLOUHOVĚKOST DOJNIC NAROZENÝCH Z PŘENOSU EMBRYÍ

J. Frelich, J. Voříšková, M. Maršálek, D. Pazderková

Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice

U dojníc českého strakatého a černostrakatého skotu narozených z přenosu raných embryí byly vyhodnoceny vybrané ukazatele mléčné užitkovosti za normovanou první až třetí laktaci, procento dlouhověkosti dojníc a příčiny vyřazování z chovu. Do statistického vyhodnocení bylo zařazeno 174 dojníc po embryotransferu (ET), 96 vrstevnic po stejných otcích jako plemenice ET (V1) a 106 vrstevnic po ostatních otcích (V2), narozených po inseminaci. Nejvyšší užitkovost v kg mléka měly v první laktaci dojnice V1 (3 983,4 kg), ve druhé laktaci dojnice V2 (4 659,0 kg), ve třetí laktaci dojnice V1 (5 157,8 kg) a za první až třetí laktaci dojnice V1 (14 112,6 kg). Rozdíly v produkci mléka v kg a tuku v kg a v procentech za normované laktace byly statisticky nevýznamné (kromě třetí laktace – $P \leq 0,05$). V průběhu první až třetí laktace bylo vyřazeno nejméně dojníc ze skupiny ET (53,22 %) a nejvíce ze skupiny V1 (58,71 %). Vyřazování z důvodů nízké užitkovosti bylo u všech skupin na stejné úrovni. V 84 měsících věku byla zjištěna nejvyšší dlouhověkost u dojníc skupiny V2 (15,46 %) a nejnižší u V1 (9,03 %). Na základě zjištěných výsledků nebyl při dané úrovni užitkovosti potvrzen významný vliv metody embryotransferu.

skot; přenos embryí; mléčná užitkovost; příčiny vyřazování; dlouhověkost

Práce řeší účinnost přenosu embryí skotu z hlediska užitkových vlastností plemenic. Efekt z přenosu embryí v mléčné užitkovosti je přímo úměrný počtu použitelných embryí od jedné dárkyně, úrovni užitkovosti rodičů a další generace předků a podmínkám prostředí.

Výsledky týkající se mléčné užitkovosti prvotetek narozených z přenosu embryí publikovali Frelich et al. (1993). Při porovnání mléčné užitkovosti prvotetek narozených po embryotransferu s užitkovostí vrstevnic narozených po inseminaci byly zjištěny nízké a statisticky nevýznamné rozdíly. Shodné výsledky uvádějí i Brauner et al. (1990), Svěčik et al. (1990) a Pesotskaya (1991). Vyšší užitkovost u prvotetek po embryotransferu než u vrstevnic zjistili pouze Strekozov et al. (1990) a Burgov, Něvinnyj (1990).

Využití metody embryotransferu ve šlechtitelských programech MOET (Multiple Ovulation and Embryo Transfer) pracovali Nicholas a Smith (1983). Sethi a Jain (1993), kteří srovnávali účinnost šlechtitelských programů u potomstva býků mléčných plemen, zjistili o 6 % vyšší roční genetický zisk při použití systému MOET oproti programu bez využití embryotransferu. Významný ekonomický efekt při uplatňování embryotransferu v porovnání s ostatními chovatelskými programy uvádějí rovněž Beck-schulte a Trappmann (1993). Britská společnost GENUS (1993) uvádí na základě programu MOET při intenzivním využívání embryotransferu u plemenic holštýnského plemene užitkovost v první laktaci 8 487 až 10 831 kg mléka. Podobné programy jsou známy i z ostatních chovatelsky vyspělých zemí a většinou se jedná o komerční záležitosti. Dostupná vědecká literatura v oblasti embryotransferu se zabývá převážně genetickými a technologickými aspekty využití metody (např. Domroese et al., 1992; Swalve et al., 1993; Říha et al., 1990).

Efekt embryotransferu významně ovlivňuje nejen úroveň užitkovosti, ale i dlouhověkost potomstva. Karras (1986) zjistil průměrné procento dlouhověkosti ve 48 a 72 měsících věku u německého strakatého plemene 70,1 % a 42,9 % a u černostrakatého plemene 74,3 % a 46,6 %. Nižší hodnoty uvádějí Polášek et al. (1990). Fenotypový průměr dlouhověkosti 962 847 plemenic činil ve 36 měsících věku 78 %, ve 48 měsících 63 % a v 60 měsících 51 %.

MATERIÁL A METODA

Sledování mléčné užitkovosti a dlouhověkosti dojníc českého strakatého skotu (C) a kříženek českého strakatého skotu s býky plemen ayrshire (A), červené holštýnské (R) a černostrakaté (H) narozených po přenosu embryí bylo prováděno ve čtyřech chovech. Hodnoceny byly plemenice narozené po přenosu embryí (ET) v letech 1985 až 1990 a jejich vrstevnice narozené po inseminaci po stejném otci (V1) a ostatních otcích (V2). Genotyp a věk vytvářených skupin byl stejný. U skupiny dárkyň bylo 53,4 % plemenic genotypu C75-100ARH, 8,8 % genotypu C51-74ARH a 37,8 % genotypu C12.5-50ARH. U matek V1 bylo zastoupení těchto genotypů 48,8 %, 11,4 % a 39,8 % a u matek V2 56,5 %, 11,3 % a 32,3 %. U jednotlivých dojníc byla sledována mléčná užitkovost v kg mléka, procentech tuku a kg tuku za normovanou první až třetí laktaci, příčiny vyřazování a procento dlouhověkosti dojníc do 84 měsíců věku. Hodnoty ukazatelů mléčné užitkovosti těchto dojníc v laktaci s maximální užitkovostí jsou uvedeny v tab. I. Technologie chovu a podmínky výživy byly u všech skupin ve sledovaných chovech shodné. Do statistického vyhodnocení bylo zařazeno 174 dojníc ET, 96 vrstevnic V1 a 106 vrstevnic V2. Rozdíly mezi skupinami byly ověřeny analýzou rozptylu (*F*-testem).

I. Statistické charakteristiky mléčné užitkovosti dárkyň, matek V1 a matek V2 v laktaci s maximální užitkovostí – Statistical characteristics of milk efficiency of donors, dams V1 and dams V2 in the lactation with the maximum efficiency

Skupina ¹	n	Mléko ⁴ (kg)		Tuk ⁵ (%)		Tuk ⁵ (kg)	
		$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x
Dárkyň ²	174	6 002,0	1 282,0	4,08	0,32	247,0	55,4
Matky ³ V1	96	5 102,1	1 330,0	4,13	0,38	209,9	55,5
Matky ³ V2	106	5 164,2	1 321,5	4,19	0,34	215,0	53,1
F-test		29,01 ⁺⁺		4,25 ⁺		25,88 ⁺⁺	
		1:2 ⁺⁺⁺		3:1 ⁺⁺		1:2 ⁺⁺⁺	
		1:3 ⁺⁺⁺				1:3 ⁺⁺⁺	

Pro tab. I až VII:

ET = plemence narozené po přenosu embryí

V1 = vrstevnice narozené po inseminaci stejným býkem jako plemence ET

V2 = vrstevnice narozené po inseminaci ostatními býky

For Tabs. I to VII:

ET = breeding dams born after the embryotransfer

V1 = herd mates born after insemination from the same sire as breeding dams ET

V2 = herd mates born after insemination from the other sires

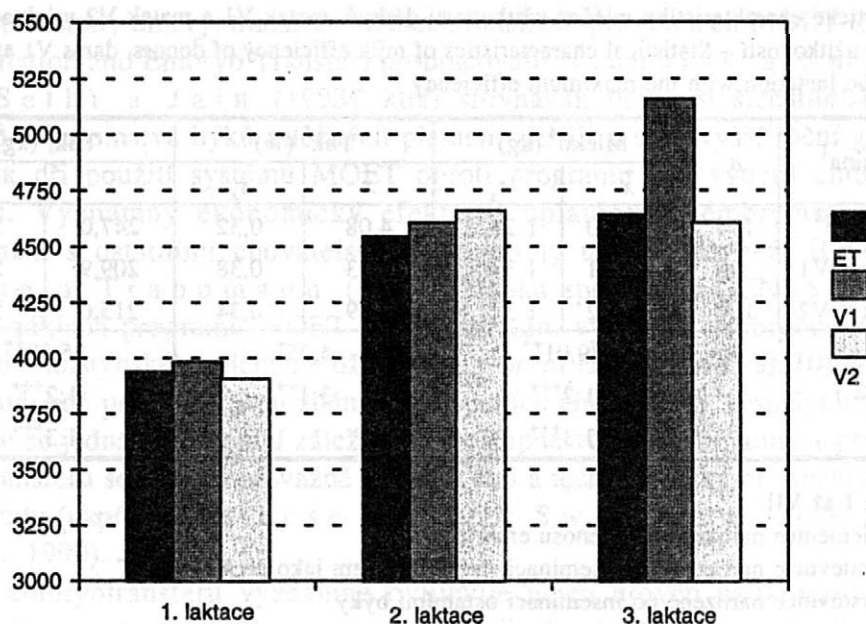
¹group, ²donors, ³dams, ⁴milk, ⁵fat

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z průměrných hodnot mléčné užitkovosti u sledovaných skupin uvedených v tab. II až V a znázorněných na obr. 1 až 4 je patrné, že ve výsledcích sledovaných skupin nebyla zjištěna výraznější rozdílnost, i když potomstvo narozené po embryotransferu pocházelo od dárkyň, jejichž užitkovost v kg mléka (6 002,0 kg) a v kg tuku (247,0 kg) v maximální laktaci (tab. I) byla významně vyšší ($P \leq 0,01$) než užitkovost matek V1 a V2 (5 102,1 kg, resp. 5 164,2 kg a 209,9 kg, resp. 215,0 kg).

Zjištěné hodnoty mléčné užitkovosti korespondují s výsledky autorů Brauner et al. (1990), Svěčik et al. (1990) a Pesotskaya (1991), kteří rovněž nezjistili významné rozdíly v mléčné užitkovosti mezi skupinami plemene narozených po embryotransferu a po inseminaci.

Nejvyšší užitkovost v kg mléka v první laktaci měly vrstevnice V1 (3 983,4 kg) a nejnižší užitkovost vrstevnice V2 (3 907,0 kg). U skupiny krav narozených po ET byla zjištěna průměrná užitkovost 3 940,7 kg mléka a byla



1. Mléčná užitkovost u sledovaných skupin dojníc (v kg mléka) – Milk efficiency in investigated groups of dairy cows (in kg of milk)

Pro obr. 1, 2, 3 a 5:

ET = plemence narozené z přenosu embryí

V1 = vrstevnice narozené po inseminaci stejným býkem jako plemence ET

V2 = vrstevnice narozené po inseminaci ostatními býky

For Figs. 1, 2, 3 and 5:

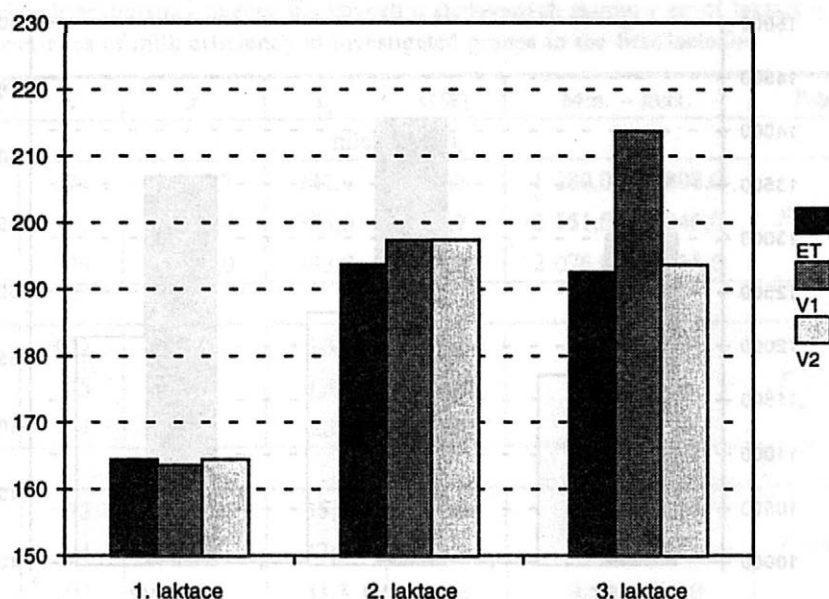
ET = breeding dams born from the embryo transfer

V1 = herd mates born after insemination from the same sire as breeding dams ET

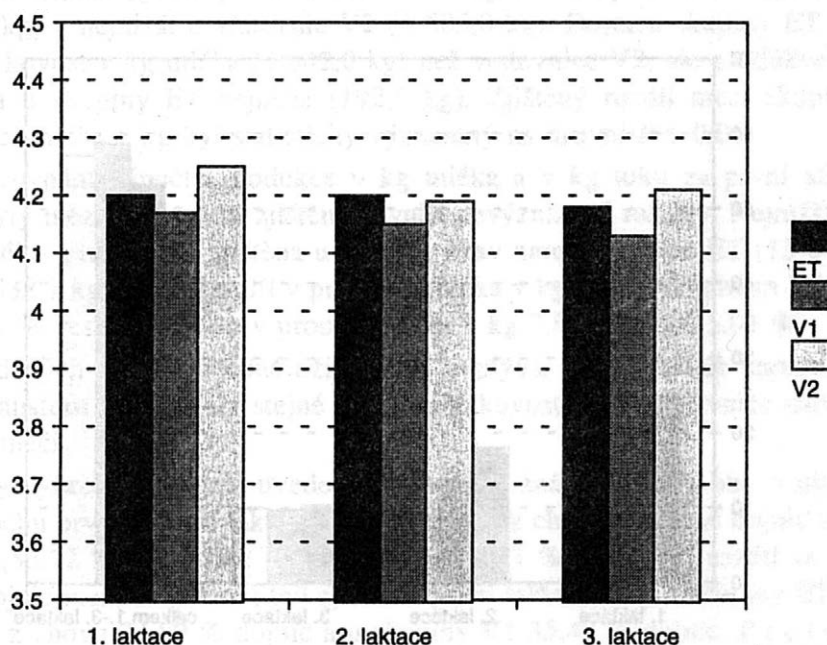
V2 = herd mates born after insemination from the other sires

vyšší oproti skupině V2 pouze o 0,86 %. Zjištěné rozdíly mezi skupinami byly statisticky nevýznamné. Při porovnání získaných výsledků s údaji autorů Frellich et al. (1993), kteří hodnotili užitkovost prvotetek ve třech chovech a při nižším počtu normovaných prvních laktací, se opakovaně potvrdilo, že efekt embryotransferu se na úrovni mléčné užitkovosti v první laktaci významně neprojevil.

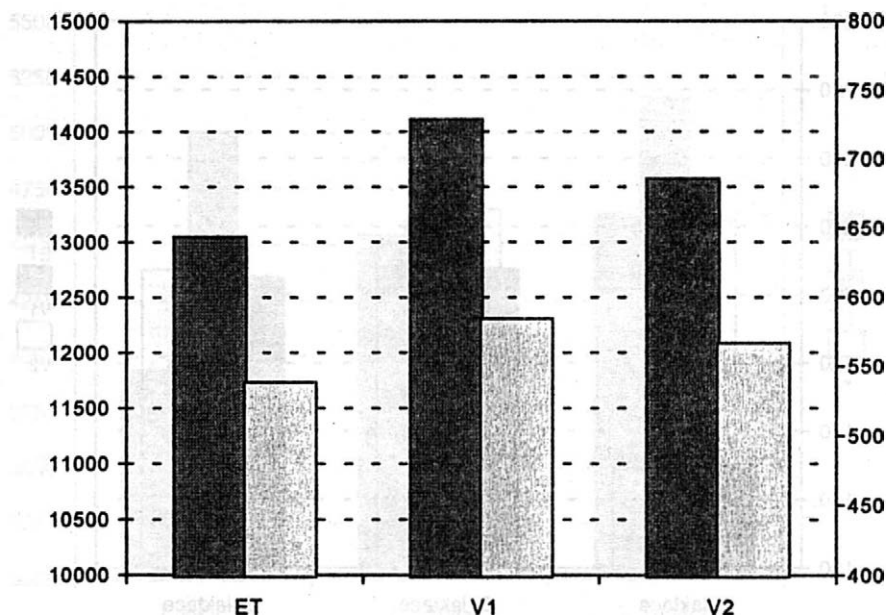
Rovněž při porovnání úrovně užitkovosti ve druhé laktaci se vliv embryotransferu neprojevil jako významný. Nejnižší užitkovost v kg mléka i kg tuku měla skupina dojníc narozených po ET (4 543,9 kg mléka a 193,7 kg tuku), ale rozdíl oproti skupině V1 1,34 %, resp. 2,82 % a oproti skupině V2 2,47 %, resp. 1,88 % byl statisticky nevýznamný.



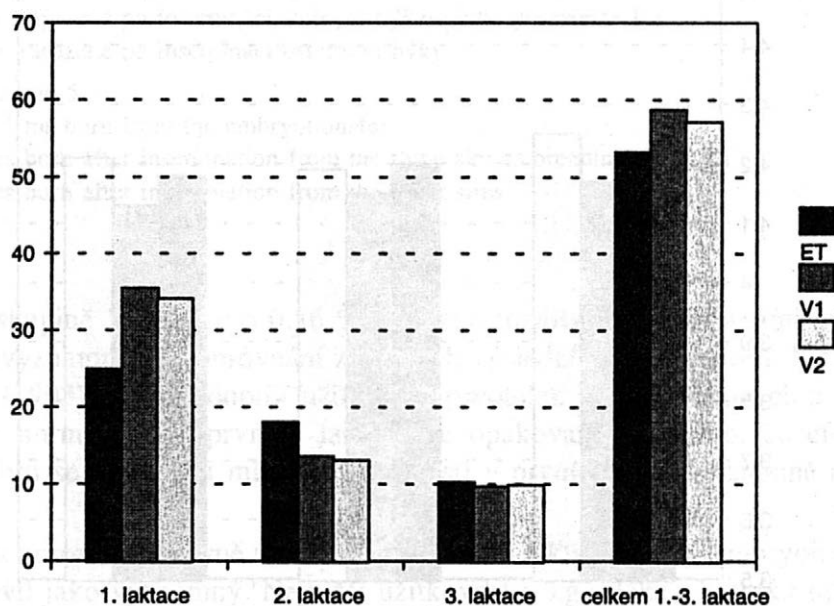
2. Mléčná užitkovost u sledovaných skupin dojníc (v kg tuku) – Milk efficiency in investigated groups of dairy cows (in kg of fat)



3. Mléčná užitkovost u sledovaných skupin dojníc (v procentech tuku) – Milk efficiency in investigated groups of dairy cows (in percentage of fat)



4. Mléčná užitkovost u sledovaných skupin dojníc za první až třetí laktaci (v kg mléka a kg tuku) – Milk efficiency in investigated groups of dairy cows for the first to the third lactations (in kg of milk and in kg of fat)



5. Vyřazování dojníc v první až třetí laktaci – Culling of dairy cows in the first to the third lactations

II. Statistické charakteristiky mléčné užitkovosti u sledovaných skupin v první laktaci – Statistical characteristics of milk efficiency in investigated groups in the first lactation

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	s_x	$v(\%)$	Min. – max.	F-test
mléko ² (kg)						
ET	174	3 940,7	742,0	18,8	1 880,0 – 5 808,0	F = 0,24
V1	96	3 983,4	865,0	21,7	2 151,0 – 6 046,0	
V2	106	3 907,0	793,0	20,3	2 076,0 – 6 618,0	
tuk ³ (%)						
ET	172	4,20	0,30	7,03	3,43 – 5,07	F = 1,26
V1	95	4,17	0,38	9,10	3,08 – 5,44	
V2	104	4,25	0,37	8,61	3,28 – 5,50	
tuk ³ (kg)						
ET	172	164,4	35,5	21,6	66,0 – 316,0	F = 0,02
V1	94	163,5	37,8	23,1	87,0 – 260,0	
V2	103	164,4	33,3	20,2	92,0 – 228,0	

¹group, ²milk, ³fat

Ve třetí laktaci byla nejvyšší užitkovost v kg mléka zjištěna u vrstevnic V1 (5 157,8 kg) a nejnižší u vrstevnic V2 (4 605,0 kg). Dojnice skupiny ET měly vyšší užitkovost v kg mléka (4 642,0 kg) než vrstevnice V2, ale produkce v kg tuku byla u skupiny ET nejnižší (192,5 kg). Zjištěný rozdíl mezi skupinami v produkci mléka v kg byl statisticky významný na úrovni $P \leq 0,05$.

Při porovnání nápočet produkce v kg mléka a v kg tuku za první až třetí laktaci byly mezi skupinami zjištěny rovněž nevýznamné rozdíly. Nejnižší produkce mléka a tuku byla zjištěna u skupiny krav narozených po ET (13 047 kg mléka a 538,7 kg tuku). Rozdíl v produkci mléka v kg oproti skupinám V1 a V2 činil 7,55 %, resp. 3,87 % a v produkci tuku v kg 7,84 %, resp. 5,01 %.

Z uvedených hodnot mléčné užitkovosti vyplývá, že plemence narozené po embryotransferu dosahovaly stejné úrovně užitkovosti jako vrstevnice narozené po inseminaci.

Příčiny vyřazování dojnic uvedené v tab. VI a znázorněné na obr. 5 ukazují, že v průběhu první až třetí laktace bylo vyřazeno z chovu nejméně dojnic u skupiny ET (53,22 %) a nejvíce u skupiny V1 (58,71 %). Největší rozdíl ve vyřazování dojnic mezi skupinami byl zjištěn u první laktace, kdy u skupiny ET bylo vyřazeno z chovu 24,89 % dojnic a u skupiny V1 35,48 % dojnic. Preissner et al. (1990) v této souvislosti upozorňují, že při hodnocení potomků z ET může být chovatelem tolerována jejich nižší užitkovost při vyřazování z chovu,

III. Statistické charakteristiky mléčné užitkovosti u sledovaných skupin ve druhé laktaci – Statistical characteristics of milk efficiency in investigated groups in the second lactation

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	s_x	$v(\%)$	Min. – max.	F-test
mléko ² (kg)						
ET	107	4 543,9	1 150,7	25,3	2 258,0 – 8 507,0	F = 0,22
V1	70	4 605,5	989,0	21,5	2 015,0 – 7 824,0	
V2	64	4 659,0	1 212,0	26,0	2 493,0 – 9 969,0	
tuk ³ (%)						
ET	105	4,20	0,37	8,93	3,09 – 5,34	F = 0,27
V1	67	4,15	0,44	10,60	2,89 – 5,60	
V2	59	4,19	0,42	10,11	3,46 – 5,40	
tuk ³ (kg)						
ET	106	193,7	49,4	25,5	95,0 – 332,0	F = 0,16
V1	65	197,3	49,9	25,3	75,0 – 373,0	
V2	58	197,4	51,2	25,9	99,0 – 364,0	

¹group, ²milk, ³fat

IV. Statistické charakteristiky mléčné užitkovosti u sledovaných skupin ve třetí laktaci – Statistical characteristics of milk efficiency in investigated groups in the third lactation

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	s_x	v(%)	Min. – max.	F-test
mléko ² (kg)						
ET	66	4 642,0	1 048,8	22,6	1 989,0 – 7 348,0	F = 3,15 ⁺
V1	44	5 157,8	1 222,0	23,7	3 094,0 – 7 971,0	
V2	36	4 605,0	1 312,0	28,5	2 694,0 – 9 425,0	
tuk ³ (%)						
ET	65	4,18	0,37	8,77	3,30 – 4,89	F = 0,44
V1	42	4,13	0,39	9,37	3,51 – 5,20	
V2	35	4,21	0,48	14,40	3,25 – 5,20	
tuk ³ (kg)						
ET	65	192,5	44,6	23,2	83,0 – 305,0	F = 2,68
V1	43	213,7	54,3	25,4	117,0 – 371,0	
V2	34	193,6	51,1	26,4	110,0 – 326,0	

¹group, ²milk, ³fat

V. Statistické charakteristiky mléčné užitkovosti u sledovaných skupin za první až třetí laktaci – Statistical characteristics of milk efficiency in investigated groups for the first to the third lactations

Skupina ¹	n	$\bar{x}$	s_x	v(%)	Min. – max.	F-test
mléko ² (kg)						
ET	64	13 047,0	2 318,8	17,8	7 857,0 – 18 820,0	F = 1,98
V1	40	14 112,6	2 674,3	18,9	8 998,0 – 20 007,0	
V2	35	13 572,0	3 219,0	23,7	7 642,0 – 26 012,0	
tuk ³ (kg)						
ET	64	538,7	108,8	20,2	269,0 – 776,0	F = 2,24
V1	40	584,5	114,6	19,6	355,0 – 825,0	
V2	33	567,0	111,0	19,6	312,0 – 887,0	

¹group, ²milk, ³fat

VI. Vyřazování plemenic v první až třetí laktaci – Culling of breeding dams in the first to the third lactations

	ET		V1		V2	
	ks	%	ks	%	ks	%
Zařazeno do sledování ¹	285	100,0	207	100,0	190	100,0
– z toho oteleno ²	233	81,75	155	74,88	161	84,74
Vyřazeno v 1. laktaci ³	58	24,89	55	35,48	55	34,16
Vyřazeno v 2. laktaci ⁴	42	18,03	21	13,55	21	13,04
Vyřazeno ve 3. laktaci ⁵	24	10,30	15	9,68	16	9,94
Příčiny vyřazování ⁶ :						
Nízká užitkovost ⁷	58	46,77	41	45,05	44	47,83
Zootechnické důvody ⁸	1	0,81	–	–	2	2,17
Onemocnění vemene ⁹	10	8,06	4	4,39	6	6,52
Poruchy plodnosti ¹⁰	25	20,16	17	18,68	10	10,87
Těžký porod ¹¹	2	1,61	–	–	3	3,26
Ostatní zdravotní důvody ¹²	28	22,58	29	31,87	27	29,35
Celkem vyřazeno ¹³	124	53,22	91	58,71	92	57,14

¹included in investigations, ²of it calved, ³culled in the first lactation, ⁴culled in the second lactation, ⁵culled in the third lactation, ⁶reasons for culling, ⁷low efficiency, ⁸zootechnical reasons, ⁹diseases of udder, ¹⁰disorders in fertility, ¹¹heavy parturition, ¹²other health reasons, ¹³culled in total

VII. Dlouhověkost u sledovaných skupin dojnic – Longevity in investigated groups of dairy cows

Skupina ¹	Oteleno ²		Věk v měsících ³									
			36		48		60		72		84	
	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
ET	233	100,0	186	79,83	124	53,22	82	35,19	51	21,89	26	11,16
V1	155	100,0	114	73,55	77	49,68	53	34,19	21	13,55	14	9,03
V2	161	100,0	111	68,94	77	47,83	60	37,27	38	23,60	25	15,46

¹group, ²calved, ³age in months

což může ovlivnit i hodnocení porovnávaných skupin podle užitkovosti. Z analýzy příčin vyřazování dojnic (tab. VI) je zřejmé, že podíl vyřazených dojnic z důvodů nízké užitkovosti v průběhu první až třetí laktace byl u sledovaných skupin na stejné úrovni; u skupiny ET činil 46,77 %, u skupiny V1 45,05 % a u skupiny V2 47,83 %. Nelze tedy říci, že by chovatelem byla tolerována nižší užitkovost dojnic ze skupiny ET. Ze zdravotních důvodů a pro poruchy plodnosti byly nejméně vyřazovány z chovu dojnice skupiny V2 (46,74 %) a nejvíce dojnice skupiny V1 (54,43 %).

Z výsledků dlouhověkosti dojnic uvedených v tab. VII je patrné, že v 60 měsících věku bylo procento dlouhověkosti u sledovaných skupin téměř na stejné úrovni – u skupiny ET činilo 35,19 %, u skupiny V1 34,19 % a u skupiny V2 37,27 %. V 84 měsících věku byla zjištěna nejvyšší dlouhověkost u skupiny V2 (15,46 %) a nejnižší u skupiny V1 (9,03 %). U skupiny ET byl fenotypový průměr dlouhověkosti 11,16 %. Procento dlouhověkosti u sledovaných skupin se shoduje s údaji, které uvádějí Karras (1986) a Polášek et al. (1990), pouze ve věku 36 měsíců. Ve věku 48, 60 a 72 měsíců jsou námi zjištěné hodnoty u všech sledovaných skupin výrazně nižší.

Na základě zjištěných výsledků mléčné užitkovosti a dlouhověkosti samičího potomstva narozeného po embryotransferu nebyl ve sledovaných chovech prokázán významný efekt metody embryotransferu. Plemenice narozené po inseminaci dosahovaly stejných parametrů užitkovosti a dlouhověkosti jako plemenice narozené po přenosu embryí.

Literatura

- BECKSCHULTE, U. – TRAPPMANN, W.: Vergleich verschiedener Zuchtprogramme beim Zweinutzungsstier anhand einer simulierten Population unter Berücksichtigung der MOET – Nukleuszucht. 2. Methode und Ergebnisse. Züchtungskunde, 65, 1993: 12–27.
- BRAUNER, P. et al.: Vliv vnitřního prostředí plemenic skotu na vývoj, zdraví a produkční vlastnosti potomstva z embryotransferu [Výzkumná zpráva.] Brno, VŠV 1990. 28 s.

- BURGOV, A. D. – NĚVINNYJ, N. A.: Embryo transfer at a large dairy farm. *Zootechnika*, 1990: 67–69. In: ABA, 1991: 625.
- DOMROESE, H. – HERRENDOERFER, G. – DIETL, G.: Modellkalkulation für offene Nukleusherden. *Arch. Tierz.*, 35, 1992: 85–95.
- FRELICH, J. – VOŘÍŠKOVÁ, J. – MARŠÁLEK, M. – PAZDERKOVÁ, D.: Mléčná užitkovost prvotetek narozených z přenosu raných embryí. *Živoč. Vyr.*, 38, 1993: 945–953.
- KARRAS, K.: Zucht auf Langlebigkeit in Baden-Württemberg. *Tierzüchter*, 1986: 104–105.
- NICHOLAS, F. W. – SMITH, C.: Increased rate of genetic change in dairy cattle by embryo transfer and splitting. *Anim. Reprod.*, 36, 1983: 341–353.
- PESOTSKAYA, E. V.: The quality of cattle from embryo transfer in different breeds. *Zootechnika*, 1989: 54–56. In: ABA, 1991: 633.
- POLÁŠEK, M. – ČERMÁK, V. – ŘÍHA, J.: Přežitelnost jako kritérium dlouhověkosti dcer plemenných býků. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990: 585–594.
- PREISINGER, R. – CLAUS, J. – KALM, E.: Beeinfluss des Trägartier die Leistung von ET-Nachkommen? *Tierzüchter*, 42, 1990: 14–15.
- ŘÍHA, J. – LANDA, V. – VALEČEK, V.: Nechirurgické získávání a přenos časných vývojových stadií embryí skotu. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990: 211–220.
- SETHI, I. C. – JAIN, J. P.: Progeny testing with multiple ovulation and embryo transfer in cattle. *Indian J. Anim. Sci.*, 63, 1993: 257–262. In: ABA, 61, 11, 1993 (5967).
- STREKOZOV, N. – ILJUŠINA, Z. – JEREMINA, A.: Moločnoja produktivnost korov-transplantatov. *Moloč. mjas. Skotov.*, 1990: 26–27.
- SVĚČIK, J. – ŠČERBAK, L. – JEREMENKOVA, V.: Efektivnost polučeniya transplantatov. *Moloč. mjas. Skotov.*, 1990: 33–34.
- SWALVE, H. H. – NIERMANN, H. – GLODEK, P.: Genetic relationships between first lactation field performance and second lactation test records of potential bull dams. *Arch. Tierz.*, 36, 1993: 3–11.
- GENUS MARKETING, Westmere Drive, Crewe CW1 1ZD, GB. Moet Masters Dairy Bulls. 1992. 16 s.

Došlo 29. 7. 1994

FRELICH, J. – VOŘÍŠKOVÁ, J. – MARŠÁLEK, M. – PAZDERKOVÁ, D. (South Bohemian University, Faculty of Agriculture, České Budějovice):

Milk efficiency and longevity of dairy cows born from the transfer of embryos.

Živoč. Vyr., 39, 1994 (11): 949–960.

Milk efficiency and longevity of dairy cows of the Bohemian Spotted and Black Pied breeds born from the embryotransfer (ET) were studied at four agricultural enterprises. Dairy cows born from ET and their herd mates born after insemination from the same sire as dairy cows ET (V1) and from the other sires (V2) were evaluated. Dairy cows in investigated groups were of identical age and genotype, and the technology of rearing and the level of nutrition were the same in the investigated groups in different rearings. The milk production, fat content in percentage, fat production in kg in the first to third lactations, percentage of longevity up to 84 months

of age and reasons for culling from rearing were investigated in 174 dairy cows from ET, 96 herd mates V1 and 106 herd mates V2. Differences between groups were tested by dispersion analysis (F -test).

In the first lactation (Tab. II, Figs. 1 to 3), the highest milk efficiency in kg of milk was exhibited by herd mates V1 (3,983.4 kg). The group of dairy cows ET had an average efficiency of 3,940.7 kg and dairy cows of the group V2 – 3,907.0 kg. The differences between groups were statistically insignificant.

In the second lactation (Tab. III, Figs. 1 to 3) the lowest efficiency was found in the group ET (4,543.9 kg of milk and 193.7 kg of fat). The difference, compared with the group V1 and V2, 1.34% and 2.74% in milk production and 2.82% and 1.88% in fat production, was statistically insignificant.

In the third lactation (Tab. IV, Figs. 1 to 3) the group ET had lower milk production (4,642.0 kg) compared with the group V1 (5,157.8 kg), but higher than the group of herd mates V2 (4,605.0 kg). The differences in kg of milk were statistically significant at the level of $P \leq 0.05$.

Milk efficiency by summing up for the first to third lactations (Tab. V, Fig. 4) was insignificantly lower in the group ET by 7.55% or 3.87% in milk production, resp., and 7.84 % and 5.01% in fat production, resp., compared with the herd mates V1 and V2.

Culling of dairy cows was lowest during the first to third lactations (Tab. VI, Fig. 5) in the group ET (53.22%), while this was 58.71% in herd mates V1 and 57.14% in herd mates V2. In all investigated groups the main reasons for negative selection was a low efficiency (45.05 to 47.83%), disorders in health (22.58 to 31.87%) and defects in fertility (10.87 to 20.16%).

Longevity of dairy cows (Tab. VII) was on the same level in different groups up to the age of 60 months. At the age of 84 months the longevity percentage was 11.16% in the group ET, 9.03 % in the group V1, and 15.46% in the group V2.

It follows from the results found that in the studied rearings where the method of embryotransfer was applied, statistically significant effect of embryotransfer on the milk efficiency of dairy cows in the first to third lactations and their longevity to the age of 84 months was not confirmed.

cattle; embryotransfer; milk efficiency; reasons for culling; longevity

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Jan F r e l i c h , CSc., Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta,
Studentská 13, 370 05 České Budějovice, Česká republika, tel.: 038/770 33 06,
fax: 038/40 33 01

ROZDIELNA VÝŽIVA TELIAT VO VZŤAHU K HLADINE TYREOIDNÝCH HORMÓNOV A NIEKTORÝCH BIOCHEMICKÝCH UKAZOVATEĽOV

V. Tančin¹, J. Brouček¹, M. Valent², J. Kováčik², Ľ. Harcek¹, Š. Mihina¹

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

²Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

Zisťovali sme vplyv rôznej výživy teliat po presune z pôrodnice do búd na zmeny hladín tyreoidných hormónov (tyroxín – T₄, trijódtyronín – T₃) a niektorých biochemických ukazovateľov. Do pokusu sme zaradili 10 jalovičiek čiernostrakatého plemena vo veku päť dní. Po presune z pôrodnice do búd vo veku 10 dní sme vytvorili dve skupiny po piatich teľatách. Prvá skupina dostávala naďalej natŕvne mlieko, druhá skupina Laktavit, pričom obidve skupiny dostávali ten istý objem tekutiny. Seno a TKŠ dostávali *ad libitum*. Vo veku deväť týždňov boli teľatá odstavené a presunuté do teľatníka. Počas obdobia rozdielnej výživy sme zistili vyššiu hmotnosť a intenzitu rastu u teliat prvej skupiny, ktoré mali v tomto období aj vyššiu hladinu tyreoidných hormónov a celkových bielkovín (CB) (T₃ – $P < 0,05$; T₄ – $P < 0,01$; CB – $P < 0,01$). Po odstave sme zaznamenali preukazné zníženie hladiny tyreoidných hormónov a glukózy v prvej skupine (glukóza a T₃ – $P < 0,01$; T₄ – $P < 0,05$). V druhej skupine po odstave sa preukazne znížila len hladina glukózy ($P < 0,05$).

teľatá; výživa; tyreoidné hormóny; glukóza; celkové bielkoviny; aminodusík

V prvých týždňoch po narodení teliat dochádza k výrazným zmenám v systéme odchovu. Keďže sa v tomto období dokončuje vývoj regulačných mechanizmov (Touillec, Guilloteau, 1989), môže odchov tento vývoj ovplyvniť pozitívne alebo negatívne (Owens et al., 1987; Quigley et al., 1991).

Prvé týždne života teliat sú charakterizované vysokou intenzitou metabolických pochodov. Dokumentuje to vysoký stupeň produkcie tepla (Schram et al., 1992) a v tomto období sú zisťované aj vysoké hladiny tyreoidných hormónov v krvi (Kahl et al., 1977; Tančin, Čupka, 1991). Tento stav regulácie metabolizmu je zameraný predovšetkým na adaptovanie sa k novým podmienkam života, do ktorých prichádza organizmus po uliahnutí. Tyreoidné hormóny sú v tomto období ukazovateľom celkovej životaschopnosti teliat (Cabello, 1983) a pozitívne ovplyvňujú vývoj imunitného systému (John,

1989). Hladina tyreoidných hormónov v krvi je ovplyvnená hlavne výživným stavom (T a n č i n et al., 1990), úrovňou energie prijímanej krmivom (B l u m et al., 1985; G r o n g n e t et al., 1985) a fyziologickým stavom, ako je napr. rast (V e r d e , T r e n k l e , 1987) a laktácia (K a h l et al., 1991).

Pri presune teliat z pôrodnice do teľatníka sa organizmus musí adaptovať nielen na nové podmienky ustajnenia, ale aj na príjem mliečnych kŕmnych zmesí. Stres, ktorý v tomto období vzniká následkom uvedených zmien, zvyšuje potrebu energie (S c h r a m a et al., 1992). V praxi však je presun teliat mnohokrát sprevádzaný nedostatočným kŕmením, ktoré vyplýva z obáv vzniku hnačkového ochorenia. Stres u zvierat spôsobuje výrazné fyziologické zmeny vedúce k udržiavaniu homeostázy (M o b e r g , 1985) a dochádza k výraznej mobilizácii energetických zdrojov pre metabolické procesy (D a n t z e r , M o r m é d e , 1983). Pri nedostatočnej výžive po presune vzniká tak nebezpečie vyčerpania energetických zásob, ktoré sú obzvlášť u teliat veľmi nízke (O k a m o t o et al., 1986). Tento stav značne prispieva k zníženej odolnosti organizmu k rôznym chorobám (K e l l y , 1980; P o s t e m a , 1985), zvýšeniu mortality (R o y , 1980) a zníženiu intenzity rastu a metabolických procesov (S c h r a m a et al., 1993). Naproti tomu u teliat odchovávaných pod kravami neboli pozorované, pravdepodobne v dôsledku vyššieho energetického príjmu a absencií stresu z transportu a zmeny výživy, žiadne zdravotné poruchy a zmeny v raste (T o u l e c , 1989).

Cieľom experimentu bolo sledovať vplyv rozdielnej výživy teliat po presune z pôrodnice do nových podmienok ustajnenia na hladiny tyreoidných hormónov a biochemických ukazovateľov v krvnej plazme.

MATERIÁL A METÓDA

Do pokusu bolo zaradených desať jalovičiek čiernostrakatého plemena vo veku päť dní. Vo veku desať dní boli náhodne rozdelené do dvoch skupín po piatich a presunuté z teľatníka do individuálneho ustajnenia vonku v búdach. Po odstave v deviatom týždni života boli presunuté do teľatníka a ustajnené spoločne v jednom koteri.

Do veku 10 dní boli teľatá spoločne kŕmené mledzivom a natívnym mliekom v závislosti od veku. Po presune do búd bolo prvej skupine podávané naďalej natívne mlieko a druhej skupine mliečna kŕmna zmes Laktavit riedená 1 : 9. Obsah živín v 1 kg pôvodnej hmoty bol pre natívne mlieko 125 g sušiny, 20 g PDIN a 1,70 MJ NEL a pre Laktavit 958 g sušiny, 211 g PDIN a 8,78 MJ NEL. Počas celého obdobia pokusu dostávali teľatá TKŠ a lucernové seno *ad libitum*. Teľatá boli vážené v 2., 5., 7., 9. a 17. týždni života.

Krv sme odoberali punkciou *vena jugularis* štyri hodiny po rannom kŕmení v 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12. a 17. týždni života do heparinizova-

ných skúmaní. V krvnej plazme sme stanovovali tyreoidné hormóny (ADICO, Praha), glukózu, celkové bielkoviny a aminodusík (Bio-Lachema-test, Brno).

Dosiahnuté výsledky boli spracované bežnými variačno-štatistickými metódami. Testovanie preukaznosti rozdielov sledovaných ukazovateľov medzi skupinami sme robili Studentovým *t*-testom.

VÝSLEDKY

V období rozdielnej výživy u teliat kŕmených natívnym mliekom sme zistili preukazne vyššiu živú hmotnosť vo veku sedem a deväť týždňov a vyššie prírastky vo veku sedem týždňov (tab. I) v porovnaní so skupinou teliat kŕmených Laktavitom. Po odstave bola intenzita rastu u obidvoch skupín rovnaká, avšak priemerná hmotnosť teliat vo veku 17 týždňov bola naďalej vyššia u teliat kŕmených natívnym mliekom.

I. Priemerné hodnoty živej hmotnosti a prírastkov u teliat – Average values of live weight and weight gains in calves

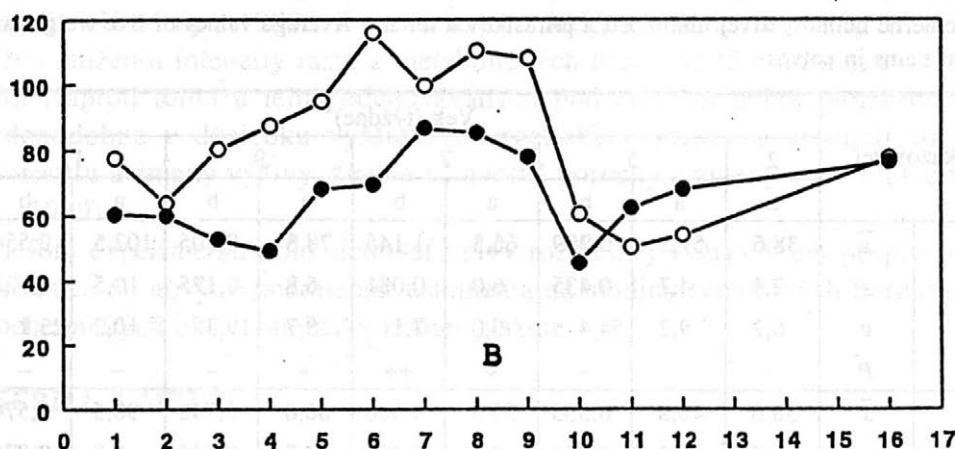
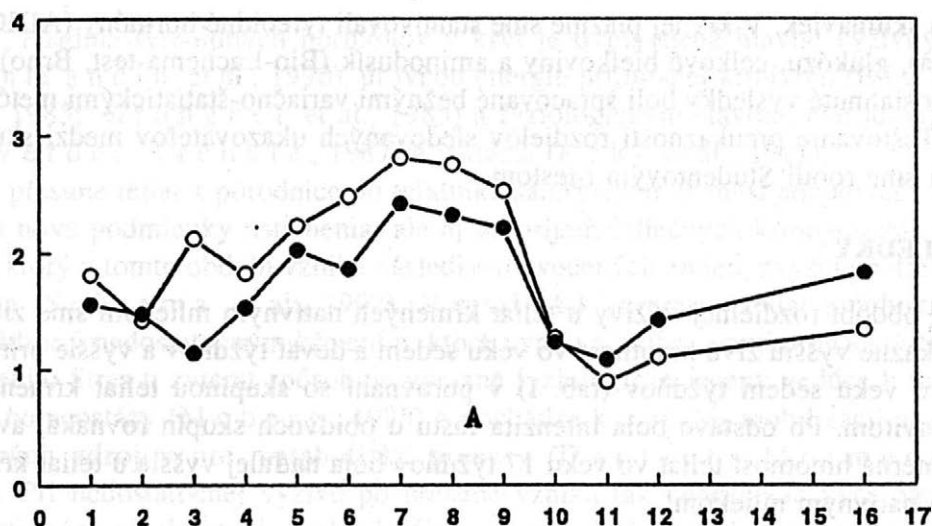
Ukazovateľ		Vek (týždne) ¹									
		2		5		7		9		17	
		a	a	b	a	b	a	b	a	b	
1	$\bar{x}$	38,6	51,2	0,799	66,3	1,146	78,3	0,905	102,5	0,554	
	<i>s</i>	2,4	4,7	0,435	6,0	0,081	6,8	0,175	10,5	0,128	
	<i>v</i>	6,2	9,2	54,4	9,0	7,1	8,7	19,3	10,2	23,1	
	<i>P</i>	–	–	–	+	++	+	–	–	–	
2	$\bar{x}$	38,0	46,8	0,555	55,5	0,680	66,0	0,748	90,5	0,574	
	<i>s</i>	4,0	5,3	0,201	3,7	0,209	2,7	0,045	5,8	0,076	
	<i>v</i>	10,5	11,3	36,2	6,7	30,7	4,1	6,0	6,4	13,2	

a = hmotnosť² (kg), b = prírastok hmotnosti³ (kg), 1 = natívne mlieko⁴, 2 = mliečna kŕmna zmes Laktavit⁵

+ *P* < 0,05, ++ *P* < 0,01

¹age (weeks), ²weight, ³weight gain, ⁴native milk, ⁵milk replacer Lactavit

Priemerná hladina tyreoidných hormónov v 1. a 2. týždni života bola približne rovnaká (obr. 1, tab. II). V ďalšom období, po zmene výživy, t.j. od 3. do 9. týždňa veku, sa priemerná hladina tyreoidných hormónov zvyšovala u skupiny teliat kŕmených natívnym mliekom. Pri tejto skupine sme zistili preukazné zvýšenie hladiny tyroxínu z druhého na tretí týždeň života (z 63,94 ± 28,30 nmol/l na



1. Dynamika tyroidných hormónov u teliat v sledovanom období; A – trijódtyronín (nmol/l), B – tyroxín (nmol/l), ○ natívne mlieko, ● mliečna krmná zmes Laktavit; os x – vek (týždne) – Dynamics of thyroid hormones in calves in the studied period; A – triiodothyronine (nmol/l), B – thyroxine (nmol/l), ○ native milk, ● milk replacer Lactavit; x axis – age (weeks)

$80,10 \pm 20,10$ nmol/l; $P < 0,01$). U skupiny teliat kŕmených Laktavitom došlo po zmene výživy a ustajnenia k zníženiu hladiny v treťom a štvrtom týždni oproti predchádzajúcemu obdobiu. U tejto skupiny bolo zvyšovanie hladiny tyreoidných hormónov pozorované až od štvrtého, resp. piateho týždňa. V priebehu celého obdobia rozdielnej výživy sme zistili preukazne vyššiu hladinu tyreoidných hormónov u teliat kŕmených natívnym mliekom (Tab. II).

II. Priemerné hladiny trijódtyronínu (T_3 – nmol/l), tyroxínu (T_4 – nmol/l), glukózy (G – mmol/l), celkových bielkovín (CB – g/l) a aminoduska (AD – mmol/l) u teliat v jednotlivých obdobiach experimentu – Average levels of triiodothyronine (T_3 – nmol/l), thyroxine (T_4 – nmol/l), glucose (G – mmol/l), total protein (CB – g/l) and amino nitrogen (AD – mmol/l) in calves in different periods of the experiment

Vek (týždne) ¹		Celé sledované obdobie ³		0–2		3–9		10–16	
Skupina ²		1	2	1	2	1	2	1	2
T3	$\bar{x}$	1,86	1,70	1,72	1,58	2,36	1,90	1,12	1,40
	s	0,85	0,78	0,64	0,38	0,76	0,89	0,37	0,66
	$P <$	–		–		0,05		–	
T4	$\bar{x}$	81,68	68,12	70,08	64,70	98,83	70,72	58,81	63,18
	s	29,98	21,73	22,92	12,08	26,56	21,29	19,61	26,90
	$P <$	0,01		–		0,001		–	
G	$\bar{x}$	5,30	5,36	5,11	5,51	6,05	6,03	4,18	4,21
	s	1,27	1,11	0,93	0,78	1,08	0,91	0,71	0,55
	$P <$	–		–		–		–	
CB	$\bar{x}$	72,77	65,22	60,44	64,39	70,41	59,98	84,71	74,38
	s	17,83	11,98	17,38	12,55	15,91	9,62	14,09	10,35
	$P <$	–		–		0,01		0,02	
AD	$\bar{x}$	3,83	2,74	3,18	3,19	3,74	3,47	4,26	4,40
	s	0,81	0,93	0,71	0,76	0,65	0,92	0,86	0,86
	$P <$	–		–		–		–	

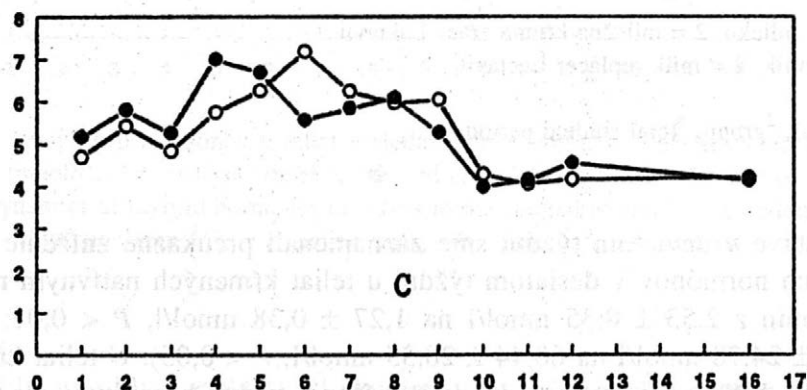
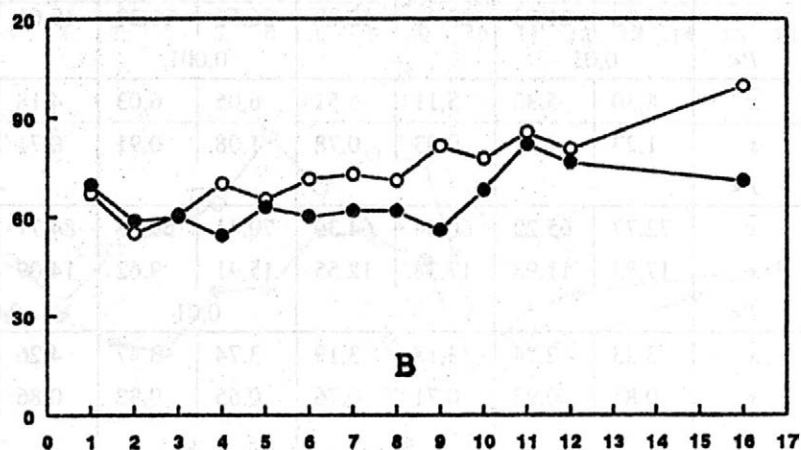
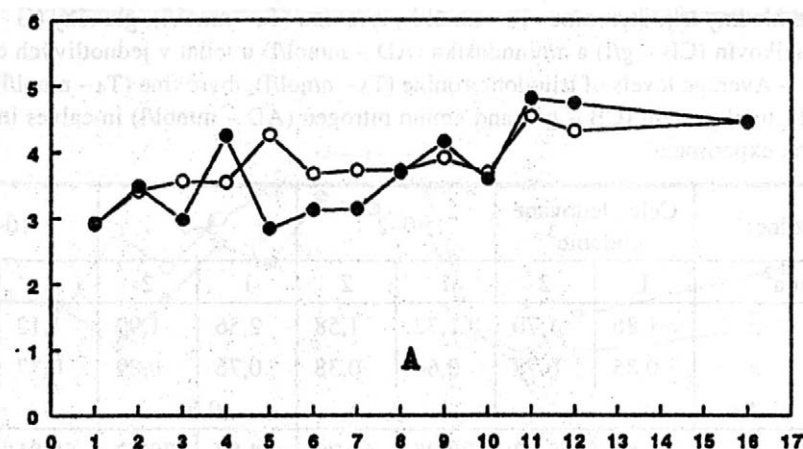
1 = natívne mlieko, 2 = mliečna kŕmna zmes Laktavit

1 = native milk, 2 = milk replacer Laktavit

¹ age (weeks), ² group, ³ total studied period

Po odstave v deviatom týždni sme zaznamenali preukazné zníženie hladiny tyreoidných hormónov v desiatom týždni u teliat kŕmených natívnym mliekom (trijódtyronín z $2,53 \pm 0,35$ nmol/l na $1,27 \pm 0,38$ nmol/l, $P < 0,01$; tyroxín z $108,09 \pm 24,78$ nmol/l na $60,44 \pm 20,35$ nmol/l; $P < 0,05$). U teliat kŕmených Laktavitom došlo po odstave podobne k zníženiu týchto hormónov, ale rozdiely neboli preukazné (trijódtyronín z $2,21 \pm 0,57$ nmol/l na $1,23 \pm 0,77$ nmol/l; tyroxín z $77,96 \pm 13,94$ nmol/l na $45,32 \pm 21,59$ nmol/l).

Priemerná hladina glukózy a aminoduska sa medzi skupinami počas rozdielnej výživy významne nelíšila (tab. II, obr. 2). Pri glukóze sme zistili preukazné zníženie hladiny pri prechode z mliečnej výživy na výživu rastlinnú, t.j. z 9. na



2. Dynamika aminoduska, celkových bielkovín a glukózy u teliat v sledovanom období; A – aminodusk (mmol/l), B – celkové bielkoviny (g/l), C – glukóza (mmol/l), $\ominus$ – natívne mlieko, $\bullet$ – mliečna krmná zmes Laktavit; os x – vek (týždne) – Dynamics of amino nitrogen, total protein and glucose in calves in the studied period; A – amino nitrogen (mmol/l), B – total protein (g/l), C – glucose (mmol/l), $\ominus$ – native milk, $\bullet$ – milk replacer Lactavit; x axis – age (weeks)

10. týždeň ($6,05 \pm 1,08$ mmol/l na $4,29 \pm 0,33$ mmol/l, $P < 0,05$ – natívne mlieko; $5,28 \pm 0,61$ mmol/l na $3,99 \pm 0,42$ mmol/l, $P < 0,05$ – Laktavit).

Zistili sme tendenciu vyšších hodnôt pri hladine celkových bielkovín u skupiny teliat kŕmených natívnym mliekom (obr. 1). Tieto teľatá mali preukazne vyššiu priemernú hladinu za obdobie rozdielnej výživy ($P < 0,01$) (tab. II).

DISKUSIA

Vyššie hladiny tyreoidných hormónov u teliat kŕmených natívnym mliekom sú výsledkom väčšieho množstva energie prijatej teľatami. Dokumentuje to aj intenzita rastu tejto skupiny teliat. Vyššie hladiny tyreoidných hormónov a intenzita rastu pozitívne korelovali s množstvom prijatých živín pri porovnávaní plemien s väčším a menším telesným rámcom (V e r d e , T r e n k l e , 1987). Hladina tyreoidných hormónov u teliat je ovplyvnená nielen úrovňou obsahu živín v krmive, ale aj ich prístupnosťou. Pri kŕmení teliat krmivom tej istej nutričnej hodnoty sa u skupiny teliat kŕmených tekutou formou zistili vyššie hladiny tyreoidných hormónov a inzulínu, vyššia živá hmotnosť a vyššia intenzita rastu v porovnaní so skupinou teliat kŕmených suchou formou (D o p p e n b e r g , P a l m q u i s t , 1991). Vyššia hladina tyreoidných hormónov u teliat kŕmených natívnym mliekom môže súvisieť s ich príjmom v krmive. Uvádza sa, že tyroxín v natívnom mlieku kryje potrebu teľaťa až do výšky 4 % (A t a s h a , A n d e r s o n , 1984).

Pri hodnotení hladín tyreoidných hormónov po presune teliat z pôrodnice do bŕd je obzvlášť dôležité, že u teliat kŕmených natívnym mliekom sme nepozorovali žiadne zmeny. U teliat kŕmených po presune Laktavitom však došlo k zníženiu hladín tyreoidných hormónov, ktoré pretrvávalo až do veku tri až päť týždňov. Táto zmena pravdepodobne súvisí s úrovňou energie (B l u m e t a l . , 1985) prijímanej v tomto období, ako aj s prístupnosťou živín v procese trávenia (D o p p e n b e r g , P a l m q u i s t , 1991) a zvýšenou potrebou energie na adaptačné procesy k novým podmienkam ustajnenia po presune (S c h r a m a , 1993).

Metabolické hormóny sú súčasťou tzv. homeorhetickej kontroly metabolizmu, ktorá umožňuje šetriť a prerozdeľovať živiny medzi jednotlivé tkanivá podľa ich priorít zodpovedajúcich určitému fyziologickému a výživnému stavu (B a u m a n , C u r r i e , 1980). Keďže hladina glukózy sa medzi skupinami v období rozdielnej výživy nelíšila, zníženie tyreoidných hormónov zabezpečovalo homeostázu glukózy potrebnú pre činnosť dôležitých funkcií organizmu (K a h l e t a l . , 1991). Ak hodnotíme rozdielnú intenzitu rastu a hladinu tyreoidných hormónov a glukózy vo vzťahu k výžive, výživa Laktavitom pravdepodobne zabezpečila dostatočné množstvo energie potrebnej na udržanie homeostázy glukózy, ale

nebol poskytnutý taký príjem živín, ktorý je pozorovaný pri kŕmení natívnym mliekom.

Zníženie hladiny tyreoidných hormónov a glukózy v krvi po odstave teliat súviselo so zníženým príjmom ľahkopristupnej energie v mlieku (Blum et al., 1985). Pri hladine glukózy je potrebné brať do úvahy aj skutočnosť, že tu dochádza k znižovaniu periférnej využitia glukózy spôsobenému zmenou metabolizmu u prežúvavcov po odstave (Koppell et al., 1988). Ostaszewski (1984) poukazuje na skutočnosť, že znižovanie hladiny glukózy vekom nastupuje aj po zabrzdzení vývoja bachorových funkcií, čo znamená, že postnatálne zmeny v metabolizme sú pod genetickou kontrolou.

Keďže tyreoidné hormóny v ranom období života výrazne súvisia s celkovou životaschopnosťou organizmu (Wollny et al., 1986) a jeho adaptáciou k rôznym podmienkam prostredia (Cabello, 1983) a s rastom a maturáciou tkanív (Machó, 1975), je zrejmé, že výživou vyvolané zmeny hladín metabolických hormónov v tomto období ireverzibilne ovplyvňujú tieto procesy (Machó, Štrbák, 1982). Aj vyššia hladina celkových bielkovín v krvi teliat kŕmených natívnym mliekom môže podporiť vzťah k imunitným reakciám organizmu. Nakoľko môžu tieto prechodné zmeny v hladine tyreoidných hormónov v ranom období života zasiahnuť do regulácie metabolických procesov v organizme v ďalšom období života, je v súčasnosti nejasné.

Dlhodobejšie zníženie hladín tyreoidných hormónov po presune, pozorované pri výžive teliat Laktavitom, poukazuje na nižší príjem energie. Je teda diskutabilné, či po presune teliat výživa Laktavitom zabezpečuje požadované množstvo energie potrebnej pre dokončenie vývoja regulačných mechanizmov a pre ich úspešnú adaptáciu k novým spôsobom ustajnenia, klíme a iným spôsobom kŕmenia.

Literatúra

- AKASHA, M. – ANDERSON, R. R.: Thyroxine, triiodothyronine in milk of cows, goats, sheep and guinea pigs. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 177, 1984: 360–371.
- BLUM, J. W. – JANS, F. – MOSES, W. – FROHLI, D. – ZEMP, M. – WANNER, M. – HART, I. C. – THUM, R. – KELLER, U.: Twenty-hour pattern of blood hormone and metabolite concentration in high-yielding dairy cows: Effects of feeding low or high amounts of starch or crystalline fat. *Zbl. Veter.-Med., R. A.*, 32, 1985: 401–418.
- CABELLO, G.: Endocrine reactivity (T₃, T₄ and cortisol) during cold exposure in protein and fullterm lambs. *Biol. Neonate*, 44, 1983: 224–233.
- DANTZER, R. – MORMÉDE, P.: Stress in farm animals; a need for reevaluation. *J. Anim. Sci.*, 57, 1983: 6–16.
- DOPPENBERG, J. – PALMQUIST, D. L.: Effect of dietary fat level on feed intake, growth, plasma metabolites and hormones of calves fed dry or liquid diet. *Livestock Prod. Sci.*, 29, 1991: 151–166.

- GRONGNET, J. P. – GRONGNET-PINCHON, E. – WITOWSKI, A.: Neonatal levels of plasma thyroxine in male and female calves fed a colostrum or immunoglobulin diet or fasted for the first 28 hours of life. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 25, 1985: 537–543.
- JOHN, C.: Fyziologie systému imunity. In: TROJAN, S. a kol.: Fyziologie. Praha, Avicenum 1988: 157–174.
- KAHL, S. – WRENN, T. R. – BITMAN, J.: Plasma triiodothyronine and thyroxine in young growing calves. *J. Endocrinol.*, 73, 1977: 397–398.
- KAHL, S. – BITMAN, J. – CAPUCO, V. – KEYS, J.: Effect of lactational intensity on extra-thyroidal 5'-deiodinase activity in rats. *J. Dairy Sci.*, 74, 1991: 811–818.
- KOPPEL, J. – KUCHAR, S. – MOZEŠ, Š. – BOĐA, K.: Plasma insulin and glucose in suckling and ruminating lambs after peroral administration of glucose and propionate. *Exp. clin. Endocrinol.*, 92, 1988: 238–240.
- KELLY, K. W.: Stress and immune function; a bibliographic review. *Ann. Rech. Véter.*, 11, 1980: 445–452.
- MACHO, L.: Vývoj funkcie endokrinných žliaz a jeho ovplyvňovanie vonkajšími zásahmi. *Českoslov. Fyziol.*, 24, 1975: 403–419.
- MACHO, L. – ŠTRBÁK, V.: Materské mlieko ako zdroj výživných, ochranných a biologicky aktívnych látok. *Veda a Lidstvo, roč. Horizont*, 1982: 41–51.
- MOBERG, G. P.: Biological response to stress: Key to assessment of animal well-being? In: MOBERG, G. P. (Ed.): *Animal Stress*. American Physiological Society, Bethesda, Maryland, 1985: 27.
- OKAMOTO, M. – ROBINSON, J. B. – CHRISTOPHERSON, R. J. – YOUNG, B. A.: Summit metabolism of newborn calves with and without colostrum feeding. *Can. J. Anim. Sci.*, 66, 1986: 937–941.
- OSTAZSEWSKI, P.: Poziom insuliny we krwi i receptorów insulinowych w tkankach a metabolizm w okresie wzrostu. *Acta physiol. pol.*, 25, 1984 (Suppl. 27): 82–100.
- OWENS, S. W. – SARTIN, J. L. – KEMPPAINEN, R. J. – CUMMINS, K. A.: Development alterations in the regulation of glucagon and insulin secretion in holstein calves. *Amer. J. veter. Res.*, 47, 1986: 263–269.
- POSTEMA, H. J.: Veterinary and zootechnical aspects of veal production. [Ph. D. Thesis.] University of Utrecht, 1985.
- QUIGLEY, J. D. – CALDWELL, L. A. – SINKS, G. D. – HEITMANN, R. N.: Changes in blood glucose, nonesterified fatty acids and ketones in response to weaning and feed intake in young calves. *J. Dairy Sci.*, 74, 1991: 250–257.
- ROY, J. H. B.: *The Calf*. 4th ed. London, Butterworths 1980.
- SCHRAMA, J.: Energy metabolism of young, unadapted calves. [Ph. D. Thesis.] Wageningen, 1993.
- SCHRAMA, J. W. – VAN DER HEL, W. – ARIELI, A. – VERSTEGEN, M. W. A.: Alteration of energy metabolism of calves fed below maintenance during 6 to 14 days of age. *J. Anim. Sci.*, 70, 1992: 2527–2523.
- TANČIN, V. – ČUPKA, P.: Hladina tyroidných hormónov u teliat v prvých šiestich mesiacoch života. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991: 755–762.
- TANČIN, V. – VALENT, M. – KOVÁČIK, J. – TRACSYKOWSKI, A.: Hladina inzulinu a tyroxínu u dojnic v priebehu laktácia počas 9-dňovej hladovky. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990: 705–711.

- TOULLEC, R.: Veal calves. In: JARRIGE, R. (Ed.): Ruminant Nutrition: Recommended Allowances and Feed Tables. Paris, John Libbey Eurotex 1989: 109.
- TOULLEC, R. – GUILLOTEAU, P.: Research into the digestive physiology of the milk-fed calf. In: VAN WEERDEN, E. J. – HUISMAN, J. (Eds.): Nutrition and Digestive Physiology in Monogastric Farm Animals. Wageningen, The Netherlands, Pudoc: 1989: 37.
- TRENKLE, A.: Endocrine regulation of energy metabolism in ruminants. Fed. Proc., 40, 1981: 2536 – 2541.
- VERDE, S. – TRENKLE, A.: Concentrations of hormones in plasma from cattle with different growth potentials; J. Anim. Sci., 64, 1987: 426–432.
- WOLLNY, C. – WASSMUTH, R. – MEINECKE-TILLMAN, S. – DZAPO, V.: Endocrine and enzyme activity and maternal effect in relation to lamb survival. In: ALEXANDER, G. – BARKER, J. D. – SLEE, J.: Factors affecting the survival of newborn lambs. Luxemburg, Commis. Europe Communit., 1986: 63–77.

Došlo 17. 6. 1994

TANČIN, V. – BROUČEK, J. – VALENT, M. – KOVÁČIK, J. – HARCEK, L. – MIHINA, Š. (Research Institute of Animal Production, Nitra; University of Agriculture, Nitra):

Different nutrition of calves in relation to the levels of thyroid hormones and some biochemical indexes.

Živoč. Výr., 39, 1994 (11): 961–971.

The aim of this experiment was to determine the effects of different nutrition on the levels of thyroid hormones and biochemical indexes in blood plasma after the calves were introduced from a maternity barn into novel conditions.

The study was conducted with 10 Holstein-Friesian female calves. At the age of 10 days the calves were randomly divided into two groups of 5 animals and brought from a maternity barn into an individual housing in the hutch. After the weaning at the age of 9 weeks the calves were kept in a loose housing system with bedding.

Until 10 days of age calves were fed the same amount of colostrum and native milk. After moving to individual hutch, the first group of animals was again fed native milk and second one were fed by commercial starter milk replacer Lactavit diluted 1 : 9. Both groups were fed the same volume of milk liquid at 6 a.m. and 5 p.m. Nutrient composition of native milk in 1 kg of the origin mass were 125 g DM, 20 g PDIN and 1,70 MJ NEL and for Lactavit 958 g DM, 211 g PDIN and 8,78 MJ NEL. The intake of concentrates and alphas hay during the experimental period was *ad libitum*. The body weights were measured at 2nd, 5th, 7th, 9th and 17th week of age.

The blood was sampled by a puncture of *vena jugularis* into the tubes with heparin four hours after morning feeding at 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 6th, 7th, 8th, 9th, 10th, 11th, 12th and 17th week of age. In blood plasma we observed the concentrations of thyroid hormones (thyroxine T₄ and triiodothyronine T₃ - ADICO, Praha), glucose, total proteins and amino nitrogen (Bio-Lachema test, Brno).

The body weight at the age of 7 and 9 weeks and growth rate at the age of 7 weeks were significantly higher in calves fed native milk (Tab. I).

After change of housing at the age of 10 days the average concentrations of thyroid hormones increased in the group of native milk fed animals (Fig. 1). In this group we have found significantly increasing the T_4 levels over time from 2nd on 3rd weeks of age (from 63.94 ± 28.30 nmol/l to 80.10 ± 20.10 nmol/l; $P < 0.01$). In the group of calves fed milk replacer we observed decreasing of thyroid hormones after change of housing and feeding compared with values of previous period (Fig. 1). In this group of animals the increase of thyroid levels started at the age of 4 or 5 weeks. We have found significantly higher average levels of thyroid hormones in group of calves fed native milk during period of different milk nutrition (Tab. II).

After calf weaning at the age of 9 weeks the thyroid hormone concentrations decreased in calves of first group at 10 weeks of age (T_3 from 2.53 ± 0.35 nmol/l to 1.27 ± 0.38 nmol/l, $P < 0.01$; T_4 from 108.09 ± 24.78 nmol/l to 60.44 ± 20.35 nmol/l, $P < 0.05$). The same effects but not significant were observed after weaning also in the second group (T_3 from 2.21 ± 0.57 nmol/l to 1.23 ± 0.77 nmol/l; T_4 from 77.96 ± 13.94 nmol/l to 45.32 ± 21.59 nmol/l).

The average levels of glucose and amino nitrogen between groups during were not influenced by milk nutrition (Tab. II, Fig. 2). We found significant decrease in a glucose concentration in both groups after the weaning of calves (6.05 ± 1.08 mmol/l to 4.29 ± 0.33 mmol/l, $P < 0.05$ – native milk; 5.28 ± 0.61 mmol/l to 3.99 ± 0.42 mmol/l, $P < 0.05$ – milk replacer). The levels of total proteins between the groups during different nutrition were significantly distinguished ($P < 0.01$).

We found positive effects of nutrient availability during changes of housing of very young calves on growth intensity, body weight and thyroid hormone concentrations. Higher nutrients intake by animal fed native milk result in better adaptation of calves fed native milk to the stress of housing change.

The decreased levels of thyroid hormones longer time after the change of housing found in the group of calves fed milk replacer are caused probably by lower intake of nutrients. It can be discussed, whether nutrition by milk replacer after the transport of very young calves to new housing conditions provide enough energy needed for finishing of the development of the regulatory mechanisms and for their successful adaptation to the new housing conditions, climate.

calves; nutrition; thyroid hormones; glucose; total proteins; amino nitrogen

Kontaktná adresa:

Ing. Vladimír T a n ě i n , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2,
949 92 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087/51 52 40, fax: 087/51 90 32

AD *eko*

A.S.

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



AKTIVITA LAKTÁTDEHYDROGENÁZY A JEJ IZOENZÝMOV U KONVENČNÝCH A GNOTOBIOTICKÝCH JAHNIAT DO VEKU OŠMICH TÝŽDŇOV

I. Šutiaková¹, A. Bomba¹, V. Šutiak²

¹Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

²Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice

Sledovali sme celkovú aktivitu laktátdehydrogenázy (LD) a percentuálne zastúpenie jej izoenzýmov v krvnej plazme konvenčných jahniat a v krvnom sére gnotobiotických jahniat plemena zošľachtená valaška. U konvenčných jahniat vo veku troch týždňov ($n = 7$) predstavovala celková aktivita LD $3,8 \pm 0,96 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a aktivity izoenzýmov LD1 = $36,4 \pm 7,6 \%$, LD2 = $13,6 \pm 1,7 \%$, LD3 = $29,3 \pm 4,2 \%$, LD4 = $9,8 \pm 2,1 \%$ a LD5 = $10,8 \pm 5,3 \%$. V rámci tejto skupiny zvierat sme zistili signifikantné zmeny v aktivite medzi tretím a štvrtým týždňom veku pri izoenzýme LD4 ($P < 0,02$) a LD5 ($P < 0,05$). Ďalej sme v piatom týždni veku zistili zmeny v celkovej aktivite LD ($P < 0,01$) a v šiestom týždni veku u izoenzýmov LD1 a LD5 ($P < 0,02$). U gnotobiotických jahniat ($n = 5$) sme namerali v prvom týždni veku celkovú aktivitu LD = $2,43 \pm 1,38 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a u izoenzýmov LD1 = $31,6 \pm 6,0 \%$, LD2 = $16,4 \pm 2,8 \%$, LD3 = $37,3 \pm 4,8 \%$, LD4 = $7,8 \pm 1,3 \%$ a LD5 = $6,9 \pm 1,1 \%$. U gnotobiotov sme zaznamenali štatistickú významnosť len v druhom týždni života v aktivite izoenzýmov LD3 ($P < 0,05$) a LD4 ($P < 0,02$). Pri porovnaní enzýmových aktivít gnotobiotov a konvenčných jahniat sme zistili signifikantné rozdiely v 3. týždni veku, a to u izoenzýmu LD3 ($P < 0,02$), a ďalej v 4. týždni ($P < 0,01$) a v 5. týždni ($P < 0,02$). Okrem toho sme zaznamenali signifikantné rozdiely aj v aktivite izoenzýmu LD1 ($P < 0,01$) v 4. a v 5. týždni ($P < 0,02$) a v celkovej aktivite laktátdehydrogenázy ($P < 0,05$) v 5. týždni.

zdravie zvierat; konvenčné jahňatá; gnotobiotické jahňatá; aktivita laktátdehydrogenázy; izoenzýmy laktátdehydrogenázy

Pri riešení zdravotných porúch mláďat je mnohokrát potrebné urobiť aj modelové pokusy. Jedna z možností spočíva vo využití gnotobiotických zvierat, ktorých mikróflóra je presne definovaná po stránke kvalitatívnej i kvantitatívnej (D u š k i n et al., 1983; B o m b a et al., 1993). Trávenie u prežúvavcov predstavuje komplexný systém interakčných procesov zahrňujúcich zvieru, mikróflóru a krmivo. Pokusy *in vitro* ukázali, že vzťahy medzi rôznymi baktériami prebiehajú nezriedka inak *in vivo* (V e r e s e g y h á z y et al., 1993). Sacharidy sú jednou z podstatných zložiek výživy hospodárskych zvierat, ktorá v bunkách

všetkých druhov organizmov podlieha fermentačným procesom. V anaeróbnej glykolýze sacharidov laktátdehydrogenáza (L-laktát: NAD⁺ oxidoreduktáza EC.1.1.1.27, ďalej len LD) katalyzuje reverzibilne premenu pyruvátu na laktát. Jej izoenzýmy (LD1-LD5) katalyzujú biochemickú reakciu v podmienkach protikladného a odlišného vnútorného prostredia buniek (M a e k a w a , 1988). Zmeny v kvantitatívnej distribúcii jednotlivých izoenzýmov v krvnej plazme (sé-re) môžu byť spojené s rôznymi funkčnými poruchami orgánov zvierat (M i l - n e , D o x e y , 1984; Y a s u d a et al., 1989) a s genetickými deficienciami podjednotiek H a M izoenzýmov LD u cicavcov (M e r k l e et al., 1992; P r e t s c h et al., 1993; M a e k a w a et al., 1994). Aktivitu izoenzýmov LD ovplyvňuje i plemenná príslušnosť zvierat (Š u t i a k o v á et al., 1993).

Cieľom našej práce bolo stanoviť celkovú aktivitu laktátdehydrogenázy a jej izoenzýmov v krvnej plazme konvenčných a v krvnom sére gnotobiotických jahniat plemena zošľachtená valaška do veku ôsmich týždňov s možnosťou ich využitia pri riešení zdravotných porúch mláďat.

MATERIÁL A METÓDA

Do pokusu sme zaradili 12 jahniat plemena zošľachtená valaška, a to sedem konvenčných a päť gnotobiotických. Okrem jedného gnotobiota boli všetky konvenčné aj gnotobiotické jahňatá samičieho pohlavia. Konvenčné jahňatá dostávali do piateho dňa materské mlieko a potom boli odchované rovnakým spôsobom ako gnotobiotické zvieratá. Konvenčné a gnotobiotické jahňatá dostávali do 10 dní komerčnú mliečnu zmes Laktavit *ad libitum* štyrikrát denne a v ďalších obdobiach experimentu trikrát denne. Od veku dvoch týždňov mali jahňatá voľný prístup k jadrovému krmivu a k vode.

Inokulácia gnotobiotov: na tretí deň dostali jahňatá zárodky *Streptococcus bovis* C277, na šiesty deň *Bacteroides rumenicola* B 14 a *Butyrivibrio fibrisolvens* S4 1 a na siedmy deň veku *Butyrivibrio fibrisolvens* JW2 spolu so *Seimonomas ruminantium* Z 108. Všetky inokulá obsahovali 1×10^6 zárodkov. Odchov gnotobiotických jahniat sme realizovali podľa autorov B o m b a et al. (1993).

Vzorky krvi sme odoberali z *vena jugularis*, a síce každý týždeň pred ranným kŕmením, vždy nalačno. U konvenčných jahniat sme krv odoberali z *vena jugularis* do heparínu (15 m.j./ml) a plazmu sme získali centrifugáciou pri 190 g počas 15 minút. U gnotobiotov sme vyšetrovali krvné sérum, a to z technických dôvodov. V týždňových intervaloch sme usmrtili jedno zviera. Niektoré zvieratá uhynuli v priebehu pokusov.

Celkovú aktivitu LD sme stanovili spektrofotometricky Sevatestom LD (fy Imuna, Šarišské Michaľany). Izoenzýmy laktátdehydrogenázy sme separovali na 5,5% polyakrylamidovom géli podľa autorov D i e t z a L u b r a n o (1967). Biologický materiál sme spracovali vždy do 24 hodín.

Na kvantitatívne vyhodnotenie izoenzymových spektier sme použili denzitometer DS 90 s riadiacim a vyhodnocovacím programom Denzito (Mikro LaAp s. r. o., Slovakia).

Výsledky sme spracovali štatisticky. Uvádzame aritmetické priemery a smerodajné odchýlky ($\bar{x} \pm s$) celkovej percentuálnej aktivity LD aj izoenzymov. Štatistickú významnosť enzymatickej aktivity medzi gnotobiotickými a konvenčnými jahňatami (v rôznych týždňoch), ako aj v rámci samotných skupín sme určili Studentovým *t*-testom pomocou kalkulátora Cassio fx-45 Scientific Calculator.

VÝSLEDKY

V tab. I uvádzame celkovú aktivitu LD ($\mu\text{kat.l}^{-1}$), ako aj percentuálne izoenzymové zastúpenie v krvnej plazme konvenčných jahniat plemena zošľachtená valaška. U konvenčných jahniat vo veku troch týždňov bola celková aktivita LD $3,8 \pm 0,96 \mu\text{kat.l}^{-1}$, izoenzymu LD1 = $36,4 \pm 7,6 \%$, LD2 = $13,6 \pm 1,7\%$, LD3 = $29,3 \pm 4,2 \%$, LD4 = $9,8 \pm 2,1 \%$ a LD5 = $10,8 \pm 5,3 \%$. Štatistickou analýzou tejto skupiny zvierat sme zaznamenali medzi tretím a štvrtým týždňom veku signifikantné zmeny aktivity izoenzymu LD4 ($P < 0,02$) a LD5 ($P < 0,05$). Ďalej sme zistili štatisticky významné zmeny celkovej aktivity LD ($P < 0,01$) v piatom týždni veku a u izoenzymov LD1 a LD5 ($P < 0,02$) v šiestom týždni veku. Vo veku siedmich týždňov pri $n = 2$ sme stanovili aktivitu izoenzymu LD5 = $16,7 \pm 11,8 \%$, ale jedno jahňa v tomto období nebolo klinicky zdravé (bronchopneumónia). Celkovú aktivitu LD ($\mu\text{kat.l}^{-1}$) a percentuálne izoenzymové zastúpenie v krvnom sére gnotobiotov uvádzame v tab. II. V prvom týždni sme namerali pri $n = 5$ celkovú aktivitu LD = $2,43 \pm 1,38 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a aktivity izoenzymov boli pre LD1 = $31,6 \pm 6 \%$, LD2 = $16,4 \pm 2,8 \%$, LD3 = $37,3 \pm 4,8 \%$, LD4 = $7,8 \pm 1,3 \%$ a LD5 = $6,9 \pm 1,5 \%$. U gnotobiotov sme zistili významnosť zmeny aktivity izoenzymov LD3 ($P < 0,05$) a LD4 ($P < 0,02$) v druhom týždni života. V treťom týždni života sme oproti prvému týždňu nezaznamenali ani v jednom prípade signifikantnosť zmien v enzymatických aktivitách. Ďalšie obdobia veku sme kvôli malému počtu zvierat neporovnávali. Porovnania celkovej aktivity LD, ako aj jej izoenzymov v krvnej plazme (sére) konvenčných a gnotobiotických jahniat uvádzame v tab. III, v ktorej sme zaznamenali ich signifikantnosť iba pri aktivite izoenzymov LD1 a LD3 a v piatom týždni veku i pri celkovej aktivite LD.

DISKUSIA

Metabolická úloha LD ako finálneho enzýmu v anaeróbnej glykolýze je veľmi dôležitá v laktát-oxidačnom procese a v glukogenéze pečene a obličiek, ako aj pri využívaní laktátu pri tvorbe metabolickej energie (Vanderlinde, 1985;

I. Celková aktivita laktátdehydrogenázy (LD) a jej izoenzýmov v krvnej plazme konvenčných jahniat plemena zošľachtená valaška – Total activity of lactatedehydrogenase (LD) and its isoenzymes in the blood plasma of conventional lambs of Improved Walachian breed

Vek ¹ (týždne ²)		Celková aktivita LD ³ μkat.l ⁻¹	Izoenzýmy LD ⁴				
			LD1 %	LD2 %	LD3 %	LD4 %	LD5 %
3	<i>n</i>	7	7	7	7	7	7
	$\bar{x}$	3,8	36,4	13,6	29,3	9,8	10,8
	$\pm s$	0,96	7,6	1,7	4,2	2,1	5,3
4	<i>n</i>	6	6	6	6	6	6
	$\bar{x}$	3,5	39,97	15,5	32,5	6,0 ⁺⁺	5,96 ⁺⁺
	$\pm s$	0,8	4,5	2,8	4,3	2,5	1,96
5	<i>n</i>	4	4	4	4	4	4
	$\bar{x}$	2,5 ⁺⁺⁺	42,5	11,5	30,7	6,2	7,1
	$\pm s$	0,4	5,2	2,6	8,3	2,9	2,8
6	<i>n</i>	3	3	3	3	3	3
	$\bar{x}$	4,38	44,9 ⁺⁺	15,1	31,8	8,7	3,3 ⁺⁺
	$\pm s$	0,8	6,2	4,9	11,3	5,7	2,8
7	<i>n</i>	2	2	2	2	2	2
	$\bar{x}$	3,6	39,3	9,2	22,4	7,3	16,7
	$\pm s$	0,12	8,6	3,4	0,2	1,5	11,8
8	<i>n</i>	1	1	1	1	1	1
	$\bar{x}$	3,5	49,6	8,9	20,5	7,6	13,4

Konvenčné jahňatá boli samičieho pohlavia (jahničky); štatistická významnosť: medzi 3. a 4., 3. a 5., 3. a 6. týždňom veku zvierťaťa

Conventional lambs were of female sex; statistical significance: between 3rd and 4th, 3rd and 5th, 3rd and 6th week of age of animal

⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,02$, ⁺⁺⁺ $P < 0,01$

¹ age, ² weeks, ³ total activity of LD, ⁴ isoenzymes of lactatedehydrogenase

Schäfer, 1990). U mláďat prežúvavcov sa bachorový metabolizmus naplno rozvíja medzi piatym až deviatym týždňom po narodení, čo ovplyvňuje aj intermediárny metabolizmus (Bomba, Žitňan, 1993). Na základe týchto poznatkov sme u konvenčných a gnotobiotických jahniat určovali aktivitu laktátdehydrogenázy v krvnej plazme (sére), a to do veku ôsmich týždňov. Beatty a Doney (1984), ktorí sledovali u konvenčných jahniat-krížencov suffolk x halfbreed vplyv fyziologických parametrov (vek, pohlavie, rastová

II. Celková aktivita laktátdehydrogenázy (LD) a jej izoenzým v krvnej plazme gnotobiotických jahniat plemena zošľachtená valaška – Total activity of lactatedehydrogenase (LD) and its isoenzymes in the blood plasma of gnotobiotic lambs of Improved Walachian breed

Vek ¹ (týždne ²)		Celková aktivita LD ³ μkat.l ⁻¹	Izoenzýmy LD ⁴				
			LD1 %	LD2 %	LD3 %	LD4 %	LD5 %
1	<i>n</i>	5	5	5	5	5	5
	$\bar{x}$	2,43	31,6	16,4	37,3	7,8	6,9
	$\pm s$	1,38	6,0	2,8	4,8	1,3	1,1
2	<i>n</i>	3	3	3	3	3	3
	$\bar{x}$	2,2	37,5	14,8	31,8 ⁺	5,7 ⁺⁺	10,3
	$\pm s$	0,42	4,0	1,3	1,3	0,2	3,1
3	<i>n</i>	3	3	3	3	3	3
	$\bar{x}$	2,4	34,0	13,6	34,5	7,5	10,3
	$\pm s$	0,85	7,9	0,5	2,1	2,6	3,9
4	<i>n</i>	2	2	2	2	2	2
	$\bar{x}$	3,1	54,7	14,8	20,3	5,5	4,8
	$\pm s$	0,64	0,1	0,8	2,1	1,6	1,4
5	<i>n</i>	2	2	2	2	2	2
	$\bar{x}$	3,3	30,5	17,5	31,5	11,1	9,6
	$\pm s$	0,28	2,4	2,96	1,2	1,8	2,3
6	<i>n</i>	2	2	2	2	2	2
	$\bar{x}$	5,2	35,5	14,1	35,2	8,4	6,9
	$\pm s$	0,36	2,4	0,5	3,5	0,5	1,8
7	<i>n</i>	2	2	2	2	2	2
	$\bar{x}$	5,1	41,6	9,6	24,7	9,6	14,7
	$\pm s$	0,56	12,6	1,9	5,9	5,2	0,4
8	<i>n</i>	1	1	1	1	1	1
	$\bar{x}$	4,1	26,9	17,3	33,1	6,6	16,1

Gnotobiotické jahňatá boli okrem jedného zvieraťa samičieho pohlavia (jahničky)

Gnotobiotic lambs were of female sex except for one animal

⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,02$, ⁺⁺⁺ $P < 0,01$

¹ age, ² weeks, ³ total activity of LD, ⁴ isoenzymes of lactatedehydrogenase

III. Porovnanie celkovej aktivity laktátdehydrogenázy (LD) a jej izoenzýmov medzi konvenčnými a gnotobiotickými jahňatami – Comparison of total activity of lactatedehydrogenase (LD) and its isoenzymes between conventional and gnotobiotic lambs

Krvná plazma ¹	Vek zvierat ² (týždne ³)		
	3 G : K	4 G : K	5 G : K
Celková aktivita LD ⁴ (μkat.l ⁻¹)	NS	NS	+
LD1 (%)	NS	+++	++
LD2 (%)	NS	NS	NS
LD3 (%)	++	+++	++
LD4 (%)	NS	NS	NS
LD5 (%)	NS	NS	NS

+ = $P < 0,05$, ++ = $P < 0,02$, +++ = $P < 0,01$

G = gnotobiotické jahňatá – gnotobiotic lambs

K = konvenčné jahňatá – conventional lambs

¹blood plasma, ²age of animals, ³weeks, ⁴total activity of LD

rýchlosť) na celkovú aktivitu LD a jej izoenzýmy, uvádzajú, že aktivita izoenzýmu LD1 sa zvyšovala do druhého týždňa, pričom aktivity izoenzýmov LD4 a LD5 klesali. V súvislosti s týmito štúdiami poznamenali, že aktivity izoenzýmov boli najviac ovplyvnené vekom a že pohlavie a rastová rýchlosť neboli v tomto smere také významné. Podobne v našich štúdiách sme u konvenčných jahniat pozorovali signifikantnosť izoenzýmu LD1 v šiestom týždni veku a pokles aktivity izoenzýmu LD5 v porovnaní s tretím týždňom veku.

U gnotobiotov sme zistili v druhom týždni veku signifikantnosť zmien aktivity izoenzýmov LD3 a LD4. Výsledky štúdií u gnotobiotov sme nemali možnosť porovnať s literárnymi údajmi. Zaujímavé bolo zistenie pri porovnaní aktivít izoenzýmov u gnotobiotických a konvenčných jahniat, a síce v treťom týždni bola signifikantnosť iba u izoenzýmu LD3 a v štvrtom a piatom týždni u izoenzýmov LD1 a LD3, pričom u oviec majú uvedené izoenzýmy najintenzívnejšie zastúpenie. U týchto poznatkov by bolo vhodné overiť, či sú ovplyvnené inokuláciou gnotobiotov, alebo inými okolnosťami. Totiž izoenzým LD1 (H_4) je predstaviteľom aeróbnejšieho metabolizmu, zatiaľ čo izoenzým LD5 anaeróbnejších procesov. Ako vieme, koncentrácia laktátu v organizme zvierat je kontrolovaná práve laktátdehydrogenázou a jej izoenzýmami. Treba ešte poznamenať, že celkovú aktivitu LD a jej izoenzýmy sme u konvenčných jahniat stanovovali v krvnej plazme a u gnotobiotov z technických dôvodov v krvnom sére. V tejto

súvislosti je cenný poznatok autorov Oshida et al. (1988), ktorí nezistili signifikantné rozdiely v aktivite izoenzýmov LD v krvnej plazme a v sére ošípaných. Podobne Linder a Hatzipanagioutou (1993) nezistili štatisticky významné rozdiely v aktivite izoenzýmov LD medzi sérom a plazmou koní. Niektorí autori zastávajú však iný názor. Odporúčajú pre vyšetrenie enzýmovej aktivity LD krvnú plazmu, a to vzhľadom na to, že v krvných doštičkách je pomerne vysoká aktivita LD, ktorá sa počas zrážania uvoľňuje do séra (Mat-suzawa, Ishikawa, 1993). Preto bude žiadúce vykonať v tomto smere experimentálne práce.

V siedmom a ôsmom týždni veku sme zaznamenali u konvenčných jahniat vyššiu aktivitu izoenzýmu LD5 ($16,7 \pm 11,8 \%$), lenže jedno zviera malo hnačky a bronchopneumóniu. Milne a Doxey (1984) zistili u jahniat pri chronickej exudatívnej pneumónii zvýšenie aktivity izoenzýmov LD4 a LD5. Zmeny aktivít cytoplazmatických enzýmov v krvnom sére (plazme) sa považujú za citlivý indikátor poškodenia buniek a tkanív, ktoré sa často bežným klinickým vyšetrením nedajú zistiť (Bláhovec et al., 1993).

Domnievame sa, že v práci uvedené dielčie poznatky zo štúdia gnotobiotických a konvenčných jahniat sú cenné, a predpokladáme, že sa budú môcť využiť pri ďalšom výskume trávenia, resp. metabolizmu sacharidov, ako aj pri riešení prevencie chorôb a zabezpečovaní zdravia zvierat.

Literatúra

- BEATTY, E. – DOXEY, D. L.: The effect of physiological parameters on serum lactate dehydrogenase isoenzymes in lambs. *Vet. Res. Commun*, 8, 1984: 33–40.
- BLÁHOVEC, J. – ŠLESÁROVÁ, L. – ROSIVAL, I.: Sérové enzýmy v diagnostike chorôb domácich zvierat. *Veterinářství*, 42, 1993: 174–176.
- BOMBA, A. – ŽITŇAN, R.: Vývoj a ovplyvňovanie tráviacich procesov mláďat prežúvavcov. *Veterinářství*, 43, 1993: 13–14.
- BOMBA, A. – KRÁLÍČEK, L. – KONIAROVÁ, I. – LEŠNÍK, F. – POŠIVÁK, J. – BUČKO, V. – ŽITŇAN, R.: Získavanie a odchov gnotobiotických jahniat a ich využitie vo veterinárnej medicíne. *Vet. Med. – Czech.*, 38, 1993: 403–411.
- DIETZ, A. A. – LUBRANO, T.: Separation and quantification of lactic dehydrogenase isoenzymes by disc electrophoresis. *Analyt. Biochem.*, 20, 1964: 246–257.
- DUŠKIN, V. A. – INTIZAROV, M. M. – PETRAČEV, P. A. – PODOPRIGARA, G. I. – POPOV, V. I. – SOROKIN, V. V. – ŠIŠKOV, V. P.: Teoretické a praktické osnovy gnotobiologii. Moskva, Kolos 1983. 442 s.
- LINDNER, A. – VON HATZIPANAGIOTOU, A.: Effect of temperature, duration of storage and sample material on LDH-isoenzyme activity and protein fraction in equine blood. *J. Vet. Med.*, 40, 1993: 128–133.
- MAEKAWA, M. – SUDO, K. – NAGURA, K. – LI, S. S. L. – KANNO, T.: Population screening of lactate dehydrogenase deficiencies in Fukuoka Prefecture in Japan and molecular

- characterization of three independent mutations in the lactate dehydrogenase - B (H) gene. Hum. Genet., 93, 1994: 74-76.
- MAEKAWA, M.: Lactate dehydrogenase isoenzymes. J. Chromatogr., 429, 1988, 373-398.
- MATSUZAWA, T. - ISHIKAWA, A.: The effect of preanalytical conditions on lactate dehydrogenase and creatine kinase activities in the rat. Comp. Haematol. Int., 3, 1993: 214-219.
- MERKLE, S. - FAVOR, J. - GRAW, J. - HORNHARDT, S. - PRETSCH, W.: Hereditary lactate dehydrogenase A-subunit deficiency as cause of early postimplantation death of homozygotes in *Mus musculus*. Genetics, 131, 1992: 413-421.
- MILNE, E. M. - DOXEY, D. L.: Lactate dehydrogenase isoenzymes in the lungs of sheep with acute and chronic pneumonia. Vet. Res. Commun., 8, 1984: 211-216.
- OSHIDA, T. - OHNO, A. - FUKASAWA, M. - TANAKA, K. - MORI, N.: Evaluation on results of assay of lactic dehydrogenase (LDH) in porcine serum. Jap. J. Swine Sci., 25, 1988: 21-28.
- PRETSCH, W. - MERKLE, S. - FAVOR, J. - WERNER, T.: A mutation affecting the lactate dehydrogenase locus *Ldh-1* in the mouse. II. Mechanism of the LDH-A deficiency associated with hemolytic anemia. Genetics, 135, 1993: 161-170.
- SCHÄFER, M.: Poruchy metabolizmu sacharidov. In: Poruchy látkového metabolizmu hospodárskych zvierat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1990: 70-94.
- ŠUTIAKOVÁ, I. - DALLIOVÁ, K. - ŠUTIAK, V. - PIJÁKOVÁ, N.: Izoenzýmy laktátdehydrogenázy u plemenných oviec a barančekov. Vet. Med. - Czech, 38, 1993: 609-617.
- YASUDA, J. - SYUTO, B. - TOO, K. - OHFUJI, S.: Lactate dehydrogenase isoenzymes patterns in bovine liver tissue. Jap. J. Vet. Sci., 51, 1989: 733-739.
- VANDERLINDE, R. E.: Measurement of total lactate dehydrogenase activity. Ann. Clin. Lab. Sci., 15, 1985: 13-30.
- VERESEGYHÁZY, T. - FEKETE, L. - HEGEDÜS, M.: Factors influencing ruminal bacterial activity. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 70, 1993: 1-5.

Došlo 24. 6. 1994

ŠUTIAKOVÁ, I. - BOMBA, A. - ŠUTIAK, V. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice; University of Veterinary Medicine, Košice):

The activity of lactatedehydrogenase and its isoenzymes in conventional and gnotobiotic lambs up to the age of eight weeks.

Živoč. Výr., 39, 1994 (11): 973-981.

When dealing with health disorders in young animals, it is often very necessary to carry out the model experiments. The use of gnotobiotic animals, microflora of which is precisely defined both qualitatively and quantitatively, present one possibility (D u š k i n et al., 1983; B o m b a et al., 1993).

In our experiment, we have studied the total activity of lactatedehydrogenase (LD) and percentage of its isoenzymes in blood plasma of conventional lambs as well as in the serum of improved Walachian gnotobiots (Tab. I). In conventional lambs aged 3 weeks ($n = 7$), the total activity of LD was $3.8 \pm 0.96 \mu\text{kat.l}^{-1}$, that of LD1 isoenzyme was $36.4 \pm 7.6\%$, LD2 = $13.6 \pm 1.7\%$, LD3 = $29.3 \pm 4.2\%$, LD4 = $9.8 \pm$

2.1% and $LD5 = 10.8 \pm 5.3\%$. Within the above group of animals, the significant activity changes were found from week 3 to week 4 of age with isoenzyme LD4 ($P < 0.02$) and LD5 ($P < 0.05$). In the age of 5 weeks, the changes in the total activity of LD ($P < 0.01$) and at the age of 6 weeks, with isoenzymes LD1 and LD5 ($P < 0.02$) were found. In gnotobiotic lambs ($n = 5$), the measured total activity of LD in week 1 was $2.43 \pm 1.38 \mu\text{kat.l}^{-1}$, that of isoenzymes LD1 = $31.6 \pm 6.0\%$, LD2 = $16.4 \pm 2.8\%$, LD3 = $37.3 \pm 4.8\%$, LD4 = $7.8 \pm 1.3\%$ and LD5 = $6.9 \pm 1.5\%$ (Tab. II). In gnotobiots, the statistical significance in the isoenzyme LD3 activity was recorded in week 2 of life. In week 3, unlike week 1, the significance in the enzymatic activities was not recorded in any case. When compared the enzymatic activities in gnotobiots with those in conventional lambs, in week 3 there was a significance with isoenzyme LD3 ($P < 0.02$), in week 4 ($P < 0.01$) and in week 5 ($P < 0.02$) with isoenzymes LD1 ($P < 0.01$) in week 4 as well as in week 5 ($P < 0.02$) and at the same time in week 5 in the total activity of LD ($P < 0.05$) (Tab. III).

health of animals; conventional lambs; gnotobiotic lambs; activity lactatedehydrogenase; isoenzymes lactatedehydrogenase

Kontaktná adresa:

RNDr. Irena Š u t i a k o v á , CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny,
Hlinkova 1/A, 040 01 Košice, tel.: 095/320 11, fax: 095/318 53

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

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

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

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

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

Vlastní úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Je nutné vyvarovat se v něm obecných názvů. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

THE EFFECT OF APPLICATION OF PROBIOTICS BASED ON *BACILLUS* C.I.P. 5832 ON UTILITY AND ECONOMICAL PARAMETERS IN DUCK FATTENING

J. Párová, I. Kumprecht, E. Robošová

Institute of Animal Nutrition, Pohořelice

The effect of feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 supplementation with bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 was studied in the form of feeding comparative experiment in Peking duck fattening under experimental conditions in RIAN Pohořelice (Czech Republic) in 1992. The average weights of ducks at the age of 3, 5 and 7 weeks were significantly higher ($P < 0,05$) by 4, 3 and 3%, respectively in the group fed feed mixtures with probiotics (VKCH 1 supplemented with $5 \cdot 10^5$, and VKCH 2 with $6 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/g) as compared with control. The consumption of mixture VKCH 1 per 1 kg of weight increment was by 6% higher in the group with probiotics as compared with the control group. The consumption of mixture VKCH 2 per 1 kg of weight increment was by 2% lower in the group with probiotics as compared with control. The total consumption of mixtures per 1 kg of weight increment of ducks in the group with application of bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 was by 2% lower as compared with control. Ducks fed mixtures with probiotics reached better grading of final product in control slaughtering as compared with control. Price of realization of 1 kg of duck from the group fed mixtures with probiotics was by 0.75 Kč higher. Since costs for mixtures were higher by 0.26 Kč per 1 kg of live weight in this group as a result of probiotics supplementation, the final profit (effect) of probiotics PACIFLOR application amounted 0.49 Kč per 1 kg of fatted ducks.

Paciflor; growth; feed consumption; economical effect; carcass quality

Biological substances which have a favourable effect on nutrient metabolism and general health condition of farmed animals are widely employed in animal husbandry. Probiotics preparations represent an important part of these substances. The effective substance of probiotics is composed by stabilized cultures of precisely defined microorganisms. The principle of probiotics effect was described in details by G e d e k (1990), F u l l e r (1990) and other authors. Large amounts of these preparations exist now, the effects of which are characterized by microorganisms employed.

Bacillus C.I.P. 5832 creates an effective item of probiotics preparation PACIFLOR. The above mentioned strain of bacterium is kept in collection of

Pasteur's Institute in Paris. The characteristics of *Bacillus* C.I.P. 5832 including the effects of its application in nutrition of various species and categories of animals is presented by Bougon et al. (1988, 1989), Michard, Levesque (1989), Nguyen (1990a, b, c) and Nguyen et al. (1988).

In Czech Republic, the problematics of *Bacillus* C.I.P. 5832 application was studied by Kumprecht et al. (1991) in broiler nutrition and Kumprecht et al. (1994) in piglet nutrition. The results presented in these studies confirm an important biostimulation and bioregulation effect of *Bacillus* C.I.P. 5832 in animal nutrition.

Water poultry in intensive cultures is often exposed to strong microbial shocks. Intestinal microflora plays extraordinary important role in metabolic processes of nutrient digestion.

MATERIAL AND METHODS

The effect of application of bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832 in feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 in Peking duck fattening was arranged as feeding comparative experiment in farm facilities of State Fishery Pohořelice under experimental conditions in 1992.

Bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832 compose the effective substance of probiotics preparation PACIFLOR (producer PRODETA, Vannes Cedex, France).

One-day-old non-sexed ducklings originating from State Fishery Velké Meziříčí (farm Náměšť nad Oslavou) were placed after weighing into warm culture unit of the farm Velký Dvůr (State Fishery Pohořelice) on 9th June 1992. Ducklings were divided into two groups with 60 individuals each.

Ducklings were fed mixture VKCH 1 which was produced in powder form after prescriptions given in Tab.1 in feed mixing department of Research Institute of Animal Nutrition (RIAN) Pohořelice.

Control group of ducklings (a_0) was fed mixture VKCH 1 with inactive probiotics supplementation; the experimental group (a_1) was fed the same mixture supplemented with 0.05% PACIFLOR ($5 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/g). Ducklings were given to water from flow-through troughs.

Ducks were transferred into prepared enclosures in the hall of duck fattening facility at Vrkoč pond on 25th June 1992.

Feeding with mixtures VKCH 1 from supply-feeders continued in both groups until 30th June 1992 when ducks reached age of three weeks and mixture VKCH 1 was replaced by pelleted mixture VKCH 2, produced also in RIAN Pohořelice (prescriptions in Tab. I).

Control group of ducks (a_0) was fed mixture VKCH 2 without probiotics supplementation; the experimental variant (a_1) was fed the same mixture with probiotics preparation PACIFLOR in dose of 0.06% ($6 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/ g).

I. The composition of basic feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 in the experiment in 1992

Components (%)	VKCH 1	VKCH 2
Wheat groats	39.5	39.5
Soya extracted groats	16.2	17.8
Maize groats	30.0	35.0
Fish meal	4.2	0.6
Meatbone meal	3.0	1.2
Blood meal	—	0.2
Ethanol yeast	3.6	1.2
MKP 2 SP	2.5	3.5
DB Farvit VKCH 1	1.0	—
DB Farvit VKCH 2	—	1.0
Nutrient content (%)		
Dry matter	89.69	90.22
N-substances in dry matter	21.40	19.40
Fat in dry matter	2.28	2.47
Ash in dry matter	7.17	6.27
Fibre in dry matter	3.09	3.04
Content of macroelements (%)		
Na	2.35	2.16
K	7.43	7.53
Ca	12.40	11.90
P	8.33	7.71
Mg	1.95	1.90
Content of aminoacids (%)		
ASP	1.83	1.50
TRE	0.76	0.57
SER	0.84	0.61
GLU	4.53	3.86
GLY	1.10	0.78
ALA	1.04	0.81
VAL	1.02	0.83
ISO	0.84	0.71
LEU	1.63	1.31
TYR	0.64	0.45
PHE	0.98	0.84
HIS	0.48	0.48
LYS	1.02	0.75
ARG	1.13	0.83

The composition of mixtures VKCH 1 and VKCH 2 (nutrients, macroelements and aminoacid content) is presented in Tab. I.

The access of ducks to pond was impossible during fattening in hall; water was provided by flow-through from metal-plate troughs. The access of ducks to separated outdoor enclosures was possible for the whole period of fattening.

Ducks were individually weighed at the beginning of the experiment and in the 3rd, 5th and 7th week. The utility of comparable sample of ducks was assessed in each variant after slaughtering at the end of experiment.

Ducks were transported into South-Moravian Poultry Manufacture (Jihomoravské drůbežářské závody) in Velké Pavlovice after the end of fattening, and the grading of both groups of ducks into quality classes was performed there.

The objective of the study was to assess the effect of bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 application:

- on selected parameters of ducks utility – the average live weight in the 3rd, 5th and 7th week (g), consumption of feeds VKCH 1 and VKCH 2 per kg of the increment (kg/kg), total feed consumption (kg/kg), slaughtering utility (%), and the share of quality classes of final product (%)
- on economic parameters – costs of VKCH 1 and VKCH 2 mixtures, cost of mixture required for fattening of 1 kg of fatted duck, price of realization reached for 1 kg of fatted duck, and the profit per 1 kg of fatted duck.

RESULTS

The results reached in application of bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 into feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 in duck fattening on their utility are presented in Tab. II.

The average individual weight of ducks in variant fed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 with probiotics (a_1) was higher by 4, 3 and 3% at the age of 3, 5 and 7 weeks, respectively, as compared with control group (a_0). This increase of weight in group with bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 was statistically significant ($P < 0.05$) in the 3rd, 5th and 7th week.

The consumption of feed mixture VKCH 1 per 1 kg of weight increment was higher by 6% in variant fed mixture with bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 as compared with consumption in control variant.

The consumption of feed mixture VKCH 2 per 1 kg of weight increment was lower by 2% in variant fed mixture with bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 as compared with feed consumption in control variant.

The total consumption of mixtures (VKCH 1 + VKCH 2) per 1 kg of weight increment of ducks was lower by 2% in variant fed mixtures with bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 as compared with consumption reached in control variant without probiotics.

II. The effect of bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 application into mixtures VKCH 1 and VKCH 2 on duck utility in fattening

Parameter	Unit	Variants	
		a ₀	a ₁
Number of ducklings stocked		60	60
Weight of ducklings in the 1st day	g	55.5	56.6
Average weight of ducks in the 3rd week	g	1084 ^a	1127 ^b
Index	%	100	104
Average weight of ducks in the 5th week	g	2433 ^a	2517 ^b
Index	%	100	103
Average weight of ducks in the 7th week	g	3265 ^a	3369 ^b
Index	%	100	103
Consumption of mixture VKCH 1	kg/kg	2.16	2.29
Index	%	100	106
Consumption of mixture VKCH 2	kg/kg	3.91	3.71
Index	%	100	98
Total consumption of mixtures	kg/kg	3.36	3.29
Index	%	100	98

a₀ – feed mixtures without probiotics supplementation

a₁ – feed mixtures VKCH 1 with addition of $5 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832 /g and VKCH 2 with addition of $6 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/g

Values indicated by different small letters a, b are statistically significant at $P < 0.05$

The effect of *Bacillus* C.I.P. 5832 application in feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 on slaughtering utility and grading of fatted ducks (final product) into quality classes in control slaughtering is given in Tab. III.

Bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 did not effect the percental slaughtering utility of ducks.

Bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 in mixtures for ducks fattening effected positively grading of fatted ducks into quality classes after slaughtering: there were by 6% more ducks from the experimental group with *Bacillus* C.I.P. 5832 graded into Ist quality class as compared with control group; the share of ducks in the IInd quality class was decreased by 4% in the experimental group, and the share of IIIrd quality class was lower by 2% as compared with the control group.

The economic effect of probiotics preparation PACIFLOR supplementation in feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 in duck fattening calculated on the base of prices of mixture components, currency ratio and duck purchase prices in 1992 is given in Tab. IV.

III. The effect of bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832 application into feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 on slaughtering utility of ducks and their grading into quality classes after slaughtering

Parameter	Unit	Variants	
		a ₀	a ₁
Slaughtering utility of duck	%	72.84	72.87
Index	%	100	100.04
Share of quality classes of final product	%	I. 86	I. 92
		II. 9	II. 5
		III. 5	III. 3

a₀ – feed mixtures without probiotics supplementation

a₁ – feed mixtures VKCH 1 with addition of $5 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/g and VKCH 2 with addition of $6 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/g

There is evident from the table that supplementation of mixtures with foreign probiotics resulted in increased costs for kg of both VKCH 1 and VKCH 2 mixtures, increased costs for mixtures needed for fattening of 1 individual of fatted duck and increased costs for mixture needed for weight increment of 1 kg of fatted ducks as well. According to better grading of fatted ducks from the group fed mixture with probiotics PACIFLOR, higher average price of realization of 1 kg of fatted duck was reached in the experimental group a₁ with PACIFLOR. The difference in price of realization to the benefit of variant with probiotics preparation PACIFLOR amounted in average 0.75 Kč per 1 kg of live weight of ducks.

Regardless of the increased costs for mixtures needed for 1 kg of duck live weight (by 0.26 Kč) as compared with control, the PACIFLOR supplementation was manifested positively in total economic result of duck fattening. The profit per 1 kg of fatted ducks amounted 0.49 Kč in our investigations in 1992.

DISCUSSION

The results we have reached in supplementation of feed mixtures for duck fattening with probiotics preparation PACIFLOR indicate that sporulating bacterium *Bacillus* C.I.P. 5832 in alimentary tract significantly positively affects the growth.

The total mixture consumption in duck fattening (VKCH 1 and VKCH 2) was lower in group with application of this probiotics as well.

The principle of positive effect of this bacterium is probably based on the adherable ability to bind itself on gut wall and to block or reduce the adherence of possible pathogens by this way but also in effect of metabolites of these bacteria. A number of strains of bacteria of genus *Bacillus* produce alkaline, acid and neutral proteases which intervene in protein chains of food ingested. This

IV. Economic effect of the application of probiotics preparation PACIFLOR in feed mixtures VKCH 1 and VKCH 2 in duck fattening in 1992

Parameter	Unit	Variants	
		a ₀	a ₁
Price of probiotics (1 kg)	FF		60.00
	currency ratio	—	5.74
	Kč		344.40
Costs of applied dose of probiotics in VKCH 1 mixture	Kč/100 kg	—	17.22
Costs of applied dose of probiotics in VKCH 2 mixture	Kč/100 kg	—	20.64
Costs per 100 kg of VKCH 1 mixture	Kč	517.35	534.60
Costs per 100 kg of VKCH 2 mixture	Kč	430.65	451.29
Costs of VKCH 1 for fattening of 1 individual of fatted duck	Kč	11.496	13.102
Costs of VKCH 2 for fattening of 1 individual of fatted duck	Kč	36.726	37.502
Total costs of mixture for fattening of 1 individual of fatted duck	Kč	48.222	50.604
Costs of mixture for fattening of 1 kg of fatted duck	Kč	15.02	15.28
Price of realization per 1 individual of fatted duck	Kč	88.75	94.10
Price of realization per 1 kg of fatted duck	Kč	27.18	27.93

a₀ – feed mixtures without probiotics supplementation

a₁ – feed mixtures VKCH 1 with addition of $5 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/g and VKCH 2 with addition of $6 \cdot 10^5$ *Bacillus* C.I.P. 5832/g

fact was proved by e.g. investigations of activity of alkaline and acid proteases in chickens and piglets (K u m p r e c h t et al., 1991, 1994). The reaching of high share in grading of final product of ducks fed mixtures with PACIFLOR into first quality class in our investigations corresponds with results published by N g u y e n (1988, 1990a, b, c), and other authors (M i c h a r d, 1989; F u l l e r, 1990; G e d e k, 1990).

· Better grading of final fatted ducks fed mixtures with probiotics decided about positive economic effect of PACIFLOR application into feed mixtures for ducks in our investigations.

Probiotics preparation PACIFLOR with the effective item *Bacillus* C.I.P. 5832 is registered in the program EURECA under No. E.U. 280, and it is the subject

of research and developmental studies all along. There is a suppose that it becomes a part of prospective combined probiotics preparations.

References

- BOUGON, M. – Le MENEC, M. – LAUNAY, M. – NGUYEN, T. H.: Etude de l'activité du Paciflor en tant que facteur de croissance chez le canard de Barbarie. Bull. Inf. Station Exp. Aviculture de Ploufragan, 28 1988 (2): 61–64.
- BOUGON, M. – Le MENEC, M. – LAUNAY, M. – L'HOSPITALIER, R. – QUEMENEUR, P.: Variations des performances des dindonneaux avec l'alimentation et l'éclairage. Bull. Inf. Station Exp. Aviculture de Ploufragan, 29, 1989 (1): 10–28.
- FULLER, R.: Probiotics for farm animals. In: Int. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, Czech Republic, 1990: 17–26.
- GEDEK, B. R.: Zum Wirkungsmechanismus von Probiotika. In: Int. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, Czech Republic, 1990: 17–26.
- KUMPRECHT, I. – ZOBAC, P. – ROBOŠOVÁ, E.: Vliv aplikace *Bacillus* C.I.P. 5832 na vybrané fyziologické ukazatele a užitkovost u selat po odstavu. Živoč. Výr., 39, 1994: 331–342.
- KUMPRECHT, I. – GASNÁREK, Z. – ZOBAC, P. – ROBOŠOVÁ, E. – ROSENDORFSKÝ, A.: Concentration en Paciflor et productivité des poulets. Rev. Alim. Animale, 451, 1991: 56–60.
- MICHARD, J. – LEVESQUE, A.: Stabilité du Paciflor (*Bacillus* C.I.P. 5832) dans les présentations commerciales et les aliments. Méthodes de dénombrement. Bull. Inf. Station Exp. Aviculture de Ploufragan, 29, 1989 (3/4): 146–151.
- NGUYEN, T. H.: Effets zootechniques et sanitaires du Biorégulateur Paciflor (N.D.). Journée SNGTV/INRA, Mai 30, 1990a.
- NGUYEN, T. H.: Probiotics as nutritional bioregulators in animal feeding. Nutrition and Health Seminar. In: Int. Congr. at VIV-EUROPE, Utrecht, Netherlands, November 13, 1990b.
- NGUYEN, T. H.: Zootechnical and sanitary effects of the bioregulator PACIFLOR. In: Int. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, Czech Republic, 1990c: 167–174.
- NGUYEN, T.H. – ECKENFELDER, B. – LEVESQUE, A.: Growth promoting efficiency of two probiotics, Toyocerin and Paciflor, in broilers diets. Arch. Geflügelkde, 52, 1988: 240–245.

Received for publication July 12, 1994

PÁROVÁ, J. – KUMPRECHT, I. – ROBOŠOVÁ, E. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohorelice):

Vliv aplikace probiotika na bázi *Bacillus* C.I.P. 5832 na užitkovost a ekonomické ukazatele při výkrmu kachen.

Živoč. Výr., 39, 1994 (11): 983–992.

Na základě pozitivních výsledků aplikace bakterie *Bacillus* C.I.P. 5832 ve výživě brojlerových kuřat (K u m p r e c h t et al., 1991) byl v roce 1992 zjišťován efekt aplikace této bakterie do krmných směsí VKCH 1 a VKCH 2 při výkrmu kachny pekingské.

Jednodenní nesexovaná káčata byla 9. 6. 1992 zvážena, rozdělena do dvou skupin po 60 kusích, umístěna v teplé odchovně Rybářství v Pohořelicích-Velkém Dvoře a krmena krmnou směsí VKCH 1, která byla v sypkém stavu vyrobena v míchárně směsí VÚVZ Pohořelice. Kontrolní skupina káčat (a_0) byla krmena směsí VKCH 1 s přídatkem 0,05 % nosiče (inaktivovaného preparátu), pokusná skupina (a_1) byla krmena stejnou směsí, do které byla aplikována dávka 0,05 % preparátu PACIFLOR (výrobce PRODETA, Vannes Cedex, Francie) s obsahem $5 \cdot 10^5$ bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 v 1 g směsi.

25. 6. 1992 byly kachny přemístěny do haly pro výkrm u rybníka Vrkoč, kde byly chovány bez přístupu na rybník. Od 30. 6. 1992, kdy kachny dosáhly věku tří týdnů, byla směs VKCH 1 nahrazena granulovanou krmnou směsí VKCH 2. Kontrolní skupina (a_0) byla krmena granulovanou směsí VKCH 2 s přídatkem 0,06 % nosiče, pokusná skupina (a_1) stejnou směsí, do které byla aplikována dávka 0,06 % preparátu PACIFLOR ($6 \cdot 10^5$ bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832/g směsi). Receptury směsí VKCH 1 a VKCH 2 a obsah živin, makroprvků a aminokyselin jsou uvedeny v tab. I. Kachny byly napájeny z průtočných žlabů.

Při zahájení pokusu a ve věku 3, 5 a 7 týdnů byly kachny individuálně váženy. V závěru pokusu byla na poměrném vzorku každé varianty stanovena po porážce jatečná výtěžnost.

Po skončení výkrmu byly kachny převezeny do Jihomoravských drůbežářských závodů ve Velkých Pavlovicích, kde proběhla kontrolní porážka včetně opracování a zařazení finálního produktu do jakostních tříd.

Cílem sledování bylo zjištění efektu aplikace bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832:

- na vybrané ukazatele užítkovosti, tj. na průměrnou živou kusovou hmotnost v 3., 5. a 7. týdnu, spotřebu směsi VKCH 1 na 1 kg přírůstku hmotnosti, spotřebu směsi VKCH 2 na 1 kg přírůstku hmotnosti, jatečnou výtěžnost a podíl jakostních tříd finálního produktu
- na ekonomické ukazatele, tj. na náklady na směsi VKCH 1 a VKCH 2, náklady na směsi k dosažení přírůstku 1 kg jatečné kachny a na realizační cenu za 1 kg jatečné kachny.

Vybrané ukazatele užítkovosti jsou uvedeny v tab. II a III.

Průměrná kusová živá hmotnost kachen ve variantě krmené směsí VKCH 1 a VKCH 2 s probiotikem (a_1) byla ve věku 3 týdny o 4 % a ve věku 5 a 7 týdnů o 3 % vyšší než ve skupině kontrolní (a_0); zvýšení bylo ve všech případech statisticky významné ($P < 0,05$).

Spotřeba směsi VKCH 1 na 1 kg přírůstku hmotnosti byla ve variantě krmené směsí s přídatkem bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 o 6 % vyšší v porovnání s kontrolou.

Spotřeba směsi VKCH 2 na 1 kg přírůstku hmotnosti byla ve variantě krmené směsí s přídatkem bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 o 2 % nižší ve srovnání s kontrolou.

Celková spotřeba směsí (VKCH 1 + VKCH 2) na 1 kg přírůstku kachen byla ve variantě krmené směsí s přídatkem bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 o 2 % nižší než u kontroly.

Přídavek bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 do krmných směsí neovlivnil jatečnou výťažnost kachen.

Přídavek bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 do krmných směsí pro kachny ovlivnil pozitivně zařazení finálního produktu do jakostních tříd: v pokusné variantě a₁ bylo zařazeno do I. jakostní třídy o 6 % kachen více než ve variantě kontrolní. Hodnoty ekonomických ukazatelů, kterých bylo dosaženo v průběhu sledování, jsou uvedeny v tab. IV.

Ekonomický efekt aplikace přídavku bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 do krmných směsí VKCH 1 a VKCH 2 při výkrmu kachen je uveden v tab. IV. Propočet efektu byl proveden na základě cen komponent směsí a ceny preparátu PACIFLOR (podle platného měnového kursu z uvedeného období roku 1992 a výkupních cen kachen ze stejného období roku 1992).

Realizační cena 1 kg jatečné kachny z varianty krmené směsmi s přídavkem Pacifloru byla v průměru o 0,75 Kč vyšší než u varianty kontrolní.

Při průměrném zvýšení nákladů na směsi na 1 kg jatečné kachny o 0,26 Kč aplikací Pacifloru lze vyčíslit efekt aplikace jako snížení nákladů (zvýšení zisku) na 1 kg jatečné kachny o 0,49 Kč.

Paciflor; růst; spotřeba směsi; ekonomický efekt; jatečná kvalita

Contact Address:

Ing. Jana P á r o v á , CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691023 Pohořelice,
tel.: 0627/93 15 41, fax: 0627/93 13 66

MYKOTICKÁ KONTAMINÁCIA KŔMNYCH ZMESÍ PRE BROJLEROVÉ KURČATÁ

E. Čonková, E. Para

Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice

Kŕmne zmesi používané vo výkrme brojlerových kurčiat boli posúdené z hľadiska mykotickej kontaminácie. Kontaminácia kŕmnych zmesí BR1 sa pohybovala v rozpätí $1,0$ až $14,5 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹. Kŕmne zmesi BR2 obsahovali $1,5$ až $7,5 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹, BR3 $1,0$ až $4,0 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹ a BR3T $3,5$ až $11,0 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹. V piatich vyšetrených vzorkách BR1 bola najvyššia hladina zamorenosti zaznamenaná pri rode *Penicillium* ($10,4 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹), pričom najvyššie percento výskytu dosiahol rod *Mucor* (80 %). V kŕmnych zmesiach BR2 dominoval rod *Penicillium* ($4,0 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹) a najvyššie percento výskytu mali rody *Rhizopus* a *Mucor* (71,4 %). Vo vzorkách BR3 a BR3T sa zistil výskyt rodov *Mucor* a *Penicillium* 100 %, pričom najvyššiu hladinu zamorenosti mal rod *Penicillium* ($7,5 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹). Dá sa konštatovať, že hygienická úroveň kŕmnych zmesí z hľadiska výskytu mikromycét bola dobrá.

mikroskopické huby; kŕmne zmesi; brojlerové kurčatá

Zo štatistických údajov spotreby hydínového mäsa na jedného obyvateľa v období predchádzajúcich 40 rokov vyplýva jej stúpajúca tendencia. Ak v roku 1950 predstavovala spotreba 2,7 kg, v roku 1970 už činila 9,1 kg a v roku 1980 13,1 kg. Údaje štatistickej ročenky z roku 1992 uvádzajú, že spotreba hydínového mäsa dosiahla v roku 1991 16,8 kg na obyvateľa. Značný podiel na produkcii majú brojlerové kurčatá.

Úspech výroby hydínového mäsa závisí okrem šľachtiteľského programu aj od kvality kŕmnych zmesí používaných vo výkrme. Na Slovensku je výkrm zabezpečený tromi druhmi kŕmnych zmesí typu BR, ktoré sa v priebehu výkrmu (7–8 týždňov) vystriedajú. Kŕmna zmes BR1 (štartér) je používaná do 21. dňa veku kurčiat, kedy sa prechádza na kŕmnu zmes BR2, ktorú tri až päť dní pred porážkou vystrieda kŕmna zmes BR3 neobsahujúca kokcidistatiká (K o v á č a kol., 1983; V e s e l ý a kol., 1988). Pre úspešnú realizáciu chovu sú potrebné kŕmne zmesi, ktoré sú kvalitné nielen z hľadiska nutričného a dietetického, ale aj z hľadiska mikrobiálneho. Dôležitým faktorom pri riešení tejto problematiky je aj otázka kontaminácie kŕmnych zmesí mikroskopickými hubami.

Cieľom práce bolo posúdiť kvalitu čerstvo vyrobených kŕmnych zmesí z mykotického hľadiska.

MATERIÁL A METÓDA

16 vzoriek čerstvo vyrobených kŕmnych zmesí odobraných z miešární kŕmív bolo vyšetrených na výskyt mikroskopických húb po stránke kvantitatívnej i kvalitatívnej. Odber vzoriek prebiehal v októbri, teda krátko po uskladnení kŕmnych cereálií.

Pre kvantitatívne hodnotenie sa použila metóda desatinového riedenia. 10% suspenzia vzorky tvorila základ pre rad riedení 10^2 až 10^5 . Vzorka v množstve 1 ml z každého riedenia sa rozdelila paralelne do dvoch Petriho misiek so Sabouraudovým agarom po 0,5 ml. Po troch až piatich dňoch inkubácie pri teplote $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa spočítali kolónie a stanovil sa počet mikroskopických húb v 1 g kŕmnej zmesi.

Kvalitatívne boli hodnotené kŕmne zmesi posypovou metódou. Inkubácia prebiehala za rovnakých podmienok ako pri kvantitatívnom vyšetrení. Na tretí až piaty deň kultivácie sa zisťovala intenzita porastu mikroskopických húb. Jednotlivé rody boli identifikované na základe makroskopického i mikroskopického vzhľadu.

VÝSLEDKY

Tab. I dokumentuje stav vyšetrených vzoriek kŕmnych zmesí po stránke kvantitatívnej i kvalitatívnej. Mykotická kontaminácia sa pohybovala v rozpätí 1,0 až $14,5 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹ kŕmnej zmesi.

V tab. II je uvedená incidencia a abundancia mikroskopických húb vo vyšetrených kŕmnych zmesiach. Najvyššia frekvencia výskytu bola zaznamenaná v kŕmnej zmesi BR1 pre rody *Mucor* (80 %), *Penicillium* a *Rhizopus* (60 %). Z kŕmnych zmesí BR2 boli najčastejšie vykultivované rody *Rhizopus* a *Mucor* (71,4 %). Vo vyšetrených vzorkách kŕmnych zmesí typu BR3 dominoval rod *Penicillium* (100 %) a v BR3T *Mucor* (100 %).

DISKUSIA

Mikroskopické huby ako heterotrófne organizmy využívajú na zabezpečenie svojich životných pochodov predovšetkým ústrojné látky. Z ekologického hľadiska ich možno charakterizovať ako biodeteriorizátorov životného prostredia. Ich nežiadúci účinok sa u hospodárskych zvierat môže prejavovať vznikom mykóz a alergií. Primárnymi zdrojmi mikroskopických húb v živočíšnej výrobe sa stávajú predovšetkým krmivo a podstielka. Na zložení kŕmnych zmesí používaných vo výkrme brojlerov sa podieľajú hlavne kŕmne obilniny, ktoré zabezpečujú dostatočné množstvo stavebných látok pre existenciu mikromycét. Hladinu za-

I. Priemerné počty mikroskopických húb a intenzita zamorenosti kŕmnych zmesí – Average numbers of the microscopic moulds and intensity of the infestation of feed mixtures

Vzorka kŕmnej zmesi ¹	Počet h.j. ² 10 ³ .g ⁻¹	Izolované druhy mikroskopických húb a intenzita porastu ³
BR2	2,5	<i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Mucor</i> sp. ++, <i>Rhizopus</i> sp. ++
BR3	1,0	<i>Rhizopus</i> sp. ++, <i>Penicillium</i> sp. ++
BR1	2,0	<i>Aspergillus fumigatus</i> +, <i>Mucor</i> sp. +++
BR1	1,5	<i>Mucor</i> sp. ++++
BR2	2,0	<i>Aspergillus fumigatus</i> ++, <i>Rhizopus</i> sp. +++
BR2	1,5	<i>Penicillium</i> sp. ++++, <i>Rhizopus</i> sp. +++
BR1	1,7	<i>Rhizopus</i> sp. ++++, <i>Mucor</i> sp. ++, <i>Aspergillus fumigatus</i> +, <i>Penicillium</i> sp. ++
BR1	14,5	<i>Aspergillus flavus</i> +, <i>Aspergillus clavatus</i> +, <i>Rhizopus</i> sp. ++++, <i>Cladosporium</i> sp. +, <i>Penicillium</i> sp. ++
BR2	3,0	<i>Rhizopus</i> sp. ++++, <i>Penicillium</i> sp. ++, <i>Mucor</i> sp. ++
BR2	7,5	<i>Mucor</i> sp. ++++, <i>Rhizopus</i> sp. ++, <i>Penicillium</i> sp. ++
BR3T	11,0	<i>Aspergillus fumigatus</i> +, <i>Mucor</i> sp. ++
BR3	4,0	<i>Mucor</i> sp. ++++, <i>Penicillium</i> sp. ++
BR1	10,0	<i>Aspergillus fumigatus</i> +, <i>Mucor</i> sp. ++, <i>Rhizopus</i> sp. ++, <i>Penicillium</i> sp. +
BR2	4,5	<i>Penicillium</i> sp. +, <i>Cladosporium</i> sp. +
BR2	3,0	<i>Mucor</i> sp. ++, <i>Penicillium</i> sp. +
BR3T	3,5	<i>Penicillium</i> sp. +, <i>Mucor</i> sp.++++

¹sample of feed mixtures, ²number of moulds, ³species of isolated moulds and growth intensity

morenosti kŕmnych zmesí ovplyvňuje nielen zloženie substrátu, ale aj mikroklima skladového prostredia, hlavne relatívna vlhkosť a teplota.

Stupeň kontaminácie kŕmnych zmesí pre hydinu, ako aj niektorých komponentov sledoval na ostrove Reunion B a u d u r e t (1990). Najvyššiu frekvenciu zastúpenia zistil pre rod *Aspergillus*, u ktorého následne dokázal aj produkciu aflatoxínu.

A d a m s (1989) uvádza toto zastúpenie mikroskopických húb izolovaných zo 125 vzoriek kŕmnych zmesí pre hydinu: *Penicillium* 83,2 % (104 vzoriek), *Aspergillus* 80,8 % (101 vzoriek), *Fusarium* a *Mucor* 54,4 % (68 vzoriek), *Cladosporium* 44 % (55 vzoriek) a *Rhizopus* 25,6 % (32 vzoriek).

Rutinným vyšetrením 765 vzoriek, pričom prevažnú časť (437) tvorili kŕmne zmesi pre hydinu a ošípané, zistili F l a t s c h e r a W i l l i n g e r (1981), že viac ako 80 % vzoriek malo nízku hladinu zamorenosti ($>3.10^4.g^{-1}$) a u menej

II. Incidencia a abundancia mikroskopických húb v kŕmnych zmesiach – Incidence and abundance of the microscopic moulds in feed mixtures

Druh mikroskopickej huby ¹	Druh vyšetrennej kŕmnej zmesi ²							
	BR1		BR2		BR3		BR3T	
	I	A	I	A	I	A	I	A
<i>Aspergillus flavus</i>	20,0	0,4						
<i>Aspergillus fumigatus</i>	28,6	0,7			50,0	2,5		
<i>Aspergillus clavatus</i>	20,0	0,6						
<i>Penicillium</i> sp.	60,0	10,4	42,8	4,0	100,0	7,5	50,0	7,5
<i>Cladosporium</i> sp.	20,0	0,8	14,3	0,7				
<i>Rhizopus</i> sp.	60,0	1,8	71,4	2,4	50,0	1,5		
<i>Mucor</i> sp.	80,0	2,4	71,4	2,7	50,0	2,0	100,0	4,0

¹type of microscopic mould, ²type of examined feed mixture

I – incidencia = incidence (%)

A – abundancia = abundance ($10^3 \cdot g^{-1}$)

ako 10 % vzoriek diagnostikovali silnú zamorenosť ($<2 \cdot 10^5 \cdot g^{-1}$). Najčastejšie boli dokázané rody *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Monilia*, *Scopulariopsis*, *Damatiaceae* a *Paecilomyces*.

V porovnaní s uvedenými literárnymi údajmi sa dá konštatovať, že hygienická úroveň vyšetrených vzoriek kŕmnych zmesí bola dobrá. Vyskytovali sa v nich prevažne rody *Mucor*, *Rhizopus* a *Penicillium*. Z hľadiska ochrany zdravia hospodárskych zvierat a následne aj ľudí je preto mykotické vyšetrenie kŕmnych zmesí a ich komponentov stále aktuálne a opodstatnené.

Literatúra

ADAMS, C. A.: Značaj i kontrola mikrobijalne kontaminacije stočne hrane. Krmiva, 1989: 13–19.

BAUDURET, P.: A mycological and bacteriological survey of feed ingredients and mixed poultry feeds in Reunion island. Mycopatologia, 109, 1990: 157–164.

FLATSCHER, G. – WILLINGER, H.: Bakterien- und Pilzkeimzahlen in Futtermitteln. Wien. tierärztl. Mschr., 1981: 282–284.

KOLEKTÍV: Štatistická ročenka Slovenskej republiky. Bratislava, Štatistický úrad SR 1993.

KOVÁČ, M. a kol.: Intezifikácia výroby a racionalizácia využívania krmív. Bratislava, Príroda 1983. 477 s.

VESELÝ, Z. a kol.: Výživa a krmení hospodárskych zvierat. 2. vyd. Praha, SZN 1988. 370 s.

Došlo 30. 8. 1994

Feeding mixtures used for fattening of broiler chickens were evaluated by mycotic diagnostics. Contamination in BR1 feeding mixtures was between $1.0\text{--}14.5 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹. The BR2 feeding mixtures contained $1.5\text{--}7.5 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹, BR3 $1.0\text{--}4.0 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹ and BR3T $3.5\text{--}11.0 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹ of the spores. In five examined samples of BR1, the highest level of infestation was recorded in *Penicillium* genus ($10.4 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹), while *Mucor* genus reached the highest percentage of occurrence (80%). In BR2 feeding mixtures the *Penicillium* genus was dominating ($4.0 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹) and the highest percentage of occurrence was reached by *Rhizopus* and *Mucor* genera (71.4%). The 100% occurrence of *Mucor* and *Penicillium* genera was observed in BR3 and BR3T samples, while the lowest level of the infestation was represented by *Penicillium* genus ($7.5 \cdot 10^3$ h.j.g⁻¹). It can be stated that from the viewpoint of the micromycetes occurrence, the hygienic level of the feeding mixtures was good.

microscopic moulds; feed mixtures; broiler chickens

Kontaktná adresa:

MVDr. Eva Č o n k o v á , Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73,
040 81 Košice, Slovenská republika, tel. 095/321 11–15

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS CONTRIBUTING TO THE SCIENTIFIC JOURNAL ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA (ANIMAL PRODUCTION)

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

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

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

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

Manuscript layout shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The title of the paper shall not exceed 85 strokes. It is necessary to avoid in the title the usage of common expressions. Subtitles of the papers are not allowed either.

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

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

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem. It is recommended to cite the lowest possible number of authors.

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

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

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

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

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

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code.

POKRUTINY REPKY OLEJNEJ AKO ZVÝŠOK PRI VÝROBE BIONAFETY VO VÝŽIVE NOSIVÉHO TYPU SLIEPOK

M. Angelovičová¹, D. Magic², V. Rohlík³, P. Slamka¹

¹Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

²Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice

³Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta, České Budějovice

Pokrutiny repky olejnej ako zvyšok pri výrobe bionafty, získané studeným lisovaním, sú krmivom doteraz nepreskúmaným. V práci sme stanovili cieľ preskúmať ich výživnú hodnotu dietetické vlastnosti, optimálne zastúpenie v krmnej zmesi pre nosivý typ sliepok, vplyv na produkciu a technologickú kvalitu vajec. V krmno-bilančnom pokuse sa stanovili dve krmné zmesi s rôznym zastúpením pokrutín repky olejnej (5 a 10 %) a sójového extrahovaného šrotu (10 a 5 %). Goitrogénnu aktivitu pokrutín sme znížili fortifikáciou krmnej zmesi jodidom draselným. Vplyv týchto krmných zmesí na stanovené ukazovatele sa porovnával s vplyvom krmnej zmesi HYD-10-KZ. Pomer medzi nasýtenými a nenasýtenými masťnými kyselinami v pokrutinách bol 6,75 : 93,25. V 1 kg beztukovej hmoty sa zistilo 18,16 mmol glukozinolátov a 11,62 mmol sinigrínu. Skrmovaním krmnej zmesi so zastúpením 5 % pokrutín repky olejnej s obsahom glukozinolátov 1,8 mmol/kg beztukovej hmoty, resp. sinigrínu 0,8 mmol/kg beztukovej hmoty v porovnaní s kontrolnou skupinou sa tendenčne zistila vyššia konverzia krmiva a technologická kvalita vajec. Vo vylučovanom truse sa zistilo štatisticky preukazne ($P < 0,05$) znížené množstvo fosforu. Krmná zmes so zastúpením 10 % pokrutín repky olejnej obsahovala 3,46 mmol glukozinolátov a 1,6 mmol sinigrínu v 1 kg beztukovej hmoty. Touto krmnou zmesou sa štatisticky preukazne ($P < 0,05$) zhoršilo využívanie dusíkatých látok, ktoré negatívne vplývalo na kvalitu vajec. Štatisticky významne ($P < 0,05$) sa znížila hmotnosť vajec. Množstvo dusíka a fosforu vylučované trusom nebolo uvedenou krmnou zmesou ovplyvnené.

nosivý typ sliepok; pokrutiny repky olejnej; krmné zmesi; glukozinoláty; sinigrín; úžitkovosť; vajcia; životné prostredie

Vo výžive nosivého typu sliepok sa používa na kŕmenie semeno repky olejnej alebo jeho zvyšky (extrahovaný šrot, pokrutiny a olej). Tieto krmivá majú rozdielnu nutričnú hodnotu, dietetické vlastnosti a vplyv na organizmus nosníč.

Semeno repky olejnej má vysoký obsah oleja a dusíkatých látok. Ich úplnému využitiu bránia prirodzené škodlivé látky, ktoré sa v ňom nachádzajú. Sú to kyselina fytová a jej soli, fenologické látky (sinapín), niektoré nízkomolekulárne

sacharidy (rafinóza, stachyóza), inhibitory trypsínu, hemaglutininy, ale najmä glukozinoláty, ktoré su prekurzormi toxických látok (K o l o v r a t, 1989). K a l a č a M í k a (1988) stanovili obsahy glukozinolátov pre odrody repky olejnej jednonulové (bezerukové) 120 až 180 mmol/kg beztukovej hmoty a dvojnulové 10 až 30 mmol/kg beztukovej hmoty. Obsah 30 mmol glukozinolátov v 1 kg beztukovej hmoty je hranicou medzi jednonulovými a dvojnulovými repkami. Repky olejné pestované v súčasnej dobe v SR a ČR obsahujú 20 až 45 mmol glukozinolátov v 1 kg beztukovej hmoty. Cieľom je dosiahnuť 14,3 mmol.kg⁻¹.

Doteraz sa v repkách chemicky určilo 14 rôznych typov glukozinolátov a všeobecne možno tvrdiť, že v semene sú predovšetkým alkemylglukozinoláty a v zelenej hmote prevažujú indolylglukozinoláty (Z u k a l o v á, 1986). Najúčinnjší je progoitrín (B i l l e et al., 1983).

O goitrogénnych a antinutričných vplyvoch glukozinolátov bolo publikovaných viac prác (P i n d y k, 1981; B i l l e et al., 1983; F e n w i c k, H e a n e y, 1983; B e l l, 1984; V e r m o r e l et al., 1986; S l o m i n s k i, R a k o w s k a, 1987).

P a š m i k a F Ľ a k (1984) zistili, že skrmovanie krmív so strumigénnym účinkom je menej problematické pri zabezpečovaní krmnej dávky biologicky hodnotnými bielkovinami ako pri už zníženej sekrécii štítnej žľazy v dôsledku nízkeho (kvalitatívne alebo kvantitatívne) zabezpečenia krmnej dávky bielkovinami, čo sa výraznejšie prejaví v raste a pri konverzii krmných zmesí.

Podobné výsledky zistili E g g u m et al. (1984). Pokrutiny repky olejnej obsahujú okrem uvedených prirodzených škodlivých látok glykozidy, sinigrín a sinalbin, z ktorých sa pri určitej vlhkosti pôsobením enzýmu myrozinázy tvorí krotónylová silica. Táto silica môže spôsobiť tráviace poruchy, nervové choroby, zápalý kĺbov a pod. Zahrievaním možno obsah silíc znížiť.

K a c e r o v s k ý (1989) odporúča pridávať do krmných zmesí pre hydinu maximálne 5 % pokrutín repky olejnej. Zvyšky získané z odrôd s nižším obsahom silíc sa môžu skrmovať aj vo väčších množstvách.

Podľa autorov K o r č e k a S ý k o r a (1976) možno pokrutinami repky olejnej nahradiť v krmnej dávke 5 až 10 % bielkovín z takých druhov, ktoré majú nízky obsah kyseliny erukovej.

Z e m a n et al. (1990) odporúčajú dávkovať repku aj jej zvyšky do krmných dávok na základe celkového posúdenia a ich výživnej hodnoty, dietetických vlastností a obsahu glukozinolátov, pričom ich obsah pre staršiu hydinu stanovili do 8 mmol/kg beztukovej hmoty.

Z odbornej literatúry sme zistili, že repkové pokrutiny sú bielkovinové krmivo s vysokým obsahom dusíkatých látok, tuku, vlákniny, síry, ale aj prirodzených škodlivých látok, ktoré obmedzujú ich použiteľné množstvo do krmných zmesí.

Vzhľadom na to, že pokrutiny repky olejnej získané studeným lisovaním pri výrobe bionafty sú nepreskúmaným krmivom, zamerali sme sa v našej práci na sledovanie ich výživnej hodnoty, dietetických vlastností a stanovenie optimálneho množstva do kŕmnych zmesí pre nosivý typ sliepok.

MATERIÁL A METÓDA

Uskutočnili sme kŕmno-bilančný pokus s nosivým typom sliepok Shaver Star-cross 288 vo veku 42 až 48 týždňov. Nosnice boli umiestnené individuálne v trojetážových klietkach. Pokus sa skladal z kontrolnej skupiny, v ktorej sa skrmovala kŕmna zmes bežne používaná vo výrobných podmienkach HYD-10-KZ ($n = 19$ ks), a dvoch pokusných skupín, v ktorých sa podávali kŕmne zmesi s čiastočne zníženým množstvom sójového extrahovaného šrotu, ktorý sa nahradil pokrutinami repky olejnej (v každej skupine $n = 24$ ks).

Zloženie kŕmnych zmesí a obsah živín a energie v kŕmnych zmesiach sú uvedené v tab. I. Pokusné kŕmne zmesi sme fortifikovali jodidom draselným v množstve 1 mg/kg pokrutín za účelom zníženia ich goitrogénnej aktivity. Nosnice boli kŕmené *ad libitum*.

V pokusoch sme sledovali:

- spotrebu krmiva, na základe ktorej sme vypočítali príjem jednotlivých živín na kus a deň; živiny v komponentoch kŕmnej zmesi sme stanovili chemickými analýzami; prirodzené škodlivé látky sme zistili nasledovne:
 - glukozinoláty podľa autora K o l o v r a t (1989)
 - sinigrín a iné kvapalnou chromatografiou;
- živú hmotnosť nosníc;
- retenciu živín, ktorú sme zistili výpočtom na základe prijatých živín krmivom na kus a deň a denne vylúčených živín trusom v bilančných pokusoch;
- intenzitu znášky, ktorú sme vypočítali na základe sledovania znášky u každej nosnice a každý deň počas pokusu;
- vzťah k životnému prostrediu, ktorý sme vyjadrili množstvom vylúčeného trusu na kus a deň a ním vylučovaným množstvom dusíka a fosforu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Obsah živín v pokrutinách repky olejnej (tab. II)

Pokrutiny repky olejnej získané studeným lisovaním majú vysokú výživnú hodnotu. V porovnaní s pokrutinami repky olejnej uvedenými v ČSN 46 093 sa v sledovanom krmive zistil vyšší obsah tuku a vlákniny. Pomer medzi nasýtenými a nenasýtenými masnými kyselinami v pokrutinách bol 6,75 : 93,25.

I. Zloženie kŕmnych zmesí (%) a obsah živín a energie v kŕmnych zmesiach – Composition of feed mixtures (%), content of nutrients and energy in feed mixtures

	Skupina ²⁰		
	K	P-RV ₅	P-RV ₁₀
Rybacia múčka ¹ II	1,5	1,5	1,5
Mäsovokostná múčka ² MKT II	2	2	2
Kvasnice VITEX	1	–	–
Sójový extrahovaný šrot ⁴	13,5	10	5
Pšeničná kŕmna múka ⁵	2	–	–
Kukurica ⁶	35	40	40
Pšenica ⁷	35	28	28
Bielkovinové úsušky ⁸ I	–	3	3
Kŕmna soľ ⁹	0,3	0,3	0,3
Kŕmny vápenec ¹⁰	6	6,5	6,5
MKP 2	2,5	2,5	2,5
DB SK	0,2	0,2	0,2
Metmix/A	1	1	1
Pokrutiny repky olejnej ¹¹	–	5	10
Dusíkaté látky ¹² g.kg ⁻¹	173,8	170,03	149,2
ME _N MJ.kg ⁻¹	11,21	11,05	10,97
Vápnik ¹³ g.kg ⁻¹	30,24	32,61	34,90
Fosfor nefytátový ¹⁴ g.kg ⁻¹	3,22	3,22	3,22
Lyzín ¹⁵ g.kg ⁻¹	7,65	6,93	6,35
Metionín ¹⁶ g.kg ⁻¹	2,86	3,2	3,2
VitamínB ₂ ¹⁷ mg.kg ⁻¹	1,9	4,5	4,5
Cholín ¹⁸ mg.kg ⁻¹	1 128,96	1 110,08	1 245,08
Kyselina linolová ¹⁹ g.kg ⁻¹	10,07	9,5	12,0

K = kontrolná skupina

P-RV₅ = pokusná skupina s 5 % pokrutín repky olejnej v kŕmnej zmesi

P-RV₁₀ = pokusná skupina s 10 % pokrutín repky olejnej v kŕmnej zmesi

*kalkulované hodnoty

MKP 2 = minerálna kŕmna prísada

Metmix/A = doplnok metionínu

DB SK = doplnok biofaktorov

ME_N = metabolizovateľná energia

kŕmne zmesi P-RV₅ a P-RV₁₀ sú fortifikované jodidom draselným v množstve 1 mg/kg pokrutín repky olejnej

K = control group

P-RV₅ = experimental group with 5 % rape cake in feed mixture

P-RV₁₀ = experimental group with 10 % rape cake in feed mixture

*calculated values

MKP 2 = mineral feed supplement

Metmix/A = methionine addition

DB SK = biofactor addition

ME = metabolizable energy

feed mixtures P-RV₅ and P-RV₁₀ are fortified by potassium iodide in an amount of 1 mg/kg of rape cake

¹fish meal, ²meat-and-bones meal, ³yeast, ⁴soybean extract cake, ⁵feed wheat flour, ⁶maize, ⁷wheat, ⁸protein dried feedstuffs, ⁹feed salt, ¹⁰feed limestone, ¹¹rape cake, ¹²crude protein, ¹³calcium, ¹⁴non-phytated phosphorus, ¹⁵lysine, ¹⁶methionine, ¹⁷vitamin B₂, ¹⁸choline, ¹⁹linoleic acid, ²⁰group

Obsah prirodzených škodlivých látok v krmive (tab. III)

V 1 kg beztukovej hmoty pokrutín repky olejnej sa nachádza 25,16 mmol glukozinolátov. Podľa autorov K a l a č a M í k a (1988) sú to pokrutiny dvojnulové („00“). Prepočtom uvedeného obsahu glukozinolátov na beztukovú hmotu kŕmnych zmesí sme zistili štatisticky preukazný rozdiel ($P < 0,05$) v ich obsahu v pokusných kŕmnych zmesiach so zastúpením 5 a 10 % pokrutín repky olejnej. V pokusnej kŕmnej zmesi so zastúpením 10 % pokrutín repky olejnej dosiahol obsah glukozinolátov takmer polovicu maximálneho množstva pre dospelú hydinu, ktoré odporúčajú Z e m a n et al. (1990), pričom uvedení autori nešpecifikujú druh hydiny, resp. kategóriu. V pokrutinách sme stanovili aj množstvo sinigrínu 11,62 mmol/kg beztukovej hmoty, pričom v prepočte na kilogram beztukovej hmoty kŕmnej zmesi predstavuje polovičné množstvo obsahu glukozinolátov. V odbornej literatúre sme sa nestretli so stanoveným množstvom uvedenej prirodzenej škodlivej látky v pokrutinách repky olejnej. E g g u m et al. (1984) uvádzajú, že je to glykozid, z ktorého sa pri určitej vlhkosti pôsobením myrozinázy tvorí krotonylová silica, ktorá môže spôsobiť tráviace poruchy, nervové ochorenia a pod. Podobné účinky má aj glykozid sinalbín, ktorý sme zistili v pokrutinách repky olejnej. Z ďalších prirodzených škodlivých látok sme určili progoitrín, glukonapín a napolaifern.

Spotreba krmiva a živín (tab. IV)

Spotreba krmiva bola v súlade s literárnymi údajmi pre tento typ sliepok. Najvyššie hodnoty sledovaného ukazovateľa sa zaznamenali v kontrolnej skupine, pričom sa štatisticky potvrdil rozdiel ($P < 0,05$) v porovnaní so skupinou,

II. Obsah živín v pokrutinách repky olejnej – Nutrient content in rape cake

Organické živiny ¹ (g.kg ⁻¹)								
Sušina ²	dusíkaté látky ³	tuk ⁴	vláknina ⁵	minerálne látky ⁶	BNLV	OH		
928,0	303,9	133,4	116,2	62,7	311,8	865,3		
Minerálne látky ⁶								
Ca	P	Mg	Na	K	Fe	Mn	Cu	Zn
g.kg ⁻¹				mg.kg ⁻¹				
4,84	12,25	5,20	0,77	10,39	145,2	48,1	25,2	253,3
Mastné kyseliny ⁷ (g.kg ⁻¹)								
palmi- tová ⁸	palmitovo-olejová ⁹	stea- rová ¹⁰	olejová ¹¹	linolová ¹²		linolenová ¹³		
61,2	1,7	5,8	622,1	245,6		58,2		
Aminokyseliny ¹⁴ (g.kg ⁻¹)				*kalkulované hodnoty pokrutín repky olejnej získaných pri výrobe oleja BNLV = bezdusíkaté výťažkové látky³³, OH = organická hmota³⁴ +calculated values of rape cake obtained in oil production ¹organic nutrients, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fibre, ⁶mineral substances, ⁷fatty acids, ⁸palmitic, ⁹palmito-oleic, ¹⁰stearic, ¹¹oleic, ¹²linoleic, ¹³linolenic, ¹⁴amino acids, ¹⁵glycine, ¹⁶alanine, ¹⁷valine, ¹⁸isoleucine, ¹⁹leucine, ²⁰histidine, ²¹lysine, ²²aspartic acid, ²³glutamine acid, ²⁴proline, ²⁵tyrosine, ²⁶phenylalanine, ²⁷arginine, ²⁸pyridoxine, ²⁹methionine, ³⁰cystine, ³¹methionine + cystine, ³²threonine, ³³nitrogen-free extract, ³⁴organic matter				
Glycín ¹⁵	9,8							
Alanín ¹⁶	34,8							
Valín ¹⁷	10,5							
Izoleucín ¹⁸	14,3							
Leucín ¹⁹	10,9							
Histidín ²⁰	7,3							
Lyzín ²¹	18,4							
Kyselina asparagová ²²	21,8							
Kyselina glutamová ²³	27,3							
Prolín ²⁴	7,3							
Tyrozín ²⁵	13,4							
Fenylalanín ²⁶	14,5							
Arginín ²	22,9							
Pyridoxín ⁺²⁸	9,0							
Metionín ⁺²⁹	6,4							
Cystín ⁺³⁰	7,2							
Metionín + cystín ⁺³¹	13,6							
Treonín ⁺³²	17,0							

*kalkulované hodnoty pokrutín repky olejnej získaných pri výrobe oleja

BNLV = bezdusíkaté výťažkové látky³³, OH = organická hmota³⁴

*calculated values of rape cake obtained in oil production

¹organic nutrients, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fibre, ⁶mineral substances, ⁷fatty acids, ⁸palmitic, ⁹palmito-oleic, ¹⁰stearic, ¹¹oleic, ¹²linoleic, ¹³linolenic, ¹⁴amino acids, ¹⁵glycine, ¹⁶alanine, ¹⁷valine, ¹⁸isoleucine, ¹⁹leucine, ²⁰histidine, ²¹lysine, ²²aspartic acid, ²³glutamine acid, ²⁴proline, ²⁵tyrosine, ²⁶phenylalanine, ²⁷arginine, ²⁸pyridoxine, ²⁹methionine, ³⁰cystine, ³¹methionine + cystine, ³²threonine, ³³nitrogen-free extract, ³⁴organic matter

III. Obsah glukozinolátov (mmol.kg^{-1}) a sinigrínu (mmol.kg^{-1}) v krmive – Glucosinolate (mmol.kg^{-1}) and sinigrin (mmol.kg^{-1}) contents in feed

Pokrutiny repky olejnej ¹		Beztuková hmota kŕmnej zmesi ²	n	$\bar{x}$	s	t – test
Glukozinoláty ³						
Sušina ⁴	18,40					
	19,83	P-RV ₅	3	1,76	0,06	
Beztuková hmota ²	25,16	P-RV ₁₀	3	3,46	0,25	⁺⁺ P < 0,01
Sinigrín ⁵						
	8,5					
Sušina ⁴	9,16	P-RV ₅	3	0,81	0,03	
Beztuková hmota ²	11,62	P-RV ₁₀	3	0,12	0,12	⁺⁺ P < 0,01

¹rape cake, ²fat-free matter of feed mixture, ³glucosinolates, ⁴dry matter, ⁵sinigrin

ktorej nosnice prijímali kŕmnu zmes so zastúpením 10 % pokrutín repky olejnej. V spotrebe živín na kus a deň sa štatisticky potvrdil rozdiel ($P < 0,05$) v porovnaní so skupinou, v ktorej sa stanovila kŕmna zmes so zastúpením 10 % pokrutín repky olejnej v zníženom príjme dusíkatých látok, bezdusíkatých látok výťažkových, organickej hmoty, celkového a nefytátového fosforu a v zvýšenom príjme tuku (aj v porovnaní so skupinou, v ktorej sa použila kŕmna zmes s 5 % pokrutín repky olejnej).

Živá hmotnosť nosníc (tab. V)

V období od 42. do 48. týždňa veku nosníc sme zaznamenali prírastok živej hmotnosti 17,71 až 73,75 g. Rozdiely medzi skupinami neboli štatisticky významné.

Retencia živín (tab. VI)

Štatisticky preukazné ($P < 0,05$) nižšie hodnoty v porovnaní s kontrolnou skupinou sa zaznamenali v retencii bezdusíkatých látok výťažkových a organickej hmoty v pokusnej skupine, v ktorej nosnice prijímali kŕmnu zmes so zastúpením 10 % pokrutín repky olejnej.

Intenzita znášky, vyprodukovaná vajcová hmota na kus a deň za sledované obdobie a priemerná hmotnosť vajec (obr. 1)

R o u s (1980) uvádza, že prvá fáza znáškového cyklu končí 42. týždňom veku nosníc. Vyššiu intenzitu znášky od začiatku druhej fázy znáškového cyklu

IV. Spotřeba krmiva a živin na kus a deň (g) – Feed nutrient consumption per hen and day (g)

	Skupina ¹¹	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	Scheffeho test ¹² (<i>P</i> _{0,05})
Krmivo ¹	K	3	114,82	1,15	*K : P-RV ₁₀
	P-RV ₅	3	110,28	3,47	
	P-RV ₁₀	3	100,00	7,26	
	<i>F</i> -test	* <i>P</i> < 0,05			
Dusíkaté látky ²	K	3	19,96	0,20	*K : P-RV ₁₀
	P-RV ₅	3	18,78	0,59	
	P-RV ₁₀	3	14,92	1,08	
	<i>F</i> -test	** <i>P</i> < 0,01			
Tuk ³	K	3	2,44	0,02	*K : P-RV ₅ *K : P-RV ₁₀
	P-RV ₅	3	2,98	0,09	
	P-RV ₁₀	3	2,78	0,20	
	<i>F</i> -test	* <i>P</i> < 0,05			
Vláknina ⁴	K	3	3,64	0,03	*K : P-RV ₅
	P-RV ₅	3	4,89	0,16	
	P-RV ₁₀	3	4,11	0,30	
	<i>F</i> -test	** <i>P</i> < 0,01			
Minerálne látky ⁵	K	3	10,22	0,10	
	P-RV ₅	3	11,04	0,35	
	P-RV ₁₀	3	10,86	0,79	
	<i>F</i> -test	* <i>P</i> > 0,0			
Bezdušíkaté výťažkové látky ⁶	K	3	68,81	0,69	*K : P-RV ₁₀
	P-RV ₅	3	63,55	2,00	
	P-RV ₁₀	3	59,63	4,33	
	<i>F</i> -test	* <i>P</i> < 0,05			
Organická hmota ⁷	K		94,85	0,95	*K : P-RV ₁₀
	P-RV ₅	3	91,20	4,53	
	P-RV ₁₀	3	81,44	5,92	
	<i>F</i> -test	* <i>P</i> < 0,05			
Vápník ⁸	K	3	3,47	0,03	
	P-RV ₅	3	3,59	0,11	
	P-RV ₁₀	3	3,49	0,26	
	<i>F</i> -test	* <i>P</i> > 0,05			

	Skupina ¹¹	n	$\bar{x}$	s	Scheffeho test ¹² ($P_{0,05}$)
Celkový fosfor ⁹	K	3	0,90	0,01	
	P-RV ₅	3	0,78	0,02	⁺ K : P-RV ₅
	P-RV ₁₀	3	0,72	0,05	⁺ K : P-RV ₁₀
	F-test	⁺⁺ P < 0,01			
Nefytátový fosfor ¹⁰	K	3	0,37	0,01	
	P-RV ₅	3	0,36	0,01	
	P-RV ₁₀	3	0,32	0,02	⁺ K : P-RV ₁₀
	F-test	⁺ P < 0,05			

¹feed mixture, ²crude protein, ³fat, ⁴fibre, ⁵mineral substances, ⁶nitrogen-free extract, ⁷organic matter, ⁸calcium, ⁹total phosphorus, ¹⁰non-phytated phosphorus, ¹¹group, ¹²Scheffe's test

V. Živá hmotnosť nosníc (g) – Live weight of laying hens (g)

Skupina ¹	n	Na začiatku pokusu ²	Na konci pokusu ³	± rozdiel ⁴
K	19	1 596,58	1 635,53	+38,95
P-RV ₅	24	1 605,21	1 622,92	+17,71
P-RV ₁₀	24	1 522,92	1 596,67	+73,75
F-test		⁻ P > 0,05	⁻ P > 0,05	

¹group, ²at the beginning of trial, ³at the end of trial, ⁴difference

možno dosiahnuť, podľa našich výsledkov pokusov, kŕmnyimi zmesami so zastúpením 5 a 10 % pokrutín repky olejnej. Tendencia vyššej znásky sa naznačila pri skrmovaní kŕmnej zmesi so zastúpením 5 % pokrutín repky olejnej. Podobná tendencia sa zistila aj pri vyprodukovanvej vajcovej hmote za sledované obdobie. Na hmotnosť vajec negatívne vplývala kŕmna zmes so zastúpením 10 % pokrutín repky olejnej, ktorá sa štatisticky preukazne ($P < 0,05$) znížila po jej skrmovaní.

Vyprodukovaná vajcová škrupina na kus za sledované obdobie, priemerná hmotnosť škrupiny a jej podiel z hmotnosti vajca (obr. 2)

Technologická hodnota škrupiny, vyjadrená jej hmotnosťou na kus, podielom z vajca a vyprodukovanou škrupinou za sledované obdobie, nebola ovplyvnená výživou.

VI. Retencia živín na kus a deň – Retention of nutrients per hen a day

Skupina ¹	n	$\bar{x}_g$	s	Scheffeho test ($P_{0,05}$)	$\bar{x}_\%$	s	Scheffeho test ($P_{0,05}$)
Dusíkaté látky ²							
K	3	12,67	0,62	*K : P-RV ₁₀	63,47	2,94	*K : P-RV ₁₀
P-RV ₅	3	10,20	0,72		54,44	5,36	
P-RV ₁₀	3	6,53	1,68		43,49	8,89	
F-test		*P < 0,05				*P < 0,05	
Tuk ³							
K	3	2,14	0,12	*K : P-RV ₅	87,57	4,56	
P-RV ₅	3	2,63	0,09		88,37	2,76	
P-RV ₁₀	3	2,48	0,24		89,22	2,14	
F-test		*P < 0,05				*P > 0,05	
Vláknina ⁴							
K	3	1,16	0,28		31,83	7,44	
P-RV ₅	3	1,96	0,42		40,15	8,88	
P-RV ₁₀	3	0,89	0,49		21,27	10,0	
F-test		*P > 0,05				*P > 0,05	
Minerálne látky ⁵							
K	3	4,38	0,84		42,84	7,75	
P-RV ₅	3	5,72	0,94		51,93	9,77	
P-RV ₁₀	3	5,70	0,88		52,27	4,17	
F-test		*P > 0,05				*P > 0,05	
Bezdušikaté látky výťažkové ⁶							
K	3	63,90	1,48	*K : P-RV ₁₀	92,86	1,29	*K : P-RV ₁₀
P-RV ₅	3	57,92	1,42		91,16	1,79	
P-RV ₁₀	3	54,04	4,79		90,55	1,14	
F-test		*P < 0,05				*P < 0,05	
Organická hmota ⁷							
K	3	79,87	2,34	*K : P-RV ₁₀	84,20	1,82	
P-RV ₅	3	73,69	2,64		81,70	1,90	
P-RV ₁₀	3	62,74	8,17		76,83	4,29	
F-test		*P < 0,05				*P < 0,05	

¹group; for 2–7 see Tab. IV

VII. Vzťah k životnému prostrediu – Relation to environment

		Skupina ⁵ (n = 3)					
		K		P-RV ₅		P-RV ₁₀	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Vylúčený trus ¹	g/ks	80,28	4,65	81,91	4,30	82,62	9,08
F-test		$^*P > 0,05$					
Dusík vylúčený trusom ²	g/ks	1,17	0,09	1,37	0,21	1,34	0,15
F-test		$^*P > 0,05$					
Dusík vylúčený trusom ²	g/kg	14,85	1,21	16,96	4,64	16,41	2,28
F-test		$^*P > 0,05$					
Fosfor vylúčený trusom ³	g/ks	0,65	0,04	0,43	0,01	0,62	0,05
F-test		$^*P < 0,05$					
Scheffeho test ⁴ ($P_{0,05}$)		$^*K : P-RV_5$					
Fosfor vylúčený trusom ³	g/kg	8,24	0,33	5,23	0,39	7,57	0,75
F-test		$^*P < 0,05$					
Scheffeho test ($P_{0,05}$)		$^*K : P-RV_5$					

¹excreted droppings, ²nitrogen excreted in droppings, ³phosphorus excreted in droppings,

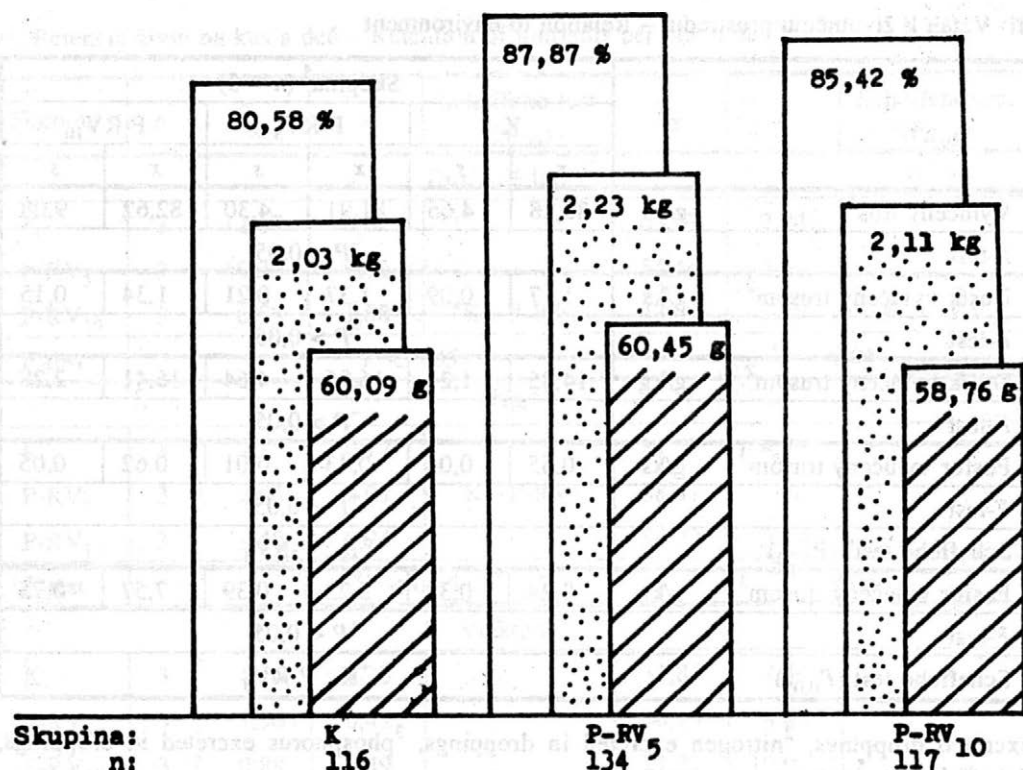
⁴Scheffe's test, ⁵group

Vzťah k životnému prostrediu (tab. VII)

Pokusnými kŕmňami zmesami v porovnaní s kontrolnou kŕmňou zmesou sa nezistili rozdiely v zaťažovaní životného prostredia trusom a nestráveným dusíkom. Štatisticky preukazne ($P < 0,05$) nižšie bolo vylučovanie fosforu trusom u nosníc kŕmených kŕmňou zmesou s 5 % pokrutín repky olejnej.

ZÁVER

Pokrutiny repky olejnej získané ako zvyšok pri výrobe bionafty studeným lisovaním sú bielkovinovým krmivom s vysokou výživnou hodnotou. Ich použitie vo výžive a kŕmení nosivého typu sliepok je obmedzené obsahom prirodzených škodlivých látok. Na základe výsledkov kŕmno-bilančného pokusu s nosivým typom sliepok Shaver Starcross 288 môžeme konštatovať, že zaradením 5 % pokrutín repky olejnej do ich kŕmnej zmesi sme zistili v tejto kŕmnej zmesi 1,76 mmol glukozinolátov a 0,81 mmol sinigrínu na 1 kg beztukovej hmoty. Uvedenou kŕmňou zmesou sa tendenčne dosiahla vyššia znáška a hmot-



1. Intenzita znášky, vyprodukovaná vajcová hmota na kus za sledované obdobie a priemerná hmotnosť vajec – Laying intensity, egg mass produced for hen for the investigated period and average egg weight

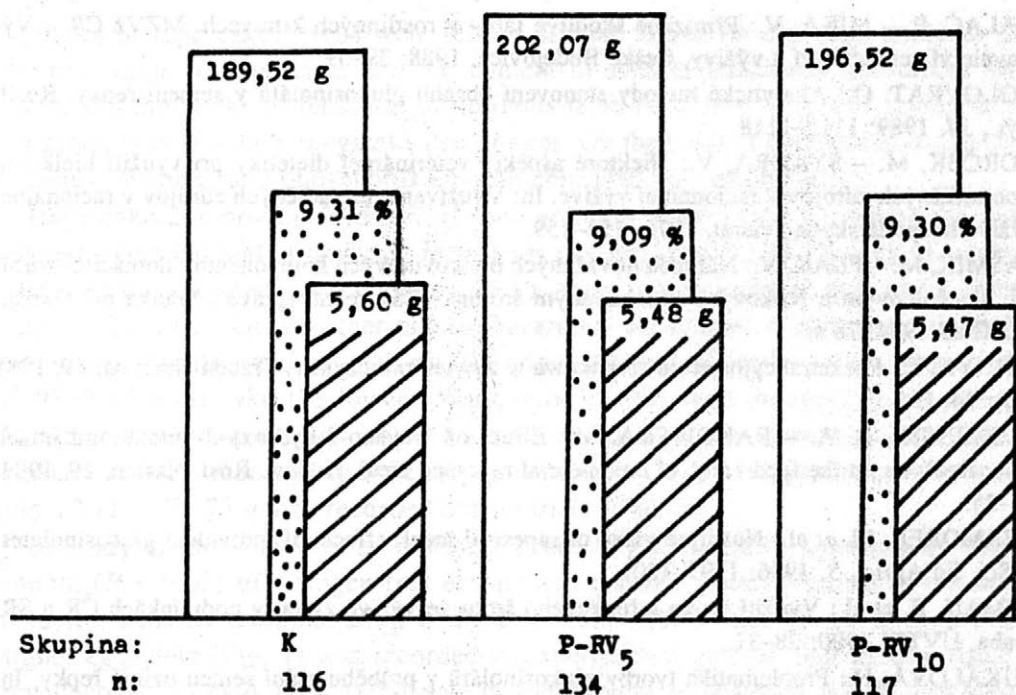
□ intenzita znášky – intensity of egg-yield

▨ hmotnosť vajec; F -test ($^{**}P < 0,01$), Scheffeho test ($P_{0,05} = ^*K : P-RV_{10}$) – egg weight; F -test ($^{**}P < 0,01$), Scheffeho test ($P_{0,05} = ^*K : P-RV_{10}$)

▩ vajcová hmota za sledované obdobie – egg mass for the investigated period

nosť vajec, ako aj štatisticky potvrdené ($P < 0,05$) nižšie zaťaženie životného prostredia fosforom vylučovaným trusom. Použitím 10 % pokrutín repky olejnej do kŕmnej zmesi sa zvýšil obsah glukozinolátov na 3,46 mmol a sinigrínu na 1,6 mmol v 1 kg beztukovej hmoty. Tento obsah škodlivých látok v kŕmnej zmesi štatisticky významne ($P < 0,05$) znížil príjem krmiva a tým aj dusíkatých látok, bezdusíkatých látok výťažkových, organickej hmoty a celkového a nefytátového fosforu, čo spôsobilo štatisticky významné ($P < 0,05$) zníženie hmotnosti vajec.

Na základe uvedených výsledkov odporúčame používať do kŕmnych zmesí pre nosivý typ sliepok 5 % pokrutín repky olejnej získaných ako zvyšok pri výrobe bionafty.



2. Vyprodukovaná vajcová škrupina na kus za sledované obdobie, priemerná hmotnosť vajcovej škrupiny a jej podiel z vajca – Produced egg shell for hen and investigated period, average egg shell weight and this share from egg;

□ vyprodukovaná vajcová škrupina na kus za sledované obdobie – egg shell produced for hen for the investigated period

▨ hmotnosť vajcovej škrupiny, F-test ($P > 0,05$) – egg shell weight, F-test ($P > 0,05$)

▤ podiel vajcovej škrupiny z hmotnosti vajca, F-test ($P > 0,05$) – share of egg shell from egg weight, F-test ($P > 0,05$)

Literatúra

BELL, J. M.: Nutrients and toxicants in rapeseed meal – a review. J. Anim. Sci., 58, 1984: 994–1010.

BILLE, N. et al.: The effect of processing on antinutritional constituents and nutritive value of double low rapeseed meal. Z. Tierphysiol., Tierernähr. und Futterm., 49, 1983: 148–163.

EGGUM, B. O. et al.: Effect of glucosinolates on the nutritive value of rapeseed. In: Advances in the production and utilization of cruciferous crops. Proc. Seminar in the CEC Programme of Research on Plant Protein Improvement, Copenhagen, 11–13 Sept., 1984.

FENWICK, G. R. – HEANEY, R. K.: Glucosinolates and their breakdown products in cruciferous crops, food and feedstuffs. Food. Chem., 11, 1983: 249–271.

KACEROVSKÝ, O.: Krmiva. In: KOVÁČ, M. a kol.: Výživa a kŕmenie hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1989: 128–172.

- KALACH, P. – MÍKA, V.: Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech. MZVŽ ČR – Výstavnictví zemědělství a výživy, České Budějovice, 1988: 39–59.
- KOLOVRAT, O.: Analytické metody stanovení obsahu glukosinolátů v semeni řepky. Rostl. Výr., 34, 1989: 1115–1118.
- KORČEK, M. – SÝKORA, V.: Niektoré aspekty veterinárnej dietetiky pri využití bielkovín z netradičných zdrojov v racionálnej výžive. In: Využívanie netradičných zdrojov v racionálnej výžive hospodárskych zvierat, 1976: 154–159.
- PAŠMÍK, M. – FLAK, V.: Náhrada dovážaných bielkovinových komponentov domácimi zdrojmi, slnečnicovým a repkovým extrahovaným šrotom. [Závěrečná správa.] Ivanka pri Dunaji, VÚKPaS 1984. 78 s.
- PINDYK, E.: Poekstrakcyjna sruta rzepakowa w żywieniu tuczyków. Trzoda chlewna, 19, 1981 (10): 14–15.
- SLOMINSKI, B. A. – RAKOWSKA, M.: Effect of 1-cyano-2-hydroxy-3-butane and intact glucosinolates on the feed value of commercial rapeseed meal. Hodow. Rósl. Nasien, 29, 1987: 17–25.
- VERMOREL, M. et al.: Nutritive value of rapeseed meal: effects of individual glucosinolates. J. Sci. Fd Agric., 3, 1986: 1197–1202.
- ZEMAN, E. et al.: Využití řepky a repkového šrotu ve výživě zvířat v podmínkách ČR a SR. Praha, ÚVTIZ 1990: 28–32.
- ZUKALOVÁ, H.: Problematika tvorby glukosinolátů v průběhu zrání semen ozimé řepky. In: Sbor. Ref. Školení k problematice glukosinolátů u ozimé řepky, Opava, 25.–26. 11. 1986: 28–34.
- ČSN 46 7093. Tabulky výživné hodnoty krmiv. Praha, ÚNM 1982.

Došlo 14. 3. 1994

ANGELOVIČOVÁ, M. – MAGIC, D. – ROHLÍK, V. – SLAMKA, P. (University of Agriculture, Nitra; University of Veterinary Medicine, Košice; South Bohemian University, Faculty of Agriculture, České Budějovice):

Rape cake as a residue in production of the bio-oil in nutrition of laying type of hens. Živoč. Výr., 39, 1994 (11): 993–1013.

Rape cake as a residue in bio-oil obtained by cold pressing is a feed which has not been yet fully investigated. The work has been aimed at studying the nutritive value, dietetic properties, optimal representation in feed mixture for laying type of hens, the effect on production of eggs and their technological quality. Feed-balance trial has been conducted with laying type of hens Shaver Starcross 288 at the age of 42 to 48 weeks which were placed individually in three-battery cages. The trial consisted of the control group ($n = 19$) in which laying hens were fed with the feed mixture commonly used in production conditions HYD-10-KZ, and of two experimental groups (each of them had $n = 24$) which were fed with the rape cake (Tab. I). The experimental group P-RV₅ the feed mixture was added with 5 % of rape cake and the experimental group P-RV₁₀ consisted of 10 % rape cake. Goitrogenic action of rape cake was reduced by fortification of the feed mixture by potassium iodide

(1 mg/kg of rape cake). Hens were fed *ad libitum*. Based on chemical analyses the nutritive value of rape cake and the content of natural hazardous substances was found, and the intake of feed, use of nutrients from feed, live weight of laying hens, egg production and technological value of eggs. On the basis of excreted non-digested nutrients, nitrogen and phosphorus environment load was estimated.

Rape cake is a protein feedstuff of high nutritive value (Tab. II), where the ratio between saturated and unsaturated fatty acids in them is 6.75 : 93.25. 1 kg of fat-free mass of rape oil seed cake contains 25.16 mmol glucosinolates and 11.62 mmol sinigrin (Tab. III). Of the other natural hazardous substances it contains progoitrin, gluconapin, sinalbin and napolaifern. By administration of feed mixture with a ratio of 10 % rape oil cake the lower consumption of this feed mixture, crude protein, nitrogen-free extract, organic matter and total and non-phytate phosphorus and raised intake of fat were recorded statistically confirmed ($P < 0.05$). Insignificant live weight gain 17.71 to 73.75 g was recorded during trials (Tab. V).

In studying the retention of nutrients (Tab. VI) statistically significantly lower amount ($P < 0.05$) of nitrogen-free extract and organic matter retained in the body of laying hens by administration of feed mixture with a ratio of 10 % rape cake. Higher egg-yield (Fig. 1) was recorded in experimental groups. Statistically significant decrease in eggs ($P < 0.05$) was in the experimental group which was administered the feed mixture containing 10 % of rape cake. The quality of egg shell expressed in weight and share (Fig. 2) was not affected by the investigated nutrition. By studying the environment load (Tab. VII) the differences in excretion of nitrogen in droppings among groups were not statistically confirmed. Statistically significant decrease ($P < 0.05$) in amount of excreted phosphorus in droppings was reported in the experimental group in which the laying hens were fed with the feed mixture containing 5 % rape cake.

laying type of hens; rape cake; feed mixtures; glucosinolates; sinigrin; performance; eggs; environment

Kontaktná adresa:

Doc. ing. Mária Angelovičová, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska,
A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087/267 32, fax: 087/41 14 51

Oznamujeme čtenářům a autorům našeho časopisu,

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

Vysoká škola zemědělská v Praze

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) poslejte na adresu:

Vysoká škola zemědělská

Redakce časopisu Scientia agriculturae bohémica

165 21 Praha 6-Suchbát

MOLEKULÁRNÍ METODOLOGIE OVLÁDLA ŽIVOČIŠNOU GENETIKU

Tvrzení uvedené v nadpisu není pro specialistu žádným překvapením. Pro méně zasvěcené pracovníky z oblasti živočišné produkce nebo pro odborníky s konzervativním náhledem na další perspektivy genetiky lze současnou situaci a výhledy do nejbližší budoucnosti demonstrovat z průběhu XXIV. mezinárodní konference živočišné genetiky, kterou v pravidelných dvouletých intervalech organizuje společnost ISAG (International Society for Animal Genetics). Vrcholné zasedání se letos konalo po třiceti letech opět v Praze (23. až 29. července 1994). Tak jako na předešlých konferencích byla i zde hlavní pozornost věnována genetické problematice u ekonomicky významných domestikovaných zvířat. Poznatky týkající se laboratorních nebo divoce žijících zvířat jsou do jednání zařazovány omezeně, stejně tak jako výsledky genetiky populací a kvantitativních vlastností, pokud nejsou podpořeny detekcí signálních genů. Odborné zaměření konference bylo tradičně rozděleno zhruba do šesti okruhů, v počtu příspěvků v jednotlivých sekcích však došlo k zásadnímu přesunu, který byl signalizován již z předešlých dvou setkání (1990 v USA, 1992 ve Švýcarsku).

Zatímco v minulých desetiletích dominovaly dva směry, a to oblast sérologie a genetiky krevních skupin a oblast biochemických polymorfních znaků, popř. stanovení jejich asociací k užitkovým vlastnostem, takto zaměřené příspěvky tvořily na této konferenci velmi malou část. Z celkového počtu 280 nástěnkových sdělení se jen osm nějakým způsobem dotýkalo krevních skupin a 36 příspěvků se zabývalo biochemickými polymorfními znaky. Nicméně v druhé sekci se již objevily příspěvky dokládající podstatu polymorfismu, jeho funkční souvislosti, nebo způsob jeho detekce pomocí molekulových technik.

Určitou stagnaci bylo možné zaznamenat ve dvou dalších směrech, které ještě v minulém desetiletí zaznamenávaly prudký rozvoj. Studium hlavního histokompatibilního komplexu (MHC) a genetiky imunitní odpovědi bylo věnováno jen 35 příspěvků, přičemž i zde byly některé plně postaveny na molekulovém základu (izolace a klonování MHC-genů, jejich nukleotidové sekvence a jemná genetická analýza MHC-genové rodiny). Zájem o klasickou sérologickou testaci u většiny druhů hospodářských zvířat zcela opadl.

Drtivá většina ostatních sdělení (přes 200) se týkala aplikace molekulové genetiky při identifikaci strukturních genů a DNA-márků (izolace, klonování a jejich charakterizace), při mapování genomu (využití strukturních genů a DNA-márků k sestavení genetických map, sjednocení cytogenetických map s genetickými) a při hledání asociací či vazeb jednoduchých znaků, nebo polygenních vlastností se signálními DNA-márky. Přirozeně není možné v této stručné zprávě podat podrobný rozbor jednotli-

vých příspěvků, nýbrž lze jen zdůraznit celkový trend, jenž obecně koresponduje se současným rozvojem aplikace molekulově biologických a genetických metod a s poznatky dosahovanými u modelových organismů a u člověka. Podíl příspěvků, které využívaly molekulových technik, byl 80 % a byl by pravděpodobně vyšší, pokud by jeden aktivní účastník mohl na konferenci prezentovat více než jeden příspěvek. Řada plakátových sdělení byla ještě vybrána k ústnímu sdělení a byla diskutována ve specializovaných sekcích. Součástí konference bylo rovněž několik zasedání typu „workshop“, která byla u jednotlivých živočišných druhů převážně zaměřena na upřesňování genetických map, standardizaci mapovacích procedur, standardizaci DNA-testů pro kontrolu rodičovství a identifikaci jedinců apod.

Devět přehledných referátů bylo předneseno přizvanými experty světového významu. Referáty, které přednesli prof. J. Klein (Univerzita v Tubingen), Dr. G. M. Lathrop (Centrum studia lidského polymorfismu v Paříži), prof. S. Ohno (Beckmanův výzkumný ústav v Duarte, USA), prof. L. L. Cavalli-Sforza (Stanfordská Univerzita v Kalifornii), Dr. P. Demant (Holandský onkologický ústav v Amsterdamu) a prof. J. Svoboda (ÚMG AV ČR) byly zaměřeny metodologicky, nebo byly orientovány obecně-teoreticky a z hlediska možností přímé aplikace u hospodářských zvířat nastiňovaly možné perspektivy. Rozhodující směry aplikace molekulové genetiky do genetiky zvířat byly zakomponovány v přehledech, které přednesli prof. F. W. Nicholas (Univerzita v Sydney) a Dr. M. Georges (Veterinární fakulta v Liege, Belgie). Obsahem s nimi korespondovala převážná většina posterů. Zájemce o podrobnosti odkazujeme na sborník dostupný u hlavních organizátorů konference (Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR v Liběchově), nebo je mohou najít ve zvláštním připravovaném čísle časopisu *Animal Genetics*. Ve stručnosti lze alespoň shrnout zásadní cíle aplikace molekulových technik v genetice zvířat do čtyř bodů:

1. Klonování genů a DNA márkérů a jejich využití buď při genových manipulacích (tvorba transgenových zvířat), nebo ve veterinární diagnostice a při mapování genomu.
2. Pokračování v mapování genomů jednotlivých druhů hospodářských zvířat, přičemž během dvou roků by měla být dokončena základní genetická mapa u skotu, prasat a kura. Tato mapa bude nasycena geny nebo DNA-márkry ve vzdálenostech 5 až 10 centimorganů.
3. Genetické mapy budou využity k určení lokalizace tzv. QTL-znaků, neboli lokusů řídících kvantitativní užitkové vlastnosti (QTL = Quantitative Trait Loci).
4. QTL budou využity v selekci tzv. procesem MAS, neboli v selekci podpořené signálními znaky (MAS = Marker Assisted Selection).

Zatímco se identifikace QTL ještě před několika lety zdála být utopií, v současné době se stala již realitou u několika rostlinných druhů a nedávno byla publikována první QTL-skupina, která je asociována s růstovou schopností a tučněním prasat (*Science*, 263, 1994: 1771). V současné situaci v naší zemi však zůstává ještě utopií možnost zapojit se do komplexnějších mapovacích programů a stejně tak do identifikace QTL. Uvádět zastoupení účastníků konference podle země, kterou reprezentují,

nemá odborný přínos, avšak z hlediska prognózy pro naši genetiku zvířat stojí za zmínku. Z téměř 500 účastníků jich 60 bylo z USA a přibližně po 40 z Německa a ze zemí Beneluxu, Skandinávie, Velké Británie, Francie a Itálie. Z naší země bylo přítomno 35 pracovníků (včetně organizátorů), ale jen čtyři příspěvky byly založeny na použití molekulových technik u hospodářských zvířat. Tři práce měly charakter pouhé aplikace (rutinní detekce halotanového genu u prasat a kappa-kazeinového genu u skotu). Jen jeden příspěvek (ostatně s mezinárodním zastoupením spoluautorů) měl povahu původní vědecké práce. Nynější situace u nás není příznivě nakloněna vědeckému výzkumu, natož pak speciálně rozvoji používání molekulových metod, které jsou bohužel velmi nákladné. Příslušecný „vlak“, v našem případě molekulové genetiky a její aplikace na hospodářská zvířata, už „jede“ naplno. Budeme perspektivně vůbec schopni alespoň pasívně převzít prakticky aplikovatelné dopady?

*Ing. Vojtěch Hruban, DrSc., Vysoká škola zemědělská,
Katedra genetiky a obecné zootechniky AF, 165 21 Praha 6-Suchbát
Ing. Josef Pazdera, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby,
104 00 Praha 10-Uhřetěves*

STUPEŇ PŘÍBUZENSKÉ PLEMENITBY V CHOVU LIPICKÝCH KONÍ V ITALSKÉM HŘEBČINĚ MONTEROTONDO

V chovu koní se v širokém mezinárodním měřítku dostává stále více do popředí udržování autochtonních plemen, obecně charakterizovaných jako plemena historická. Jejich velikost z hlediska rozsahu populací je však velmi rozdílná, zvláště plemen starošpanělského původu, která jsou v běžné hipologické terminologii přiřazována k tzv. koním „barokním“. Jejich populace jsou často menší a tím vyvstává v chovu nutnost využívat příbuzenskou plemenitbu, přirozeně s dynamičností v intencích rozsahu populace. Této formě plemenitby a jejímu využití je tedy v jednotlivých chovech věnována v posledních letech mimořádná pozornost, zvláště po krizových událostech v chovu lipických koní v známém rakouském hřebčíně Piber.

O problematice příbuzenské plemenitby a jejím využívání v chovu starokladrubskeho vraníka se stanovením generačního přírůstku ΔF_x jsme se zmínili s příslušnou dokumentací prací zahraničních autorů v našich posledních pracích (D u š e k , 1990, 1991, 1992) a dále ji tedy nerozvádíme.

Tak jako jsme se stupněm příbuzenské plemenitby zabývali v souboru mladých fríských hřebců (D u š e k , 1993), v předložené práci se zabýváme obdobnou problematikou v menším chovném stádě lipických koní v italském hřebčíně Monterotondo. Toto chovné stádo má vzhledem k jeho genetické struktuře z hlediska ojedinělosti některých rodin v chovu lipických koní zvláštní postavení. Hřebčín je v Monterotondu přiřazen k výzkumné instituci zabývající se badatelskou činností v oblasti živočišné výroby.

Zhodnocením vývoje inbrední plemenitby v zahraničních chovech u plemen, byl i vzdáleně geneticky příbuzných s našimi koňmi starokladrubskými, chceme získat podklady pro srovnání s výsledky, kterých jsme dosáhli při analýze regeneračního procesu a dalšího šlechtění starokladrubskeho vraníka.

MATERIÁL A METODA

Hodnocený soubor lipických koní hřebčína Monterotondo byl podmíněn rozsahem chovného stáda a vedených podkladů – údajů charakterizujících jednotlivé koně. Z metodicky širěji pojaté problematiky předkládáme v této studii hodnocení úrovně příbuzenské plemenitby u 82 chovných klisen narozených v časové etapě 1975 až 1991 (s výjimkou let 1976 a 1978). Koeficient příbuzenské plemenitby F_x byl stanoven podle Wrighta, a to zhodnocením pěti generací. Soubor klisen byl rozdělen do tří časových etap: do první byly zařazeny klisny narozené v letech 1975 až 1981 ($n = 12$), do druhé etapy klisny narozené v letech 1982 až 1986 ($n = 33$) a do třetí etapy klisny narozené v letech 1987 až 1991 ($n = 37$).

V hodnoceném souboru byl informativně sledován i typ rozdělení hodnot F_x . Hlavním záměrem hodnocení bylo posouzení základních matematicko-statistických charakteristik hodnot F_x ve třech sledovaných časových etapách. Dále byl veličinou χ^2 hodnocen vztah hodnot koeficientů příbuzenské plemenitby k počtu příbuzenských vazeb. Oba znaky se vyskytují ve více obměnách; rozsah hodnot $F_x(r)$ ve čtyřech třídách, počet příbuzenských vazeb (s) ve třech třídách.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z celkového počtu 82 klisen byla příbuzenská plemenitba použita u 77 jedinců, pět klisen příbuzensky prochováno není. V celém sledovaném souboru jsme zjistili tyto matematicko-statistické charakteristiky: $\bar{x} = 3,95 \%$, $s^2 = 13,84$, $s = 3,72$; $s_x = 0,41$, $v(\%) = 94,18$, $\hat{x} = 3,75 \%$, $\tilde{x} = 3,21 \%$, hodnota suprema $|Fn(x_i) - F(x_i)| = 0,114$. Průměrná hodnota F_x není v tomto souboru vysoká a oproti očekávání je poněkud nižší; hodnoty $\bar{x}$ a $\hat{x}$ jsou si při zjištěném rozptylu hodnot F_x poměrně blízké. Při srovnání průměrů s mediální hodnotou ($\bar{x} - \tilde{x}$) je již difference větší, což vyplývá z většího nahuštění frekvencí v levostranné větvi sumační křivky. (Geometrickou konstrukci v práci vzhledem k jejímu pomocnému významu neuvádíme.)

Základní informace o úrovni příbuzenské plemenitby v jednotlivých časových etapách jsou soustředěny v základních matematicko-statistických charakteristikách:

- I. etapa: $\bar{x} = 4,52 \%$, $s^2 = 7,88$, $s = 2,81$, $s_x = 0,81$, $v(\%) = 62,10$
- II. etapa: $\bar{x} = 4,13 \%$, $s^2 = 9,03$, $s = 3,01$, $s_x = 0,52$, $v(\%) = 72,76$
- III. etapa: $\bar{x} = 3,62 \%$, $s^2 = 20,81$, $s = 4,56$, $s_x = 0,75$, $v(\%) = 125,97$

Z uvedených hodnot je zajímavý pokles průměrů koeficientů příbuzenské plemenitby se vzestupem proměnlivosti, což je logickým důsledkem při zařazování klisen do chovu nepříbuzensky prochovaných. Při zjištěných rozdílech je žádoucí porovnat varianci hodnot F_x všech tří dílčích skupin, tedy tří časových etap. Testováním podílu $\delta = s_1^2/s_2^2$ mezi třetí a druhou etapou je rozdíl variancí vysoce signifikantní, neboť $F = 2,30 > F_{0,01} = 2,27$. Rovněž signifikantní je rozdíl variancí třetí a první etapy, kdy $F = 2,64 > F_{0,05} = 2,43$. Rozdíl rozptylů mezi druhou a první etapou není statisticky významný ($F = 1,14 < F_{0,05} = 2,42$).

Při hodnocení koeficientů příbuzenské plemenitby jsme rovněž přihlíželi k jejich vztahu s počtem příbuzenských vazeb společných předků, a to hodnocením veličinou χ^2 . Při nezávislosti posuzovaných znaků s dostatečným náhodným výběrem má veličina

$$\chi^2 = n \left[\sum_i^r \sum_j^s \frac{n_{ij}}{a_i b_j} - 1 \right]$$

rozdělení přibližně χ^2 o $(r-1)(s-1)$ stupňů volnosti.

Vypočítaná hodnota $\chi^2 = 20,88$ překračuje kritérium pro 1% hladinu signifikance ($\chi^2_{0,01}$ při šesti stupních volnosti = 16,81), takže se statisticky významně prokázalo ovlivnění empirických četností posuzovanými znaky. Ukazuje se tedy, že pro vyšší hodnot F_x nemá rozhodující význam větší počet příbuzenských vazeb, které jsou většinou soustředěny do čtvrté a hlavně páté generace, ale menší počet příbuzenských vazeb společných předků v předních generacích; nejčastěji se vyskytují v druhé nebo třetí generaci.

Celkově se ukazuje, že příbuzenská plemenitba je v chovu lipického stáda v hřebčíně Monterotondo využívána velmi promyšleně. Průměrná hodnota koeficientu příbuzenské plemenitby se ve sledovaném období u klisen výrazně snížila. Hodnotu $F_x = 6,25$ %, kterou lze považovat v průměru populace za limitní a jejíž překročení vyžaduje již při dalším šlechtění značnou obezřetnost, překračuje ze sledovaných 82 jedinců jen 15. Z nich 11 je v rozsahu hodnot F_x 6,43 až 7,81 %, tři v rozsahu 9,37 až 15,23 % a nejvyšší hodnota $F_x = 26,56$ % byla zjištěna u jedné klisny.

Celkově se z hlediska využívání příbuzenské plemenitby v hodnoceném chovu potvrzuje efektivnost šlechtitelského procesu. Předložená práce je úvodní prací k rozsáhlejšímu šetření v tomto chovu.

Literatura

- DUŠEK, J.: Výpočet koeficientu příbuzenské plemenitby v generačním intervalu při šlechtění starokladrubského vraníka. Bulletin VSCHK Slatiňany, 1990 (60): 1–48.
- DUŠEK, J.: Evaluation of the degree of inbreeding in the stock of Kladruby Black Horse. Scientia Agric. bohemoslov., 23, 1991: 33–44.
- DUŠEK, J.: Uchování a využití genových rezerv v chovu koní. Sborník AZV ČSFR, Praha, 1992 (159): 70–89.
- DUŠEK, J.: Hodnocení koeficientů příbuzenské plemenitby mladých fríských hřebců. Živoč. Vyr., 38, 1993: 107–112.

Doc. ing. Jaromír Dušek DrSc., Na hroudě č. 1277/7,

100 00 Praha 10, Česká republika

Dr. Walter Kutschera, Istituto Sperimentale, TOR MANCINA,

00016 Monterotondo, Italy

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

- Šubrt J., Chroustová O., Schmidt I.: Průběh růstu kříženek českého strakatého skotu po otcích plemen charolais a limousin – The course of growth of Bohemian Spotted cattle after the sires of Charolais and Limousin breeds 937

Fyziologie a reprodukce – Physiology and Reproduction

- Frelich J., Voříšková J., Maršálek M., Pazderková D.: Mléčná užitkovost a dlouhověkost dojníc narozených z přenosu embryí – Milk efficiency and longevity of dairy cows born from the transfer of embryos. 949

- Tančin V., Brouček J., Valent M., Kováčík J., Harcek L., Mihina Š.: Rozdielna výživa teliat vo vzťahu k hladine tyreoidných hormónov a niektorých biochemických ukazovateľov – Different nutrition of calves in relation to the levels of thyroid hormones and some biochemical indexes 961

- Šutiaková I., Bomba A., Šutiak V.: Aktivita laktátdehydrogenázy a jej izoenzymov u konvenčných a gnotobiotických jahniat vo veku ôsmich týždňov – The activity of lactatdehydrogenase and its isoenzymes in conventional and gnotobiotic lambs up to the age of eight weeks 973

Výživa a krmení – Nutrition and Feeding

- Párová J., Kumprecht I., Robošová E.: The effect of application of probiotics based on *Bacillus* C.I.P. 5832 on utility and economical parameters in duck fattening – Vliv aplikace probiotika na bázi *Bacillus* C.I.P. 5832 na užitkovost a ekonomické ukazatele při výkrmu kachen 983

- Čonková E., Para L.: Mykotická kontaminácia kŕmnych zmesí pre brojlerové kurčatá – Mycotic contamination of the feeding mixtures for broiler chickens 993

- Angelovičová M., Magic D., Rohlík V., Slamka P.: Pokrutiny repky olejnej ako zvyšok pri výrobe bionafty vo výžive nosivého typu sliepok – Rape cake as a residue in production of the bio-oil in nutrition of laying type of hens 999

INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ

- Hruban V., Pazdera J.: Molekulární metodologie ovládla živočišnou genetiku 1015

- Dušek J., Kutschera W.: Stupeň příbuzenské plemenitby v chovu lipických koní v italském hřebčíně Monterotondo 1018

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.: 02/25 23 00, fax: 02/25 70 90 ● Sazba: Studio DOMINO – ing. Jakub Černý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311/240 15 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

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