

VĚDECKÝ ČASOPIS

NKE

NKE

1199/93



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

20. června 1994

P1135



NÁRODNÍ KNIHOVNA
1001511402

1

ROČNÍK 37 (LXV)
PRAHA
LEDEN 1992
CS ISSN 0044-4847

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada: ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), ing. Josef Čeřovský, DrSc., ing. Čestmír Franc, CSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. ing. Ondřej Kadlečík, CSc., prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Košutzký, DrSc., ing. Jan Kouřil, doc. ing. František Louda, CSc., prof. ing. Josef Mácha, CSc, RNDr. Milan Margetin, CSc., ing. Ján Poltársky, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Mikšík J., Suchý P., Štachová J.: Změny vybraných biochemických ukazatelů krve a moče u jalovic během odchovu s ohledem na úroveň výživy	1
Skřivanová V., Machaňová L.: Vliv aplikace monensinu na užitkovost telat v období mléčné výživy	11
Bomba A., Žitňan R.: Vplyv odstavu a dĺžky obdobia mliečnej výživy na energetickú výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín v bachore teliat	19
Řezáč P., Pöschl M., Olič I.: Dynamika impedance poševní sliznice prasníc během laktace a po odstavu selat	25
Dvořák J., Tesařová L., Ingr I.: Výskyt PSE masa u prasat s různými fenotypy enzymu adenosin deaminázy (ADA)	31
Zářecký M., Hájek J.: Tepelné podmínky a etologie sajících selat při ohřevu lože infrazářičem	39
Jankovský M., Petrů V., Hubáček J.: Obsah těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině ovcí při různých krmných dávkách a v průběhu jejich změny	47
Pospíšil R., Kučera M.: Aktivita fosfatáz v orgánech a tkáních embrya kuřete	55
Strážnická H.: Možnosť efektívnejšieho využitia živín použitím preparátu Celoviridin G 3x a glukozamylázy u prepelice japonskej	61
Košar K., Fořt M., Hucl J.: Vliv různého způsobu vytápění na užitkovost brojlerů	71
Oravcová E., Rafay J.: Vplyv genotypu a prostredia na spotrebu kyslíka separovaných mitochondrií pečene králikov	77

RŮZNE

Podolák A.: Energetická náročnost výroby v chove oviec	87
--	----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Kolektiv: K šedesátinám prof. ing. Františka Horáka, CSc.	93
Kolektiv: K životnímu jubileu doc. ing. Jaroslava Mikšíka, DrSc.	95

NEKROLOG

Plocek F.: Za ing. Františkem Kašparem, CSc.	91
--	----

CONTENTS

Mikšík J., Suchý P., Štachová J.: Changes of selected biochemical indicators of blood and urine in heifers in the course of rearing with respect to the level of nutrition	1
Skřivanová V., Machaňová L.: Application of monensin and its influence on the calf performance during the milk feeding period	11
Bomba A., Žitňan R.: The effect of weaning and period of milk nutrition on energy performance of volatile fatty acids in the rumen of calves	19
Řezáč P., Pöschl M., Olič I.: Pattern of vaginal mucosa impedance in sows during lactation and after weaning	25
Dvořák J., Tesařová L., Ingr I.: Incidence of PSE meat in pigs with different ADA (adenosine deaminase) phenotypes	31

ZMĚNY VYBRANÝCH BIOCHEMICKÝCH UKAZATELŮ KRVE A MOČE U JALOVIC BĚHEM ODCHOVU S OHLEDEM NA ÚROVEŇ VÝŽIVY

J. Mikšík, P. Suchý, J. Štachová

MIKŠÍK, J. — SUCHÝ, P. — ŠTACHOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Státní veterinární ústav, Zlín): *Změny vybraných biochemických ukazatelů krve a moče u jalovic během odchovu s ohledem na úroveň výživy*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (1): 1—9.

U jalovic černostrakatého plemene ve dvou turnusech s ročním odstupem byly sledovány vybrané biochemické ukazatele krve a moče. U všech jalovic byla celoročně zkrmována stejná krmná dávka. Normovaná potřeba živin jalovic s nižší úrovní výživy (skupina B₁ = 8 ks, skupina B₂ = 7 ks) byla, pokud jde o hlavní živiny, o 14 až 25 % nižší ve srovnání s jalovicemi skupin A₁ a A₂. Biochemické ukazatele jsme sledovali v tříměsíčních intervalech ve věku jalovic od 3 do 21 měsíců. Průměrné hodnoty glukózy v krvi za celé období odchovu byly u jalovic s nižší úrovní výživy (skupina B₁ $\bar{x}$ = 3,03 mmol · l⁻¹, s = 0,732 mmol · l⁻¹; skupina B₂ $\bar{x}$ = 3,05 mmol · l⁻¹, s = 0,875 mmol · l⁻¹), o 0,43, resp. 0,38 mmol · l⁻¹ nižší. Rovněž u celkových bílkovin v krvi, močoviny v krvi a močoviny v moči byly zaznamenány obdobné tendence.

jalovice; výživa; krev; moč; biochemické ukazatele

Cílem práce bylo posouzení změn některých vybraných biochemických ukazatelů krve a moče jalovic v průběhu jejich odchovu. Znalost vnitřního prostředí zvířat umožňuje usměrňovat intenzitu růstu při udržení nezbytného zdraví zvířete. Studium metabolismu je však velmi obtížné. Napovídá tomu již složitá regulace metabolismu přes centrální nervovou soustavu, řízení neurohumorální, enzymatické, intermediální a intracelulární.

Payne et al. (1970), Lebeda et al. (1971, 1974), Lebeda, Buš (1972), Oplištil (1973), Jagoš et al. (1975, 1985), Vrzgula (1982), Lebeda (1983), Kroupová et al. (1985) aj. usilují ve svých pracích o postihnutí jednak metabolických poruch, jednak dynamiky změn jednotlivých ukazatelů tělních tekutin a dále faktorů, kterými je jejich hladina ovlivňována, resp. jak se na jejich zastoupení v tělní tekutině podílí úroveň produkce. Předmětem zkoumání jsou především metabolity krve a moče.

Hodnoty biochemických ukazatelů krve a moče mají i za normálního fyziologického stavu širokou variabilitu. Stodola a Řehout (1986) sledovali opakovatelnost biochemicko-hematologických ukazatelů. U telat českého strakatého plemene odebírali pravidelně v měsíčních inter-

valech vzorky krve a sledovali obsah methemoglobinu, koncentraci kyseliny močové, celkových lipidů, Ca, P a Mg a dále počty leukocytů a aktivity AST a ALT. Získané hodnoty odhadu koeficientu opakovatelnosti ($r_{op} = 0,016$ až $0,258$) byly vesměs nízké. Upozorňují na malý vliv genotypu sledovaných telat na fenotypovou proměnlivost uvedených parametrů metabolického profilu.

Stabilitu biochemických ukazatelů vnitřního prostředí jalovic v průběhu jednoho dne v závislosti na rozdílném světelném režimu zkoumali Urbanová et al. (1983).

Koncentraci krevních složek a jejich závislosti na věku a přírůstcích živé hmotnosti u býků britského fríského plemene posuzovali Rowlands et al. (1983). Nalezli malé, avšak statisticky významné změny koncentrací krevních komponentů ve vztahu k věku býků. Koncentrace krevní glukózy byla ve fenotypové korelaci s intenzitou růstu ve věku od 18 do 35 týdnů ($r = 0,23$ až $0,37$) a živou hmotností ve věku 24 až 26 týdnů ($r = 0,34$).

MATERIÁL A METODA

Vybrané fyziologické ukazatele krve a moče byly sledovány u jalovic černostrakatého plemene ve dvou turnusech. V I. turnusu bylo sledováno ve skupině A₁ osm jalovic a ve skupině B₁ osm jalovic, všechny po otci NF 44. Ve II. turnusu bylo ve skupině A₂ sedm jalovic, ve skupině B₂ rovněž sedm jalovic, a to vždy dvě po otci NF 44 a pět po otci NX 88.

Všem jalovicím jsme podávali celoročně zimní krmnou dávku, která obsahovala kukuřičnou siláž, vojtěškové seno, jaderné krmivo a minerální směs. U jalovic skupiny B₁ resp. B₂ byla úroveň výživy omezena sníženou dávkou jaderných krmiv.

Pro biochemické ukazatele krve a moče byla odebírána krev v tříměsíčních intervalech, vždy v 9 až 11 hodin z *vena jugularis*, a dále moč katetrizací. Pro stanovení biochemických ukazatelů byly použity laboratorní postupy podle autorů Starý et al. (1977). Sledované biochemické ukazatele byly stanoveny v krevním séru.

VÝSLEDKY

Spotřeba živin na krmný den za období od 3 do 21 měsíců věku jalovic skupin A₁ a A₂ je uvedena v tab. I. Z tabulky je patrné, že spotřeba mírně převyšuje spotřebu živin uváděnou v ČSN 46 7070. Tato spotřeba živin zabezpečila za sledované období průměrný denní přírůstek ve výši 712 g.

Úroveň výživy jalovic ve skupinách B₁ a B₂ byla omezena nižšími dávkami jaderného krmiva, které bylo zkrmováno pouze do věku devíti měsíců. Spotřeba živin je v tab. II vyjádřena v procentech ve srovnání se spotřebou živin jalovicemi ve skupinách A₁ a A₂, která je uvažována jako 100 %.

I. Spotřeba živin na 1 krmný den (KD) za období od 3 do 21 měsíců věku — Nutrient consumption per 1 feeding day (KD) for 3 to 21 months of age

Skupina ¹	KD ²	Sušina ³ kg	SNL ⁴ g	ŠJ ⁵	Vláknina ⁶ kg
A ₁	547	5,82	462	2,98	1,41
A ₂	547	5,59	474	3,03	1,40

¹ group, ² feed days, ³ dry matter, ⁴ digestible crude protein, ⁵ starch units, ⁶ fibre

II. Spotřeba živin v procentech na jalovici ve skupinách B₁ a B₂ ve vztahu ke skupinám A₁ a A₂ — Nutrient consumption in percentage per heifer in the groups B₁ and B₂ in relationship to the groups A₁ and A₂

Skupina ¹	KD ²	Sušina ³ kg	SNL ⁴ g	ŠJ ⁵	Vláknina ⁶ kg
B ₁	547	84,5	86,0	80,8	98,6
B ₂	547	85,9	77,0	74,8	92,4

For 1—6 see Tab. I

Energetická účinnost krmné dávky je dále vyjádřena koncentrací energie KE v krmné dávce (tab. III). I když je KE u jalovic skupin B₁ a B₂ ve srovnání s jalovicemi kontrolní skupiny nižší, zůstává u všech skupin na odpovídající úrovni, popř. je i vyšší. Tuto skutečnost ovlivnila dobrá kvalita objemných krmiv, která se odrazila i v intenzitě růstu jalovic. Jalovice skupin B₁ a B₂ dosáhly v období tří měsíců věku průměrného denního přírůstku 651 g.

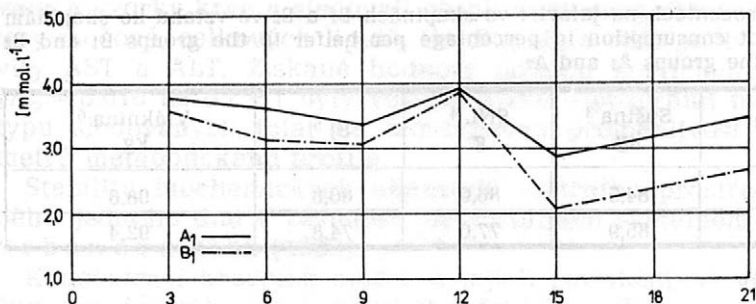
III. Koncentrace energie (KE) v krmné dávce zkrmované v období od 3 do 21 měsíců věku — Energy concentration (KE) in feed ration fed in the period of 3 to 21 months of age

I. turnus ¹		II. turnus	
A ₁	B ₁	A ₂	B ₂
0,512	0,490	0,542	0,464

¹ cycle

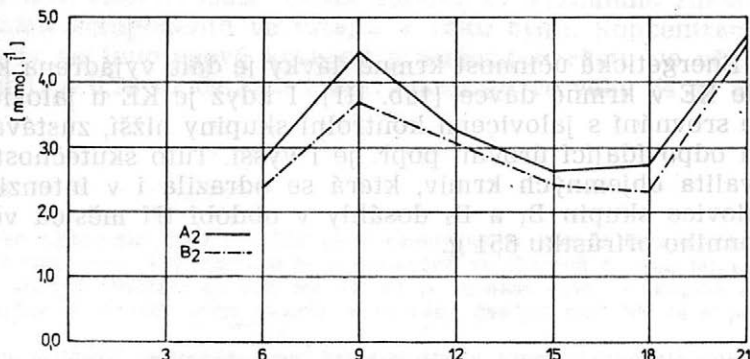
Průměrné hodnoty ukazatelů energetického a dusíkatého metabolismu jalovic za celé období odchovu od 3 do 21 měsíců věku jsou uvedeny v tab. IV. Glykémie u jalovic v průběhu odchovu je znázorněna na obr. 1 a 2. Z grafů je patrné, že v obou turnusech jsou průměrné hodnoty u jalovic skupin B₁ a B₂ v průběhu celého odchovu nižší než průměrné hodnoty glukózy u jalovic ve skupinách A₁ a A₂ — za celé období I. turnusu ve skupině A₁ $\bar{x} = 3,46 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, zatímco u skupiny B₁ $\bar{x} = 3,03 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Rozdíl mezi průměrnými hodnotami glukózy je statisticky vysoce významný ($P < 0,01$). Ve II. turnusu se rozdíl mezi skupinami A₂ a B₂ snížil na $0,38 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ a nebyl již signifikantní.

Zastoupení celkové bílkoviny v krevním séru během odchovu je zřejmé z tab. IV a obr. 3 a 4. V I. turnusu dosáhla průměrná hodnota celkové bílkoviny u skupiny A₁ $\bar{x} = 72,69 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ a u skupiny B₁ $\bar{x} = 68,34 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$, ve II. turnusu u skupiny A₂ $\bar{x} = 70,50 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ a u skupiny B₂ $\bar{x} = 70,32 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. Statisticky významný rozdíl mezi průměrnými hodnotami byl prokázán pouze v I. turnusu.

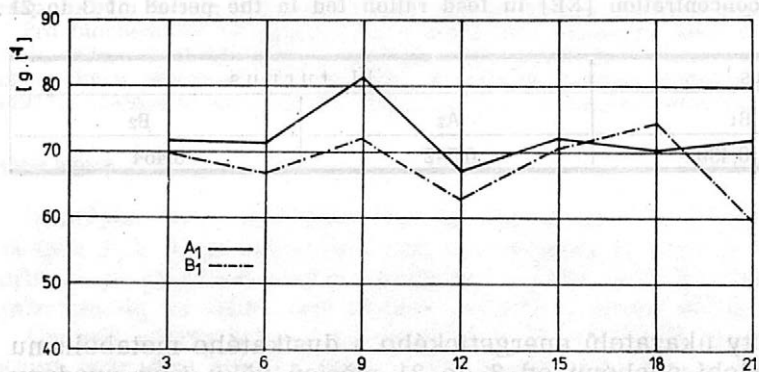


1. Glukóza v krvi jalovic u skupin A1 a B1; osa x — věk v měsících (platí pro obr. 1 až 8) — Glucose in blood of heifers in the groups A1 and B1; x axis — age in months (applies for Figs. 1 to 8)

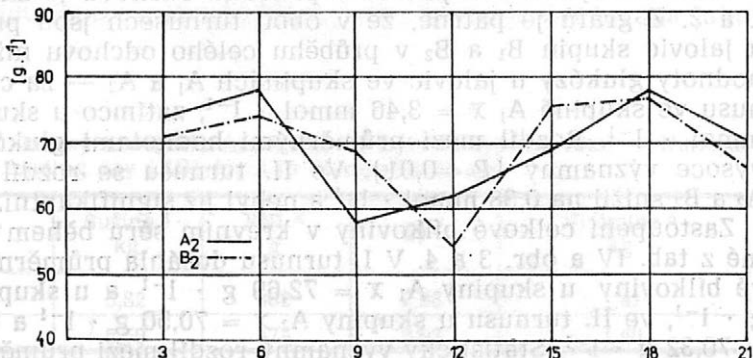
2. Glukóza v krvi jalovic u skupin A2 a B2 — Glucose in blood of heifers in the groups A2 and B2



3. Celková bílkovina v krvi u jalovic skupin A1 a B1 — Total protein in blood of heifers of the groups A1 and B1



4. Celková bílkovina v krvi jalovic u skupin A2 a B2 — Total protein in blood of heifers of the groups A2 and B2



IV. Hodnoty biochemických ukazatelů krve a moče jalovic za období odchovu od 3 do 21 měsíců věku — Values of biochemical parameters of blood and urine of heifers for the period of rearing from 3 to 21 months of age

Ukazatel ¹	Jednotka		I. turnus ¹⁰		II. turnus	
			A ₁	B ₁	A ₂	B ₂
Glukóza v krvi ²	mmol · l ⁻¹	$\bar{x}$ s	3,46 0,457	3,03++ 0,732	3,43 0,911	3,05 0,875
Celková bílkovina v krvi ³	g · l ⁻¹	$\bar{x}$ s	72,69 6,83	68,34++ 6,96	70,50 10,08	70,32 8,77
Močovina v krvi ⁴	mmol · l ⁻¹	$\bar{x}$ s	2,54 0,791	2,42 0,705	3,41 0,899	3,21 1,122
Močovina v moči ⁵	mmol · l ⁻¹	$\bar{x}$ s	123,2 50,27	114,2 53,26	176,6 63,14	142,1+ 66,33
Ketolátky v moči ⁶	mg · l ⁻¹	$\bar{x}$	nebyly zjištěny ¹¹	nebyly zjištěny	nebyly zjištěny	nebyly zjištěny
pH moče ⁷	pH	$\bar{x}$ s	7,90 0,42	7,93 0,58	8,0 0,30	7,58 0,41
Specifická hmotnost moče ⁸	g · l ⁻¹	$\bar{x}$ s	1017,3 10,8	1021,1 9,7	1023,3 14,0	1023,1 8,9
ČABV ⁹	mmol · l ⁻¹	$\bar{x}$ s	109,8 72,9	135,0 55,5	127,2 58,8	138,1 76,7

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

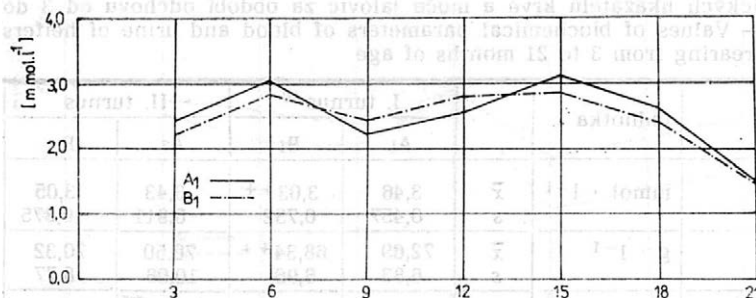
¹indicator, ²glucose in blood, ³total protein in blood, ⁴urea in blood, ⁵urea in urine, ⁶keto substances in urine, ⁷pH of urine, ⁸specific weight of urine, ⁹pure acid—base excrement of urine, ¹⁰cycle, ¹¹not found

Dalším sledovaným ukazatelem dusíkatého profilu byla močovina. V krvi jalovic byla zastoupena na velmi nízké úrovni (obr. 5 a 6). V I. turnusu činily střední hodnoty $\bar{x} = 2,54 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, resp. $2,42 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, ve II. turnusu $3,41 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, resp. $3,21 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Rozdíly mezi průměrnými hodnotami skupin nebyly statisticky významné.

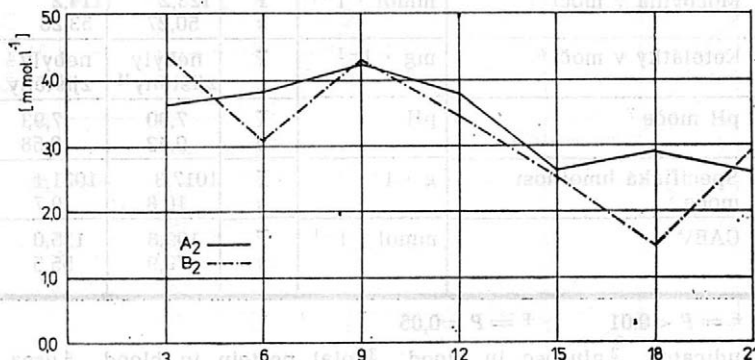
Hladiny močoviny v moči u jalovic jsou patrné z obr. 7 a 8. V obou turnusech byly průměrné hodnoty (tab. IV) u jalovic s omezenou výživou nižší ($\bar{x} = 114,2 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, resp. $142,1 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$). Pouze ve II. turnusu byl rozdíl mezi skupinami jalovic A₂ a B₂ statisticky průkazný ($P < 0,05$).

Další hodnoty zjišťované v moči dokreslují zdravotní stav jalovic během odchovu. Ketolátky u jalovic v obou turnusech nebyly prokázány. Specifická hmotnost moče je uvedena v tab. IV. Acidobazická rovnováha nemohla být z technických důvodů zjišťována Astrupovou ekvilibrační metodou, proto byl sledován pouze čistý acidobazický výluček moče (ČABV).

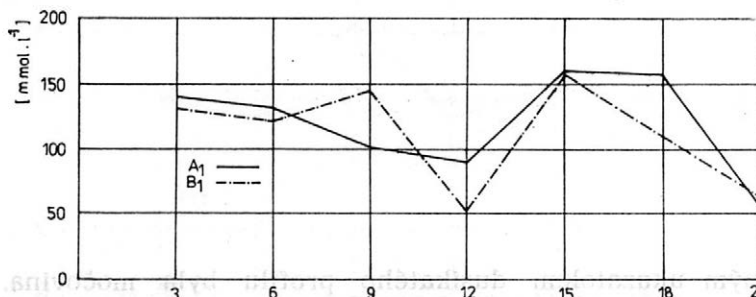
5. Močovina v krvi u jalovic skupin A1 a B1 — Urea in blood of heifers of the groups A1 and B1



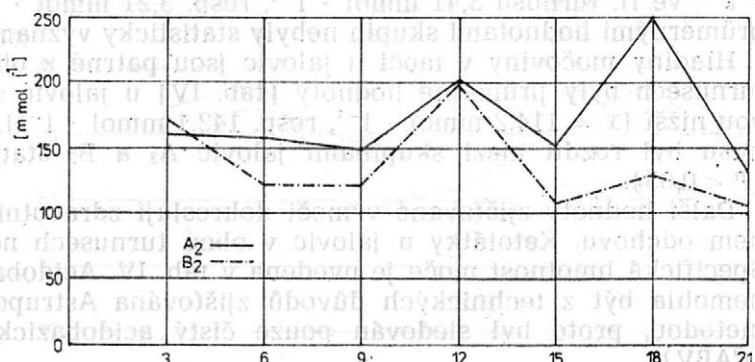
6. Močovina v krvi u jalovic skupin A2 a B2 — Urea in blood of heifers of the groups A2 and B2



7. Močovina v moči u jalovic skupin A1 a B1 — Urea in urine of heifers of the groups A1 and B1



8. Močovina v moči u jalovic skupin A2 a B2 — Urea in urine of heifers of the groups A2 and B2



Glukóza jako transportní forma byla v obou turnusech a u obou skupin na nižší úrovni. Po celou dobu odchovu jalovic byl obsah glukózy v séru jalovic odchovávaných se sníženou úrovní výživy (skupiny B₁ a B₂) nižší než u jalovic kontrolních (skupiny A₁ a A₂). Hypoglykémie signalizuje nedostatek pohotovostní energie v krmné dávce, jak také uvádějí J a g o š et al. (1985), avšak je třeba souhlasit i s autorem L e b e d a (1983), který chápe glykémii jako výsledek aditivního působení velkého počtu na sobě nezávislých faktorů.

Průměrné hodnoty celkových bílkovin se v I. turnusu obou skupin po celé období sledování pohybovaly v hranicích udávaných jako referenční hodnoty pro jalovice. Jalovice skupiny B₁ dosahovaly téměř po celé období v jednotlivých věkových úsecích nižších hodnot než jalovice skupiny A₁, což se odrazilo i v menší průměrné hodnotě celkových bílkovin v séru jalovic za celé období odchovu ($\bar{x} = 68,34 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$). Ve II. turnusu však tyto relace nebyly potvrzeny. Vzestupnou tendenci celkových bílkovin v krvi v průběhu vývoje jalovic, kterou u rostoucích telat zjistili B r o u č e k et al. (1984), jsme neprokázali.

V obou turnusech u skupin jalovic s rozdílnou úrovní výživy byly rozdíly zjištěné mezi středními hodnotami močoviny v krvi velmi malé. Je však možné upozornit na větší variabilitu, která v I. turnusu uvnitř skupin kolísala podle variačního koeficientu od 9,11 % do 38,44 %, ve II. turnusu od 5,38 % do 44,08 %. Tato skutečnost odpovídá výsledkům publikovaným autory U r b a n o v á et al. (1983), kteří močovinu v krvi jalovic hodnotí jako nestabilní složku.

S hypourémií koresponduje i nízká hladina močoviny v moči. Nejnížší průměrné hodnoty močoviny byly ve srovnání s jalovicemi s normovanou úrovní výživy (skupiny A₁ a A₂) zaznamenány u jalovic skupin B₁ a B₂. Pokles močoviny v moči poukazuje na vyšší retenci dusíku v organismu.

Pro objektivní posouzení energetického a dusíkatého profilu je nezbytné přihlédnout i k acidobazickému stavu organismu. Nepřítomnost ketolátek v moči jalovic v obou turnusech svědčí o skutečnosti, že se neprojevily příznaky poruch energetického metabolismu. Čistý acidobazický výluček (ČABV) v moči v I. turnusu na počátku odchovu poklesl pod hodnoty $100 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, což svědčí o přechodné metabolické acidóze u odchovávaných jalovic. Ve II. turnusu klesly hodnoty ČABV pod hranici $+100 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ jen zcela ojediněle. Nízké hodnoty pH moče na začátku odchovu u jalovic I. turnusu korespondují s nízkými hodnotami ČABV. V dalším průběhu odchovu se potvrdil údaj autorů J a g o š et al. (1985), že pH moče je na metabolickou acidózu méně citlivé než ČABV moče.

Literatura

BROUČEK, J. — KOVALČÍK, K. — KOVALČÍKOVÁ, M.: Biochemické a hematologické ukazatele telat, odchovávaných individuálním a skupinovým způsobem. Poľnohospodárstvo, 30, 1984, č. 6, s. 762—773.

- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — ILLEK, J. — HOFÍREK, B.: Rozpracování metabolických testů k určení skrytých poruch výměny látkové u dojnic v podmínkách průmyslových komplexů. [Výzkumná zpráva.] Brno, VŠV 1975.
- JAGOŠ, P. et al.: Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu. Praha, SZN 1985. 469 s.
- LEBEDA, M.: Glykémie dojnic. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 1, s. 1—11.
- LEBEDA, M. — BUŠ, A.: Metabolické poruchy dojnic za současné úrovně zimních krmných dávek. Veterinářství, 22, 1972, s. 53—55.
- LEBEDA, M. — BUŠ, A. — ILLEK, J.: Metabolická alkalóza jako provokační faktor hypomagneziemického syndromu. Veterinářství, 21, 1971, s. 556—559.
- LEBEDA, M. — BUŠ, A. — NAVRÁTIL, J.: Potřeba hořčiku u skotu. Veterinářství, 24, 1974, s. 205—208.
- KROUPOVÁ, V. et al.: Změny metabolického profilu dojnic v závěru březosti a na počátku laktace. [Výzkumná zpráva.] České Budějovice, VŠZ 1985.
- OPLIŠTIL, M.: Soudobé poznatky o metabolismu osteotrofních zvířat. Veterinářství, 23, 1973, s. 543—546.
- PAYNE, J. M. — DEW, S. M. — MANTON, R. — FAULKS, M.: The use of a metabolic profile test in dairy herds. Veter. Rec., 87, 1970, s. 150—157.
- ROWLANDS, G. J. — MANSTON, R. — BUNSCH, K. J. — BROKES, P. A.: A genetic analysis of the concentrations of blood metabolites and their relationships with age and liveweight gain in young British Friesian bulls. Livestock Prod. Sci., 10, 1983, č. 1, s. 1—16.
- STARÝ, Z. et al.: Jednotné biochemické metodiky zařazené do souboru metabolického testu. Pardubice, Ústav veterinární osvěty 1977.
- STODOLA, J. — ŘEHOUT, V.: Rozbor opakovatelnosti obsahu a aktivit biochemicko-hematologických parametrů v krvi telat. Živoč. Vyr., 31, 1986, č. 8, s. 603—610.
- URBANOVÁ, J. et al.: Vliv světelného režimu na dynamiku biochemických ukazatelů krve, séra a moče jalovic v průběhu jediného dne. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 1, s. 21—30.
- VRZGULA, L. et al.: Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat a ich prevencia. Bratislava, Příroda 1982.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha 1983.

Došlo dne 19. 12. 1990

MIKŠÍK, J. — SUCHÝ, P. — ŠTACHOVÁ, J. (University of Agriculture, Brno: State Veterinary Institute, Zlín): *Changes of selected biochemical indicators of blood and urine in heifers in the course of rearing with respect to the level of nutrition.* Živoč. Vyr., 37, 1992 (1): 1—9.

In heifers of Black—Pied breed in two cycles of a year interval, selected biochemical indicators of blood and urine were studied. All heifers were fed all the year round with the winter feed ration composed of maize silage, lucerne hay, concentrates and mineral mixture. In heifers of the group B₁ or B₂, the level of nutrition was limited by reduced feed ration of concentrates.

For biochemical indicators of blood and urine, blood was collected in three—month intervals from *vena jugularis* and urine by catheterization. Biochemical indicators of blood were determined in blood serum.

Consumption of nutrients per feeding day for the period of three months to 21 months old heifers of the group A₁ and A₂ is given in Tab. I. It can be seen from the table that a consumption slightly exceeds the nutrient consumption stated by Czechoslovak Standard ČSN 46 7070. This nutrient consumption provided for the period under review an average daily gain of 712 g.

The level of nutrition of heifers (the groups A₁ and A₂) was limited by lower rations of concentrate which was administered solely to the animals 9 months old. The consumption of nutrients is expressed in Tab. II in percentage in comparison with nutrient consumption by heifers of the groups A₁ and A₂, meant as 100 %.

Except the above, energy efficiency of a feed ration is expressed by energy concentration (KE) in a feed ration (Tab. III). Though KE in heifers of the groups B₁ and B₂ is lower in comparison with KE in heifers of the control group, this remains on corresponding or higher level. This fact was affected by good quality of roughage reflecting also in intensity of heifers' growth. Heifers of the group B₁ and B₂ gained an average daily increment of 651 g at the age of 3 to 21 months.

Average values of indicators of energy and nitrogenous metabolism of heifers for the whole period of rearing from the age 3 to 21 months are given in Tab. IV. Glycaemia in heifers during rearing is illustrated in Figs. 1 and 2 from which it is evident that in both cycles, average values in heifers of the groups B1 and B2 are lower during the whole rearing than that of average glucose in heifers of the groups A1 and A2 [for the whole period in the cycle I in the group A1 $\bar{x} = 3.46 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, whereas in the group B1 $\bar{x} = 3.03 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$]. The difference between average values of glucosis is statistically highly significant ($P < 0.01$).

A proportion of total protein in blood serum during rearing is evident from Tab. IV and Fig. 3. In the first cycle, the mean value of total protein of the group A1 $\bar{x} = 72.69 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ and $\bar{x} = 68.34 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ in the group B1, in the cycle II in the group A2 $\bar{x} = 70.50 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ and in the group B2 $\bar{x} = 70.32 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. Statistically significant difference mean values was confirmed only in the cycle I.

Another studied indicator of nitrogenous profile was. This was at a low level (Figs. 5 and 6) in blood of heifers. In the cycle I values were as follows: $\bar{x} = 2.54 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ or $2.42 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, in the cycle II this was $3.41 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ or $3.21 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. The differences among mean values were not statistically significant.

The levels of urea in urine in heifers can be seen from Figs. 7 and 8. In both cycles the mean values (Tab. IV) in heifers with limited nutrition were lower ($\bar{x} = 114.2 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$). Only in the cycle II, the difference between groups of heifers A2 and B2 was statistically significant ($P < 0.05$).

Another values determined in urine illustrate the health conditions of heifers during rearing. Keto—substances in heifers in both cycles were not confirmed. Specific weight of urine is given in Tab. IV. Acid—base equilibrium was determined for technical reasons by the Astrup equilibration method, when only pure acid—base excretion of urine (ČABV) was studied.

heifers; nutrition; blood; urine; biochemical indicators

Adresy autorů:

Doc. ing. Jaroslav Mikšík, DrSc., MVDr. ing. Pavel Suchý, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno
RNDr. Jaroslava Štachová, Státní veterinární ústav, 761 13 Zlín-Lazy

AD *eko*
A.S.

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

ADEKO, a.s., Vám nabízí

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

ADEKO, a.s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

telefon: 25 83 42

fax: 20 72 29

VLIV APLIKACE MONENSINU NA UŽITKOVOST TELAT V OBDOBÍ MLÉČNÉ VÝŽIVY

V. Skřivanová, L. Machaňová

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Vliv aplikace monensinu na užitkovost telat v období mléčné výživy*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (1): 11—17.

Cílem práce bylo rozšířit znalost o účincích monensinu u telat. V jednom bilančním a dvou ověřovacích pokusech jsme sledovali vliv tohoto preparátu na užitkovost a stravitelnost živin. Telata ze skupiny s monensinem měla neprůkazně vyšší přírůstky ($+4,2\%$) než telata ze skupiny kontrolní. Po aplikaci monensinu bylo zjištěno snížení poměru krmivo : přírůstek živé hmotnosti u všech krmiv kromě sena. Byly zjištěny neprůkazné rozdíly ve stravitelnosti sušiny, organické hmoty, proteinu, vlákniny a popele mezi kontrolní a pokusnou skupinou. Monensin vykázal tendenci zvýšit stravitelnost živin s výjimkou vlákniny. V ověřovacích pokusech, v nichž byl monensin aplikován do 60 a 90 dní věku telat, jsme zjistili neprůkazné zvýšení přírůstku živé hmotnosti po aplikaci monensinu o $5,62\%$ a o $3,52\%$.

tele; výživa; monensin; stravitelnost živin; užitkovost

Ionofory se způsobem svého účinku řadí mezi antimikrobiální krmná aditiva, tj. látky, které specifickým způsobem mění složení mikrobiální populace přítomné v trávicím ústrojí hospodářských zvířat. Účelem přidavku antimikrobiálních krmných aditiv je zvýšení hmotnostních přírůstků a zlepšení konverze živin. Použití antimikrobiálních krmných aditiv doznalo značného rozšíření. Očekává se, že v tomto roce bude světový trh antibiotik obnášet 2,5 miliardy dolarů, z čehož polovinu představují antibiotika použitá jako krmná aditiva.

Antibiotikum monensin, patří k ionoforům, je v posledních letech široce užíváno při podpoře využitelnosti krmiv u skotu. Různé studie ukázaly, že monensin ovlivňuje bachorový metabolismus a zlepšuje konverzi krmiva u rostoucích přežvýkavců, zvláště u skotu ve výkrmu. Údaje o účincích monensinu na metabolismus a užitkovost u mladých telat však nejsou příliš četné.

Přestože největšího uplatnění dosáhly ionofory ve výživě skotu pro jatečné účely, z literatury jsou známy údaje o aplikaci ionoforů, zejména monensinu, u telat. Kalačnický et al. (1989), kteří podávali telatům krmeným mléčnou náhražkou, senem a koncentrovaným doplňkem denně po dobu 70 dnů $0,65\text{ mg}$ monensinu (Spofa) na kg , dosáhli $7,2\%$ zvýšení hmotnostních přírůstků.

Ilán et al. (1981) sledovali vliv monensinu v dávce 75 mg/100 kg živé hmotnosti u telat ve věku sedm až deset dní v 30denním období mléčné výživy a pak dalších 90 dní. Provedli dva experimenty, které se lišily typem starteru — v 1. experimentu použili komerční peletovaný starter, ve 2. experimentu nepeletovaný starter se zvýšeným obsahem vlákniny (bavlníkové slupky). Ve 3. experimentu rozdělili 12 telat do tří skupin, přičemž dvě pokusné skupiny měly dietu obohacenou monensinem. Monensin se aplikoval buď do mléčné náhražky, nebo později ve formě želatinových kapslí přímo do bachoru. Ve 12. až 15. a 30. až 33. dni experimentu sbírali výkaly a moč všech telat. Bachorovou tekutinu odebírali v 6. a 24. dni experimentu. V bilančním, třetím experimentu zjistili, že aplikace monensinu telatům v období mléčné výživy do mléčné náhražky nebo přímo do bachoru měla za následek lehce zvýšenou stravitelnost proteinu, tuku a popelovin, výsledky však nebyly statisticky významné. Zjistili statisticky významné zvýšení stravitelnosti sušiny při aplikaci monensinu přímo do bachoru. Molární poměry kyseliny valerové byly mnohem vyšší u mladších telat ve třetím experimentu (přibližně 0,15) než u starších telat v experimentech 1 a 2 (přibližně 0,025 — odběr v 90. dni věku telat).

Oliveira a Andreade (1985) sledovali na telatech vliv tří hladin (0 — 15 — 30 mg/kg sušiny) monensinu s různými podíly koncentrovaných a objemných krmiv (20:80 a 40:60). Nejistili žádnou signifikantní interakci mezi hladinou monensinu a poměrem koncentrát : objem. Průměrné denní přírůstky byly 0,27, 0,34 a 0,47 kg ($P < 0,05$) po celé 90denní období pro hladiny 0 — 15 — 30 mg/kg. Za celé sledované období byla průměrná konverze krmiva 1,74, 13,48 a 14,42 kg sušiny na kg přírůstek pro hladiny 0 — 15 — 30 mg monensinu na kg ($P < 0,05$). Konverze krmiva se zvýšila o 8,45 % u hladiny 15 mg — za 90 dní se snížil příjem sušiny o 3,98 % ($P < 0,05$). Průměrné koncentrace kyseliny propionové se v 85 dnech u hladin 15 mg a 30 mg zvýšily a průměrné koncentrace kyseliny octové a máselné se snížily ($P < 0,05$).

MATERIÁL A METODA

Cílem práce bylo zjištění vlivu ionoforového antibiotika monensinu na užitkovost a stravitelnost živin u telat v jednom bilančním a dvou ověřovacích pokusech.

Monensin je produkt mikrobu *Streptomyces cinnamonensis*. Má malý účinek proti grampozitivním mikrobům a proti gramnegativním, jako jsou *Escherichia coli*, salmonely, pseudomonády a vibria, je neúčinný.

Bilanční pokus

Pokus se uskutečnil ve fyziologické stáji VÚŽV v Praze-Uhřetěvesi. Osm býčků, kříženců plemen C a N, ve věku tří týdnů při zahájení experimentu bylo podle hmotnosti rozděleno do dvou skupin — kontrolní a pokusné. Telata byla individuálně ustájena a krmena okyseleným plnotučným mlékem (2 ml 85% kyseliny mravenčí na 1 l mléka) s volným přístupem k jadrné směsi ČOT, senu a vodě. Dvakrát denně dostávala 3 litry plnotučného mléka. Telata pokusné skupiny dostávala monensin perorálně v množství 0,5 mg na kg živé hmotnosti a den. Výrobce monensinu je Spofa Praha. Denně byla měřena spotřeba všech krmiv a každý den byla telata vážena. V pátém týdnu věku telat byla provedena bilance. Ke stanovení stravitelnosti byla použita indikátorová metoda pomocí Cr_2O_3 . Výpočty koeficientů stravitelnosti, jakož i přesný postup byly uskutečněny podle metodiky, kterou uvádí Vencel (1985).

Ověřovací pokusy probíhaly ve VKT Velká Hleďsebe, Agrokombinát Cheb. Do pokusu I byla zařazena telata v průměrném věku 12 dní, do pokusu II ve věku 23 dní.

Telata v pokusné skupině (pokus I) dostávala monensin do 60 dní věku (období mléčné výživy), v pokuse II do 90 dní. Do pokusné i kontrolní skupiny bylo zařazeno po 12 telatech, přičemž při jejich rozdělování byla brána v úvahu plemenná příslušnost, hmotnost a pohlaví zvířat.

V období mléčné výživy byla telata krmena egalizovaným mlékem (2,3 % tuku), okyseleným kyselinou mravenčí na pH 4,6 v množství 3 l dvakrát denně. Jadrná směs ČOT, seno a voda byly podávány *ad libitum*. Monensin byl podáván v krmné směsi ČOT_M (125 mg/ 1 kg), která byla dávkována do 30 dní věku v množství 15 dkg na tele a den, od 31 do 60 dní 30 dkg na tele a den a od 31 do 90 dní v množství 45 dkg ČOT_M na tele a den. Při ranním krmení se podával premix ČOT (s monensinem), odpoledne se podávala krmná směs ČOT bez monensinu. Monensin byl dodán jako 1,25% premix v pšeničné mouce, míchal se v poměru 1 kg premixu + 99 kg ČOT.

Telata byla vážena při zahájení a ukončení experimentu, zdravotní stav telat byl sledován průběžně.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Bilanční pokus

Průměrný denní přírůstek živé hmotnosti telat v období mléčné výživy (tab. I) činil u kontrolní skupiny 0,452 kg, u skupiny pokusné po aplikaci monensinu 0,471 kg (index 104,2). V tab. II jsou uvedeny průměrné spotřeby krmiv za období mléčné výživy.

- I. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat po aplikaci monensinu v období mléčné výživy v bilančním pokusu — Average daily increments of live weight of calves after monensin application in the period of milk nutrition in the balance trial

Ukazatel ¹	Skupina ²	
	kontrolní ³	pokusná ⁴
$\bar{x}$	0,452	0,471
$s\bar{x}$	0,043	0,010
Index %	100,00	104,20

¹ indicator, ² group, ³ control, ⁴ experimental

- II. Průměrné spotřeby krmiv za období mléčné výživy v bilančním pokusu — Average feed consumption for the period of milk nutrition in the balance trial

Krmivo ⁵	Ukazatel ¹	Skupina ²	
		kontrolní ³	pokusná ⁴
Plnotučné mléko ⁶	$\bar{x}$ (l)	138,5	138,5
	$s\bar{x}$	4,33	4,33
	index %	100,00	100,00
Jadrná směs ⁷ ČOT	$\bar{x}$ (kg)	11,92	10,18
	$s\bar{x}$	1,02	1,08
	index %	100,00	85,36
Luční seno ⁸	$\bar{x}$ (kg)	5,64	5,94
	$s\bar{x}$	0,82	0,81
	index %	100,00	105,32

For 1—4 see Tab. I; ⁵ feedstuff, ⁶ whole milk, ⁷ concentrate, ⁸ hay

Spotřeba mléka činila v obou skupinách 138,5 l, spotřeba jadrné směsi ČOT podávané *ad libitum* byla u kontrolní skupiny 11,92 kg a u pokusné skupiny 10,18 kg (85,36 %). Spotřeba lučního sena činila 5,64 kg u skupiny kontrolní a 5,94 kg u skupiny pokusné (105,32 %).

Oliveira a Andreade (1985) nezjistili interakci mezi hladinou monensinu a poměrem koncentrát/objem, zatímco Calhoun et al. (1979) zjistili na jehňatech, že účinky monensinu se zvyšují při použití vysokoobjemové diety. Těmto podmínkám částečně odpovídaly naše experimenty s použitím kyselé mléčné diety, která podporuje časnější příjem objemných krmiv (Skřivanová, 1985, 1986; Skřivanová et al., 1989).

Koeficienty stravitelnosti v pátém týdnu věku jsou uvedeny v tab. III. U stravitelnosti živin byly zjištěny pouze nepatrné a nevýznamné rozdíly. Podobně Ilan et al. (1981), kteří v bilančním experimentu aplikovali monensin do mléčné náhražky, zjistili nesignifikantně zvýšenou stravitelnost proteinů, tuků a popelovin. Významné zvýšení stravitelnosti sušiny dosáhli při aplikaci monensinu přímo do bacheru.

III. Koeficienty stravitelnosti v pátém týdnu věku v bilančním pokusu — Coefficients of digestibility in the 5th week of the age in the balance trial

Živina ⁵	Ukazatel ¹	Skupina ²	
		kontrolní ³	pokusná ⁴
Sušina ⁶	$\bar{x}$	90,17	90,66
	$s_{\bar{x}}$	1,35	2,65
	index %	100,00	100,55
NL ⁷	$\bar{x}$	87,65	89,25
	$s_{\bar{x}}$	1,77	2,05
	index %	100,00	101,83
BNLV ⁸	$\bar{x}$	93,04	93,33
	$s_{\bar{x}}$	1,22	1,61
	index %	100,00	100,31
Organická hmota ¹	$\bar{x}$	90,65	91,11
	$s_{\bar{x}}$	1,34	2,53
	index %	100,00	100,51
Tuk ¹⁰	$\bar{x}$	98,05	99,15
	$s_{\bar{x}}$	0,37	0,23
	index %	100,00	101,12
Vláknina ¹¹	$\bar{x}$	70,67	65,61
	$s_{\bar{x}}$	5,34	13,80
	index %	100,00	92,84
Popel ¹²	$\bar{x}$	83,45	84,57
	$s_{\bar{x}}$	2,17	4,64
	index %	100,00	101,34

For 1—4 see Tab. I; ⁵ nutrient, ⁶ dry matter, ⁷ crude protein, ⁸ protein-free extract, ⁹ organic matter, ¹⁰ fat, ¹¹ fibre, ¹² ashes

V tab. IV jsou uvedeny průměrné spotřeby živin na 1 kg přírůstků živé hmotnosti. Spotřeba jaderné směsi ČOT na kg přírůstků byla u kontrolní skupiny 0,812 a u pokusné skupiny 0,676 (83,25 %), což je při zvýšení přírůstků živé hmotnosti u pokusné skupiny velmi pozitivní. Spotřeba sena na kg přírůstků byla u skupiny kontrolní 0,360 kg a u skupiny pokusné 0,39 kg (110,28 %). U živin činil index pro pokusnou skupinu u sušiny 96,02 %, u SNL 97,45 % a u Šj 95,88 %.

IV. Průměrné spotřeby živin na 1 kg přírůstků živé hmotnosti v bilančním pokusu — Average nutrient consumption per 1 kg of live weight gain in the balance trial

Živina ⁵	Ukazatel ¹	Skupina ²	
		kontrolní ³	pokusná ⁴
Sušina ⁶	$\bar{x}$	2,21	2,12
	$s_{\bar{x}}$	0,25	0,03
	index %	100,00	96,02
SNL ⁷	$\bar{x}$	0,43	0,42
	$s_{\bar{x}}$	0,06	0,02
	index %	100,00	97,45
Šj ⁸	$\bar{x}$	1,89	1,81
	$s_{\bar{x}}$	0,25	0,03
	index %	100,00	95,88

For 1—4 see Tab. I; ⁵ nutrient, ⁶ dry matter, ⁷ digestible crude protein, ⁸ starch units

Ověřovací pokusy

V ověřovacím pokusu I činil přírůstek hmotnosti za 65 krmičích dnů u telat v kontrolní skupině průměrně 40,80 kg. Telata v pokusné skupině zvýšila svou hmotnost celkem o 41,90 kg, čemuž odpovídá průměrný denní přírůstek živé hmotnosti telat ve skupině kontrolní 0,623 kg a ve skupině pokusné 0,658 kg (tab. V).

V. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat po aplikaci monensinu v ověřovacích pokusech I a II — Average live weight gains of calves after monensin application in verifying trials I and II

Pokus ⁵	Ukazatel ¹	Skupina ²	
		kontrolní ³	pokusná ⁴
I	$\bar{x}$	0,623	0,658
	$s_{\bar{x}}$	0,04	0,04
	index %	100,00	105,62
II	$\bar{x}$	0,768	0,795
	$s_{\bar{x}}$	0,02	0,06
	index %	100,00	103,52

For 1—4 see Tab. I; ⁵ trial

V ověřovacím pokusu II byl zjištěn přírůstek hmotnosti za stejný počet krmných dnů u telat v kontrolní skupině 49,88 kg a u telat v pokusné skupině 50,75 kg, čemuž odpovídá průměrný denní přírůstek živé hmotnosti telat ve skupině kontrolní 0,768 kg a ve skupině pokusné 0,795 kg (tab. V). Podsedníček a Marounek (osobní sdělení) při aplikaci 0,4 kg monensinu na kg živé hmotnosti telat nezjistili žádné zvýšení přírůstků živé hmotnosti. V druhém experimentu na 24 telatech při aplikaci 0,6 mg monensinu na kg živé hmotnosti dosáhli zvýšení přírůstku živé hmotnosti o 8 %.

Hladina monensinu v našich pokusech odpovídala přibližně 0,5 mg na kg živé hmotnosti a v ověřovacích pokusech bylo dosaženo zvýšení přírůstků živé hmotnosti telat o 5,6 a 3,5 %.

Literatura

- CALHOUN, M. C. — CARROLL, L. J. — LIVINGSTON, C. W. Jr. — CHELTON, M.: Effect of dietary monensin on coccidial oocyst numbers, feedlot performance and carcass characteristic of lambs. *J. anim. Sci.*, 49, 1979, s. 10—19.
- ILAN, D. — BEN-ASHER, A. — HOLZER, Z. — NITSAN, Z. — NIR, I. — LEVY, D.: Effect of monensin supplementation on growth feed digestibility and utilization in young calves. *Anim. Prod.*, 32, 1981, č. 2, s. 125—132.
- KALAČNÍK, G. I. — MAROUNEK, M. — SAVKA, O. G. — LESKOVIČ, B. M.: Effect of monensin on rumen fermentation and performance of young calves. *Arch. Anim. Nutr.*, Berlin, 39, 1989, č. 8/9, s. 793—797.
- OLIVIERA, M. D. D. — ANDREADE, P. D.: Effect of monensin on performance of calves feed concentrate and roughages. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 14, 1985, č. 3, s. 265—270.
- SKŘIVANOVÁ, V.: Zkrmování chladného mléčného nápoje telatům v období mléčné výživy. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985. 36 s.
- SKŘIVANOVÁ, V.: Study of effect of a cold milk beverage on calf nutrition. In: 37th EAAP, Budapest, 1986, s. 68—69.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T.: Vliv biotechnologických úprav mléčné krmné směsi na hematologické a biochemické parametry a užitkovost telat. *Veter. Med. (Praha)*, 34, 1989, č. 10, s. 577—584.
- VENCL, B.: Metodické zásady pro provádění bilančních a skupinových pokusů na přežvýkavcích. Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985. 33 s.

Došlo dne 4. 7. 1991

SKŘIVANOVÁ, V., MACHAŇOVÁ, L. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Application of monensin and its influence on the calf performance during the milk feeding period.* *Živoč. Výr.*, 37, 1991 (1): 11—17.

One balance and two experimental tests were carried out to establish the effect of the ionophor antibiotic monensin on calf growth. The monensin used in these studies was produced by Spofa Prague, Czechoslovakia.

Monensin is produced by *Streptomyces cinnamonensis*, and has slight effects on Gram⁺ microbes. It is completely ineffective against Gram⁻ microbes, such as *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonads* and *Vibria*. All tests were performed in physiological laboratories of the Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves.

Eight three weeks old male calves, all crossbreds of the C and N breeds, were weighed and divided into two groups, one experimental and the other as a control. All calves were housed in individual boxes and fed on acidified whole milk (2 ml 85 % formic acid/1 l of milk). They had a free access to the concentrate feed (ČOT), hay and drinking water. 3 l ration of milk was fed twice daily for 8 weeks, and experimental calves received on oral dosage of 0.5 mg of monensin per 1 kg of live weight. Daily recordings of feed intakes were made, and calves were weighed once a week. On the 5th week of the experiment, excrements were collected to determine feed digestibility.

Experimental calves had better, though insignificant daily growth rates $+4.2\%$ (Tab. I). Monensin affected feed/growth ratio in all cases, except hay. Differences in DM, OM, protein, fibre and ash digestibility were not significant (Tab. III). Except fibre, monensin application showed proneness to raise the nutrient digestibility.

The results obtained were studied under routine farm-scale conditions at the Large Capacity Raising Centre at Velká Hleďsebe, hold by Agricultural Concern at Cheb. 24 calves were grouped into two experimental units according to the breed, weight and sex. Unit I (calves of an average age of 12 days) received monensin until the 60th day of the age. The Unit II (calves of an average age of 23 days) received monensin up to the 90th day of age. The amount of monensin administered was 0.5 mg per kg of live weight in both cases.

Calves were fed twice daily 3 l of fat-corrected milk (2.3%), acidified using formic acid to $\text{pH } 4.6$. They had a free access to the concentrate feed (ČOT), hay and drinking water. An increase in the daily growth rates were insignificant, $+5.62\%$ (60 days of an application) and $+3.52\%$ (90 days of application) (Tab. V).

calf; feed; monensin; performance

Redakce časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

K. F. Kříž, Ing. M. Čížek, CSc.

Ústav věd o krmení zvířat, Informační středisko pro zemědělství

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

120 58 2. a 3. 1991

Adresa autorů:

Ing. Věra Skřivanová, CSc., RNDr. L. Machaňová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha-Uhřetěves

INZERCE

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

Blíže informace získáte na adrese:

Redakce časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

k rukám ing. M. Černé, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 Praha 2

VPLYV ODSTAVU A DĹŽKY OBDOBIA MLIEČNEJ VÝŽIVY NA ENERGETICKÚ VÝŤAŽNOSŤ PRODUKCIE UNIKAVÝCH MASTNÝCH KYSELÍN V BACHORE TELIAT

A. Bomba, R. Žitňan

BOMBA, A. — ŽITŇAN, R. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice; Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, pracovisko Košice): *Vplyv odstavu a dĺžky obdobia mliečnej výživy na energetickú výťažnosť unikavých mastných kyselín v bachore teliat*. Živoč. Výr., 37, 1992 [1]: 19–23.

Sledovali sme vplyv odstavu a dĺžky obdobia mliečnej výživy na energetickú výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín (UMK) a pomer acetát:propionát v bachore teliat odstavených vo veku sedem (1. skupina) a deväť týždňov (2. skupina). Týždeň po odstave sme zistili vysoko signifikantný ($P < 0,001$) vzostup energetickej výťažnosti produkcie UMK a štatisticky vysoko významný ($P < 0,001$) pokles pomeru acetát:propionát v bachore teliat oboch skupín. Priemerná hodnota energetickej výťažnosti UMK včasných odstavených teliat (75,14 %) bola oproti neskorým odstaveným teľatám (72,71 %) štatisticky významne vyššia ($P < 0,01$) a pomer acetát:propionát bol signifikantne nižší ($P < 0,01$; 1. skupina 2,86 a 2. skupina 3,89) vo veku osem týždňov. Dĺžka obdobia mliečnej výživy nemala vplyv na sledované parametre medzi skupinami.

pomer acetát:propionát; bachor; teľatá

Fermentačná činnosť v bachore je jedným zo špecifických faktorov určujúcich fyziologické zvláštnosti trávenia prežúvavcov. Rozsah fermentácie u prežúvavcov môže byť teoreticky vypočítaný na základe stanovenia produkcie metánu a jednotlivých unikavých mastných kyselín (UMK) produkovaných počas fermentácie. Uplatnenie tejto teoretickej metódy v prevádzkových pokusoch na zvieratách nie je jednoznačné a výsledky majú slúžiť hlavne na lepšiu orientáciu pri posudzovaní konverzie energie cukrov na konečné produkty bachorovej fermentácie (Baraň et al., 1982). V našich predchádzajúcich prácach (Bomba, Kmet, 1989; Bomba et al., 1989, 1990) sme sledovali vplyv odstavu a dĺžky obdobia mliečnej výživy na enzýmovú aktivitu a produkciu UMK v bachore a vybrané ukazovatele dusíkového a energetického profilu v krvi teliat. Výsledky týchto prác preukázali vzájomnú prepojenosť tráviacich procesov v bachore a vnútorného prostredia organizmu.

Cieľom tejto práce bolo sledovať vplyv odstavu a dĺžky obdobia mliečnej výživy na energetickú výťažnosť produkcie UMK a pomer acetát:propionát v bachore teliat, ktoré boli odstavené vo veku sedem a deväť

týždňov. Aby sme zistili, či zmeny sledovaných parametrov budú podobné pri rôznom spôsobe kŕmenia, odlišovali sa teľatá v skupinách aj kŕm-
nym režimom.

MATERIÁL A METÓDA

V experimente bolo 56 teliat (jalovičiek) nížinného čiernostrakatého plemena, z toho v prvej i druhej skupine po 28 teliat.

Teľatá, ktoré boli odstavené vo veku sedem týždňov (1. skupina), prijímali mliečnu kŕmnu zmes Laktavit v týchto dávkach: prvé tri týždne experimentu 9 l na teľa a deň, potom štyri dni 8 l na teľa a deň, štyri dni 7 l na teľa a deň, tri dni 6 l na teľa a deň a tri dni pred odstavením len 4 l na teľa a deň. Teľatá, ktoré boli odstavené vo veku deväť týždňov (2. skupina), dostávali v priebehu celého obdobia mliečnej výživy 9 l Laktavitu na teľa a deň. Napájalo sa dvakrát denne. Štartérové krmivo prijímali teľatá *ad libitum*. Teľatá v 1. skupine dostávali špeciálnu kŕmnu zmes tohto zloženia: sušené odstredenú mlieko — 14 %, repkový šrot — 25 %, slnečnicový šrot — 4 %, hrach — 7 %, pšenica — 10 %, jačmeň — 10 %, ovos — 10 %, kukurica — 5 %, senná múčka (lucernodateľinová) — 7 %, kŕmne drożdžie — 2 %, zeolit — 3 %, minerálna kŕmna prísada — 2 %, doplnok biofaktorov TS — 1 %. Zmes mala nasledovný obsah živín: sušina 83,3 %, vlákna 7,1 %, NL 21,2 %, SNL 17,6 %, ŠJ 0,588, KE 0,705, NEK 299,3. Teľatá 1. skupiny dostávali v kŕmnej zmesi kolonizačný preparát Amylastim v priebehu celého obdobia mliečnej výživy v dávke 1 g na teľa a deň. Teľatá v 2. skupine dostávali komerčne vyrábanú kŕmnu zmes TKŠ, ktorá mala tento obsah živín: sušina 84,0 %, vlákna 5,9 %, NL 18,7 %, SNL 14,3 %, ŠJ 0,874, KE 0,770, NEK 212. Teľatá v oboch skupinách mali voľný prístup k senu a vode. Po odstave boli obe skupiny teliat kŕmené rovnako (seno, siláž a kŕmna zmes TKŠ).

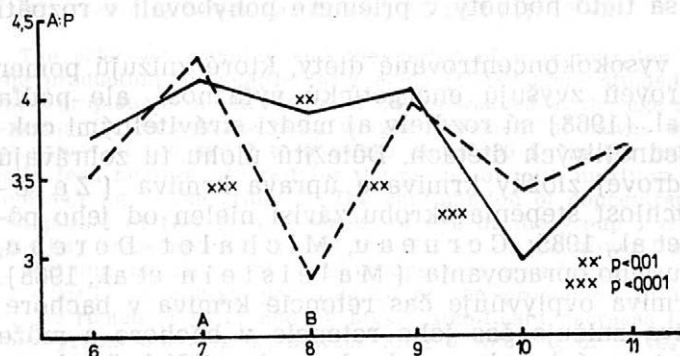
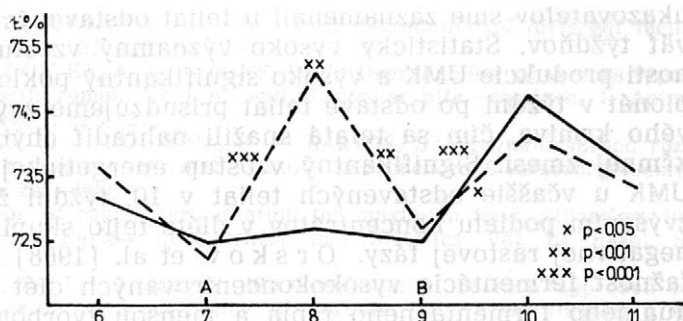
Vzorky bachorového obsahu sme odoberali pažerákovou sondou štyri hodiny po ran-
nom kŕmení. Koncentrácia unikavých mastných kyselín v bachorovej tekutine bola sta-
novená plynovou chromatografiou na prístroji Hewlett Packard (USA), na kolóne 10 %
SP 1200 + 1 % H₃PO₄ na chromosorb W. Na stanovenie energetickej výťažnosti pro-
dukcie UMK sme použili matematický výpočet podľa autorov Orskov et al. (1968)
a vypočítali sme aj pomer acetát: propionát. Výsledky sú aritmetickým priemerom
± smerodajná odchýlka a pre štatistické vyhodnotenie sme použili Studentov *t*-test.

VÝSLEDKY

Priemerný denný prírastok teliat za obdobie dvoch až deviatich týžd-
ňov veku bol v 1. skupine 0,550 kg a v 2. skupine 0,690 kg. Spotreba
mliečnej kŕmnej zmesi na jedno teľa za obdobie mliečnej výživy bola
v 1. skupine 27,9 kg a v 2. skupine 44,1 kg. Spotreba jadrovej kŕmnej
zmesi na teľa za obdobie dvoch až deviatich týždňov veku dosiahla
v 1. skupine 13,1 kg, v 2. skupine 14,4 kg. Spotreba sena na teľa bola
v 1. skupine 7,3 kg a v 2. skupine 7,7 kg.

Odstav sa u oboch skupín teliat prejavil vysoko významným ($P < 0,001$) zvýšením energetickej výťažnosti produkcie unikavých mas-
ných kyselín (UMK) v bachore (obr. 1) a vysoko významným zníže-
ním ($P < 0,001$) pomeru acetát: propionát (obr. 2) týždeň po odstave
oboch skupín. Rôzna dĺžka obdobia mliečnej výživy sa prejavila len tým,
že včasnšie odstavené teľatá (1. skupina) mali vo veku ôsmich týždňov
signifikantne ($P < 0,01$) vyššiu energetickú výťažnosť produkcie UMK
(75,14 %) oproti neskôr odstaveným teľatám (72,71 %) a naopak pomer
acetát: propionát bol v rovnakom veku u teliat 1. skupiny (2,86) signi-
fikantne nižší ako u teliat 2. skupiny (3,89). U 1. skupiny teliat sme

1. Energetická výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín (E %) v bachore teliat v závislosti na odstavě a dĺžke obdobia mliečnej výživy; osa x — vek (týždne), — — — 1. skupina, 2. skupina, A — odstav 1. skupiny, B — odstav 2. skupiny (platí pro obr. 1 a 2) — Energy performance of volatile fatty acids output (E %) in the rumen of calves in dependence on weaning and the length of the period of milk nutrition; x axis — age (weeks), — — — group I, group II, A — weaning of the group I, B — weaning of the group II (for Figs. 1 and 2)



2. Pomer acetát : propionát (A : P) v bachore teliat v závislosti na odstavě a dĺžke obdobia mliečnej výživy — Ratio acetate : propionate (A : P) in the rumen of calves in dependence on weaning and the length of the period of milk nutrition

v deviatom týždni veku (t. zn. dva týždne po odstavě) zaznamenali signifikantný pokles ($P < 0,01$) energetickej výťažnosti produkcie UMK a signifikantný vzostup ($P < 0,01$) pomeru acetát : propionát. Podobné zmeny sme dva týždne po odstavě zistili aj v 2. skupine teliat, ale neboli štatisticky významné. V 10. týždni veku sme u včasně odstavených teliat zaznamenali signifikantný ($P < 0,05$) vzostup energetickej výťažnosti produkcie UMK.

DISKUSIA

V našich predchádzajúcich prácach sme zistili, že odstav a dĺžka obdobia mliečnej výživy ovplyvnili enzýmovú aktivitu (Bomba, Kmeť, 1989), podiel UMK v bachore (Bomba et al., 1989) a hladinu glukózy v krvi a celkových lipidov v sére teliat (Bomba et al., 1990).

Dosiahnuté výsledky poukazujú na skutočnosť, že odstav signifikantne ovplyvnil oba sledované parametre, pričom podobné zmeny týchto

ukazovateľov sme zaznamenali u teliat odstavených vo veku sedem i deväť týždňov. Štatisticky vysoko významný vzostup energetickej výťažnosti produkcie UMK a vysoko signifikantný pokles pomeru acetát : propionát v týždni po odstave teliat prisudzujeme zvýšenému príjmu mliečného krmiva, čím sa telatá snažili nahradiť chýbajúce živiny mliečnej krmnej zmesi. Signifikantný vzostup energetickej výťažnosti produkcie UMK u včasnšie odstavených teliat v 10. týždni života si vysvetľujeme zvýšením podielu koncentrátov v diéte tejto skupiny teliat v období tzv. negatívnej rastovej fázy. Orskov et al. (1968) zdôvodňujú vyššiu výťažnosť fermentácie vysokokoncentrovaných diét nižšími stratami reziduálneho fermentačného tepla a menšou tvorbou metánu, čím sa pre makroorganizmus ušetrí časť energie. Na rozdiel od odstavu nemala dĺžka obdobia mliečnej výživy signifikantný vplyv na sledované parametre medzi skupinami, pretože okrem ôsmeho týždňa veku sme medzi nimi nezaznamenali významné rozdiely. Rozdiel v ôsmom týždni veku bol spôsobený odstavom a nie dĺžkou mliečnej výživy.

V súlade s údajmi autorov Baran et al. (1982) a Bomba (1991) sme zistili, že pomer acetát : propionát bol v priamej, avšak negatívnej závislosti s energetickou výťažnosťou. Orskov (1975) uvádza hodnoty energetickej výťažnosti pre rôzne typy diét v rozmedzí 73 až 87 %. V našom experimente sa tieto hodnoty v priemere pohybovali v rozpätí 72,5 až 75,14 %.

Ako sme už uviedli, vysokokoncentrované diéty, ktoré znižujú pomer acetát : propionát, zároveň zvyšujú energetickú výťažnosť, ale podľa autorov Orskov et al. (1968) sú rozdiely aj medzi stráviteľnými cukrami obsiahnutými v jednotlivých diétach. Dôležitú úlohu tu zohrávajú pomer objemovej a jadrovej zložky krmiva a úprava krmiva (Zeleňák et al., 1987). Rýchlosť štiepenia škrobu závisí nielen od jeho pôvodu (Marounek et al., 1985; Cerneau, Michalet-Doreau, 1991), ale aj od spôsobu jeho opracovania (Malestein et al., 1988). Fyzikálna štruktúra krmiva ovplyvňuje čas retencie krmiva v bachore. Zmenšenie častíc krmiva znižuje čas jeho retencie v bachore a môže dôjsť k úniku nefermentovaných cukrov z bachora do nižších častí tráviaceho aparátu, čo zníži skutočnú energetickú výťažnosť oproti výťažnosti vypočítanej použitou metódou, ktorá predpokladá úplnú fermentáciu cukrov v bachore.

Literatúra

- BARAN, M. — JALČ, D. — KALAČNÍK, G. I. — BOĐA, K. — ZELENÁK, I.: Výťažnosť premeny energie hexózy na energiu tvorby unikavých mastných kyselín v bachore oviec kŕmených diétami s pilinami. Veter. Med., Praha, 27, 1982, č. 10, s. 585—593.
- BOMBA, A.: Vývoj a ovplyvňovanie bachorového trávenia mláďat prežúvavcov. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice, 1991. — Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny.
- BOMBA, A. — KMEŤ, V.: Enzymová aktivita a pH bachora, rast a zdravie teliat pri odstave vo veku sedem a deväť týždňov. Živoč. Výr., 34, 1989, č. 2, s. 131—137.
- BOMBA, A. — KMEŤ, V. — KONIAŘOVÁ, I. — IVAN, Š. — ČEREŠŇÁKOVÁ, Z.: Produkcia unikavých mastných kyselín v bachore teliat pri dieteticko-mikrobiálnej stimulácii a skrátenom odstave. Veter. Med. (Praha), 34, 1989, č. 3, s. 141—148.
- BOMBA, A. — KMEŤ, V. — KONIAŘOVÁ, I. — IVAN, Š.: Vplyv skráteného a tradičného odstavy na vybrané ukazovatele dusíkového a energetického profilu teliat pri dieteticko-mikrobiálnej stimulácii bachorového trávenia. Biol. chem. Veter. (Praha), 26, 1990, č. 3, s. 269—277.

- CERNEAU, P. — MICHALET - DOREAU, B.: In situ starch degradation of different feeds in the rumen. *Reprod. Nutr. Dev.*, 31, 1991, s. 65—72.
- MALESTEIN, A. — VAN KLOOSTER, A. T. — CONE, J. W.: Degradability of various types of starch by incubation with rumen fluid or with bacterial α -amylase. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 59, 1988, s. 225—232.
- MAROUNEK, M. — ROUBAL, P. — HODROVÁ, B. — BARTOŠ, S.: Srovnání škrobů různého botanického původu z hlediska nutriční hodnoty pro bachorové mikroorganismy. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, č. 4, s. 295—300.
- ORSKOV, E. R.: Manipulation of rumen fermentation for maximum food utilization. In: BOURNE, G. H. [ed.]: *World Review of Nutrition and Dietetics*. Vol. 22, Basel, S. Karger 1975.
- ORSKOV, E. R. — FLATT, W. P. — MOE, P. W.: Fermentation balance approach to estimate extent of fermentation and efficiency of volatile fatty acids formation in ruminants. *J. Dairy Sci.*, 51, 1969, č. 9, s. 1429—1435.
- ZELEŇÁK, I. — BOĐA, K. — JALČ, D. — BUČKO, J. — KRIVÁŇOVÁ, M. — SIROKA, P.: Improvement of nutrition values of lignocellulosic materials by defibration method. In: *Proc. IV. Int. Symp. on Physiology of Ruminant Nutrition*. Štrbské Pleso, 1987, s. 57—67.

Došlo dňa 25. 6. 1991

BOMBA, A. — ŽITŇAN, R. [Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice; Research Institute of Animal Production, Nitra, branch in Košice]: *The effect of weaning and period of milk nutrition on energy performance of volatile fatty acids in the rumen of calves*. *Živoč. Vyr.*, 32, 1992 (1): 19—23.

The effect of weaning and the period of milk nutrition on energy performance of the production of volatile fatty acids (UMK) were studied along with the ratio acetate: propionate in the rumen of calves weaned at the age of (group I) 7 and 9 weeks (group II). An average daily weight increment of calves was 0.550 kg in the group I of calves of the age 2 to 9 weeks and 0.690 kg in the group II. The consumption of milk feed mixture per calf for the period of milk nutrition was 27.9 kg in the group I and 44.1 kg in the group II. The consumption of concentrate was 13.1 kg per calf for the period of two to nine weeks of age of the group I and 14.4 kg in the group II. The hay consumption per calf was 7.3 kg in the group I and 7.7 kg in the group II.

Weaning of calves of both groups was manifested by highly significant increase ($P < 0.001$) in energy performance of the production of volatile fatty acids (UMK) in the rumen (Fig. 1) and by highly significant decrease ($P < 0.001$) in the ratio acetate: propionate (Fig. 2) a week after a weaning of calves of both groups. The different length of the period of milk nutrition was demonstrated solely by that calves weaned earlier (group I) had a significantly higher energy performance of UMK output (75.14 %) at the age of 8 weeks ($P < 0.01$) in comparison with the calves weaned later (72.21 %), and in turn, the ratio acetate: propionate was significantly lower in calves of the same age of the group I (2.86) in comparison with the calves of the group II (3.89). In the group I of the calves 9 weeks old (i. e. two weeks after weaning), a significant decrease ($P < 0.01$) in energy performance of UMK output was recorded and the increase ($P < 0.01$) in the ratio acetate: propionate. The same changes were found two weeks after weaning in the group II, though not statistically significant. A significant increase ($P < 0.05$) was recorded in the calves weaned earlier, at the age 10 weeks. The length of the period of milk nutrition had no effect on studied indicators.

ratio acetate: propionate; rumen; calves

Adresy autorov:

MVDr. Alojz Bomba, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Duklianských hrđinov 1/A, 041 81 Košice
MVDr. Rudolf Žitňan, Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, pracovisko Krmanova 1, 040 01 Košice

ADVERTISEMENT

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

For a more detailed information, please contact:

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

atth. Ing. M. Černá, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 Praha 2

DYNAMIKA IMPEDANCE POŠEVNÍ SLIZNICE PRASNIC BĚHEM LAKTACE A PO ODSTAVU SELAT

P. ŘEZÁČ, M. Pöschl, I. Olič

ŘEZÁČ, P. — PÖSCHL, M. — OLICH, I. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Dynamika impedance poševní sliznice prasníc během laktace a po odstavu selat*. Živoč. Výr., 37, 1992 (1): 25—30.

U devíti kříženek plemen bílé ušlechtilé $\times$ landrase byly sledovány změny impedance poševní sliznice v průběhu laktace a po odstavu selat. K měření impedance byl použit přístroj s konstantním proudem o frekvenci 5,7 kHz. Měření impedance bylo během laktace (8. až 30. den po oprašení) prováděno jedenkrát za dva dny a po odstavu selat jedenkrát denně. V jednotlivých dnech během laktace se průměrné hodnoty impedance poševní sliznice pohybovaly v rozmezí 16,5 až 17,6 ohmů a nebyl mezi nimi zjištěn průkazný rozdíl. V období laktace nebyl ani u jedné prasnice detekován reflex nehybnosti. Po odstavu selat byl pozorován pokles impedance ($P < 0,01$), která nejnížší úrovně u většiny prasníc dosáhla dva dny před začátkem reflexu nehybnosti. Ke konci proestru a během říje probíhal postupný vzestup impedance poševní sliznice ($P < 0,01$). Průměrné hodnoty impedance poševní sliznice naměřené v druhé polovině proestru byly průkazně nižší v porovnání s jednotlivými dny během kojení ($P < 0,01$).

prasnice; laktace; proestrus; říje; poševní sliznice; impedance

Významným cílem v chovu prasat je produkce co největšího počtu selat od prasnice za rok prostřednictvím zkracování intervalu od oprašení do zabřeznutí. Jednu z cest jeho dosažení naznačují pokusy zaměřené na vyvolání zabřeznutí u kojících prasníc.

Charakteristické pro období laktace u prasat je potlačení říje a ovulace (Bervers et al., 1981). Mechanismus, který toto potlačení kontroluje, není dosud zcela objasněn. Laktační anestrus je pravděpodobně výsledkem působení stimulů při kojení na hypotalamo-hypofyzární systém, které inhibují uvolňování gonadotropinů nezbytných pro dozrání preovulačních folikulů a ovulaci (Peters et al., 1969). Za určitých podmínek je možné ukončit laktační anestrus dočasným odloučením prasníc od jejich vrhu (Rowlinson, Bryant, 1981; Thompson et al., 1981; Kirkwood et al., 1983; Stevenson, Davis, 1984; Greenwich, McKay, 1985; Newton et al., 1987). Na výskyt říje během laktace má vliv i přítomnost kance (Petchey, English, 1980). Říje a ovulaci lze u laktujících prasníc také vyvolat hormonálním ošetřením (Guthrie et al., 1978; Cox, Britt, 1982; Cox et al., 1988; Rojanasthien et al., 1988).

Vztah mezi říjovým chováním a změnami impedance poševní sliznice během pohlavního cyklu pozorovali u prasnic Zink, Diehl (1984), Řezáč, Olič (1988) a Ko et al. (1989). V proestru dochází k výraznému poklesu a během říje následuje zřetelný vzestup impedance poševní sliznice prasnic. V diestru a v rané fázi gravidity se hodnoty impedance poševní sliznice prasnic pohybují přibližně na stejné úrovni a jsou průkazně vyšší v porovnání s obdobím ke konci proestru a na začátku říje (Řezáč, Olič, 1988).

Předmětem předložené práce bylo sledování změn impedance poševní sliznice prasnic v období laktace a po odstavu selat.

MATERIÁL A METODA

Sledování byla uskutečněna na devíti kříženkách plemen bílé ušlechtilé $\times$ landrase. Pokusné prasnice byly na druhém až pátém vrhu. Detekce reflexu nehybnosti během celého pokusu byla prováděna dvakrát denně. Selata byla odstavena 30. den po porodu. Při měření impedance poševní sliznice prasnic bylo použito přístrojového vybavení a postupu popsaného autory Řezáč a Olič (1990).

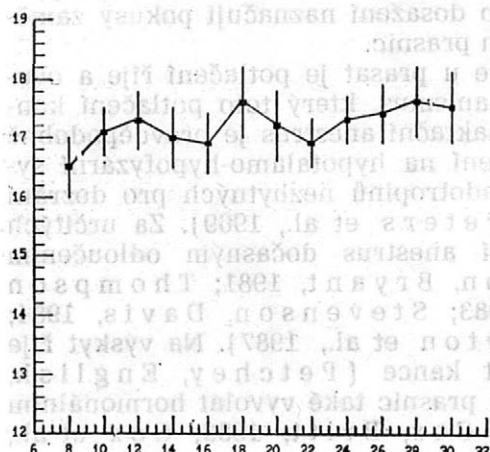
Měření impedance poševní sliznice bylo během laktace prováděno jedenkrát za dva dny a po odstavu selat jedenkrát denně.

Získané výsledky byly vyhodnoceny standardními statistickými metodami.

VÝSLEDKY

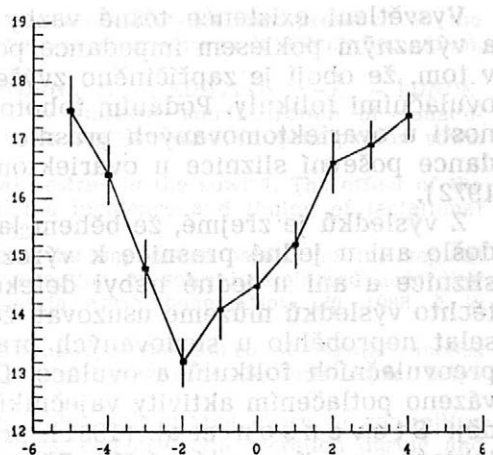
Dynamika impedance poševní sliznice prasnic v období laktace je zachycena na obr. 1. V průběhu laktace se průměrné hodnoty impedance poševní sliznice pohybovaly v rozmezí 16,5 až 17,6 ohmů a mezi jednotlivými dny nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl. Během kojení neklesly hodnoty impedance ani u jedné prasnice pod úroveň 15 ohmů a ani v jednom případě nebyl detekován reflex nehybnosti.

Změny impedance poševní sliznice prasnic po odstavu selat jsou zachyceny na obr. 2. V den odstavu dosahovala průměrná hodnota impedance poševní sliznice přibližně stejné úrovně jako během laktace. Po odstavení selat byl sledován pokles průměrných hodnot impedance poševní sliznice ($P < 0.01$), která nejnižší úroveň (13,2 ohmů) dosáhla dva dny před nástupem reflexu nehybnosti. Ke konci proestru a během říje



1. Dynamika impedance ($\bar{x} \pm \bar{s}_x$) poševní sliznice prasnic během laktace — Impedance pattern (Mean $\pm$ SEM) of vaginal mucosa in sows during lactation; osa x — dny po porodu, osa y — impedance (ohmy); x axis — days after farrowing, y axis — impedance (ohms)

2. Dynamika impedance ($\bar{x} \pm s_e$) poševní sliznice prasnic po odstavu selat — Impedance pattern (Mean $\pm$ SEM) of vaginal mucosa in sows after weaning; osa x — dny před začátkem a po začátku říje, osa y — impedance (ohmy); x axis — days before and after oestrus, y axis — impedance (ohms)



probíhal postupný vzestup impedance poševní sliznice ($P < 0,01$). Průměrné hodnoty impedance poševní sliznice naměřené v druhé polovině proestru byly průkazně nižší v porovnání s jednotlivými dny během kojení ($P < 0,01$).

U jednotlivých prasnic se nejnížší hodnoty impedance poševní sliznice naměřené v proestru pohybovaly v rozmezí 10,7 až 14,6 ohmů. Nejvýraznější pokles impedance poševní sliznice byl zjištěn u jedné prasnice tři dny před začátkem reflexu nehybnosti, u šesti prasnic dva dny před začátkem reflexu nehybnosti a u dvou prasnic jeden den před začátkem reflexu nehybnosti. Jednotlivá zvířata se mezi sebou odlišovala i v délce období, po které byl u nich po odstavu selat pozorován výrazný pokles impedance poševní sliznice (pod 15 ohmů), jež se pohybovalo v rozmezí dvou až pěti dnů.

DISKUSE

Z výsledků je patrné, že v období proestru a říje se výrazně mění impedance vlastností pochvy prasnic. Ke shodným zjištěním dospěli také Zínek a Diehl (1984).

Největší pokles impedance poševní sliznice jsme u většiny prasnic pozorovali dva dny před začátkem říje, zatímco Řezáč, Olíř (1988) uvádějí, že nejnížší hodnoty impedance poševní sliznice ve většině případů naměřili jeden až dva dny před začátkem říje a Ko et al. (1989) jeden den před začátkem říje. Rozdíly v nástupu výrazného poklesu impedance poševní sliznice v období proestru uváděné jednotlivými autory jsou pravděpodobně zapříčiněny tím, že k experimentálním sledováním použili rozdílná plemena prasnic. Jak jsme již dříve zjistili, na délku intervalu od dosažení nejnížší hodnoty impedance pochvy do nástupu říje má průkazný vliv plemeno prasnic (Řezáč, Olíř, 1990).

Vysvětlení existence těsné vazby mezi nástupem reflexu nehybnosti a výrazným poklesem impedance poševní sliznice prasníc v proestru je v tom, že obojí je zapříčiněno zvýšenou tvorbou estradiolu-17 beta preovulačními folikuly. Podáním tohoto hormonu byl vyvolán reflex nehybnosti u ovariectomovaných prasníc (Day et al., 1959) a pokles impedance poševní sliznice u ovariectomovaných krav (Metzger et al., 1972).

Z výsledků je zřejmé, že během laktace (8. až 30. den po porodu) nedošlo ani u jedné prasnice k výraznějšímu poklesu impedance poševní sliznice a ani u jedné nebyl detekován reflex nehybnosti. Na základě těchto výsledků můžeme usuzovat, že v postpartálním období do odstavu selat neproběhlo u sledovaných prasníc ani v jednom případě dozrání preovulačních folikulů a ovulace. Laktační období je u prasníc doprovázeno potlačením aktivity vaječníků (Palmer et al., 1965). Jak uvádějí Stevenson et al. (1981), prasnice obvykle před šestým týdnem laktace nemají spontánní říjí. Během celé laktace lze říjí u prasníc vyvolat částečným odstavem selat (Stevenson, Davis, 1984), podáním exogenních hormonů (Guthrie et al., 1978) nebo kombinací částečného odstavení selat s hormonálním ošetřením (Cox, Britt, 1982).

Literatura

- BEVERS, M. M. — WILLEMSE, A. H. — KRUIP, T. A. M. — VAN DE WIEL, D. F. M.: Prolactin levels and the LH-response to synthetic LH-RH in the lactating sow. *Anim. Reprod. Sci.*, 4, 1981, s. 155—163.
- COX, N. M. — BRITT, J. H.: Pulsatile administration of gonadotropin releasing hormone to lactating sows: Endocrine changes associated with induction of fertile estrus. *Biol. Reprod.*, 27, 1982, s. 1126—1137.
- COX, N. M. — RAMIREZ, J. L. — MATAMOROS, I. A. — BENNETT, W. A.: Estrogen induces estrus unaccompanied by a preovulatory surge in luteinizing hormone in suckled sows. *Biol. Reprod.*, 38, 1988, s. 592—596.
- DAY, B. N. — ANDERSON, L. L. — HAZEL, L. N. — MELAMPY, R. M.: Synchronization of estrus and ovulation in swine. *J. anim. Sci.*, 18, 1959, s. 909—917.
- GRINWICH, D. L. — MCKAY, R. M.: Effects of reduced suckling on days to estrus, conception during lactation and embryo survival in sows. *Theriogenology*, 23, 1985, s. 449—459.
- GUTHRIE, H. D. — PURSEL, V. G. — FROBISH, L. T.: Attempts to induce conception in lactating sows. *J. anim. Sci.*, 47, 1978, s. 1145—1151.
- KIRKWOOD, R. N. — SMITH, W. C. — LAPWOOD, K. R.: Effect of partial weaning of piglets on lactational oestrus and sow and piglet body weight changes. *N. Z. J. Exp. Agric.*, 11, 1983, s. 231—233.
- KO, J. C. H. — EVANS, L. E. — HOPKINS, S. M.: Vaginal conductivity as an indicator for optimum breeding time in the sow after weaning. *Theriogenology*, 32, 1989, s. 961 až 968.
- METZGER, E. — FREYTAG, R. — LEIDL, W.: Gerät zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Vaginalschleimes für die Brunstfeststellung beim Rind. *Zuchthygiene*, 7, 1972, s. 56—61.
- NEWTON, E. A. — STEVENSON, J. S. — DAVIS, D. L.: Influence of duration of litter separation and boar exposure on estrous expression of sows during and after lactation. *J. anim. Sci.*, 65, 1987, s. 1500—1506.
- PALMER, W. M. — TEAGUE, H. S. — VENZKE, W. G.: Macroscopic observations on the reproductive tract of the sow during lactation and early postweaning. *J. anim. Sci.*, 24, 1965, s. 541—545.
- PETERS, J. B. — FIRST, N. L. — CASIDA, L. E.: Effects of pig removal and oxytocin injections on ovarian and pituitary changes in mammillectomized postpartum sows. *J. anim. Sci.*, 28, 1969, s. 537—541.

- PETCHEY, A. M. — ENGLISH, P. R.: A note on the effects of boar presence on the performance of sows and their litters when penned as groups in late lactation. *Anim. Prod.*, 31, 1980, s. 107—109.
- ROJANASTHIEN, S. — EINARSSON, S. — KINDAHL, H. — EDQVIST, L.—E. — LUNDEHEIM, N.: Clinical and endocrine responses to pulsatile administration of gonadotropin—releasing hormone (GnRH) treatment during lactation in primiparous sows. *Anim. Reprod. Sci.*, 17, 1988, s. 123—140.
- ROWLINSON, P. — BRYANT, M. J.: Lactational oestrus in the sow: 1. The effect of the interval between farrowing and grouping on the incidence and timing of lactational oestrus in sows. *Anim. Prod.*, 32, 1981, s. 315—323.
- ŘEZÁČ, P. — OLIČ, I.: A relationship between the impedance pattern of the vaginal mucous membrane after weaning and the conception of sows inseminated according to the detection of the standing reflex. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 20, 1988, č. 2, s. 111—118.
- ŘEZÁČ, P. — OLIČ, I.: Effect of breed on changes in impedance of vaginal mucous membrane in sows after weaning and in the early pregnancy. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 22, 1990, č. 2, s. 195—200.
- STEVENSON, J. S. — COX, N. M. — BRITT, J. H.: Role of the ovary in controlling luteinizing hormone, follicle stimulating hormone, and prolactin secretion during and after lactation in pigs. *Biol. Reprod.*, 24, 1981, s. 341—353.
- STEVENSON, J. S. — DAVIS, D. L.: Influence of reduced litter size and daily litter separation on fertility of sows at 2 to 5 weeks postpartum. *J. anim. Sci.*, 59, 1984, s. 284—293.
- THOMPSON, L. H. — HANFORD, K. J. — JENSEN, A. H.: Estrus and fertility in lactating sows and piglet performance as influenced by limited nursing. *J. anim. Sci.*, 53, 1981, s. 1419—1423.
- ZINK, M. F. — DIEHL, J. R.: Efficacy of using vaginal conductivity as an indicator of the optimum time to breed in swine. *J. anim. Sci.*, 59, 1984, s. 869—874.

Došlo dne 16. 8. 1990

ŘEZÁČ, P. — PÖSCHL, M. — OLIČ, I. (University of Agriculture, Brno): *Pattern of vaginal mucosa impedance in sows during lactation and after weaning. Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (1): 25—30.

The relationship between oestrous behaviour and changes in vaginal mucosa impedance values during oestrous cycle were observed in sows by Zink, Diehl (1984), Řezáč, Olič (1988) and Ko et al. (1989). In pro-oestrus there is a significant decrease in vaginal mucosa impedance value in sows followed by a marked increase in oestrus. In dioestrus and early stage of pregnancy the vaginal mucosa impedance values in sows were much higher in comparison with the end of pro-oestrus and the beginning of oestrus (Řezáč, Olič, 1988). The present work was aimed at studying the changes in vaginal mucosa impedance in sows during lactation and after weaning.

The studies were performed in nine crossbreds of Large White × Landrace. The sows used in the experiment were in the second to fifth parity. The standing reflex during the whole experiment was detected twice a day. The piglets were weaned on the 30th day after farrowing. In measuring the vaginal mucosa impedance value in sows the apparatus and procedure as described by Řezáč, Olič (1990) were used. The vaginal mucosa impedance was measured once in two days during lactation and once a day after weaning.

The pattern of vaginal mucosa impedance in sows during lactation is in Fig. 1. Average vaginal mucosa impedance during lactation ranged from 16.5 and 17.6 ohms and no statistical significant difference was found among particular days. The impedance values did not fall below 15 ohms neither in one sow and the standing reflex was not detected at all.

Changes in vaginal mucosa impedance in sows after weaning of piglets are illustrated in Fig. 2. On the day of weaning, an average vaginal mucosa impedance value was almost identical with that of in lactation. After weaning of piglets, the decrease in average impedance values of vaginal mucosa ($P < 0.01$) was found. Its lowest value was gained two days before the beginning of the standing reflex. To the end of pro-oestrus and during oestrus, a gradual increase in the impedance value was recorded ($P < 0.01$). Average vaginal mucosa impedance values measured in the second half of pro-oestrus were significantly lower in comparison with those of particular days during suckling ($P < 0.01$).

The lowest vaginal mucosa impedance values were recorded in particular sows in pro-oestrus, that is 10.7 to 14.6 ohms. The most marked decrease in the vaginal mucosa impedance in one sow three days before the onset of the standing reflex, in six sows two days before the onset of standing reflex and a day before the onset of standing reflex in two sows. Individual animals differentiated from each other by the length of period after which a marked decrease in vaginal mucosa impedance was observed (below 15 ohms), this was ranged from two to five days.

It follows from the results that in pro-oestrus and oestrus impedance values of vaginal mucosa are changing significantly. Zink and Diehl (1984) came to the same conclusion.

The highest decrease in vaginal mucosa impedance was observed in most sows two days before the onset of oestrus whereas Řezáč, Olič (1988) present that the lowest vaginal mucosa impedance values were found in most cases one to two days before the onset of oestrus while Ko et al. (1989) give one day before the onset of oestrus. The differences found in the onset of marked decrease in vaginal mucosa impedance in pro-oestrus given by various authors are apparently caused by the various sow breeds used in the experiment. As it was found earlier, the length of interval from obtaining the lowest vaginal mucosa impedance value to the onset of oestrus was significantly affected by the breed of sows (Řezáč, Olič, 1990).

It follows from the results obtained that no significant decrease in vaginal mucosa impedance was recorded neither in one sow nor a case of standing reflex during lactation (the 8th to 30th day after farrowing). It is evident that in post partum to the weaning, maturing of preovulatory follicles and ovulation was not recorded in any of studied sows. The lactation period in sows was accompanied by suppression of activity of ovaries (Palmer et al., 1965). As give Stevenson et al. (1981), sows had no spontaneous oestrus before the 6th week of lactation.

sows; lactation; pro-oestrus; oestrus; vaginal mucosa; impedance

Adresa autorů:

Ing. Petr Řezáč, CSc., RNDr. Michael Pöschl, CSc., ing. Ivo Olič, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

VÝSKYT PSE MASA U PRASAT S RŮZNÝMI FENOTYPY ENZYMU ADENOSIN DEAMINÁZY (ADA)

J. Dvořák, L. Tesařová, I. Ingr

DVOŘÁK, J. — TESAŘOVÁ, L. — INGR, I. (Vysoká škola zemědělská, Brno):
Výskyt PSE masa u prasat s různými fenotypy enzymu adenosin deaminázy (ADA). Živoč. Věr., 37, 1992 (1): 31–37.

U souboru 160 prasat plemene landrase a kříženců F₁ generace bílé ušlechtilé × landrase, jejichž matky byly ve většině případů halotan pozitivní s genotypem HAL n/n potvrzeným haplotypováním, byl zjišťován výskyt PSE masa hodnoceného podle pH₁ = 5,8 a remise při 520 nm = 25 % u jednotlivých fenotypů ADA. Procentuální zastoupení PSE bylo podle pH₁ ADA: A — 46 %, B — 23 %, AB — 60 %, O — 50 %, podle remise: 72 %, 55 %, 80 %, 64 % a při zohlednění obou kritérií: A — 42 %, B — 0, AB — 50 %, O — 44 %. Frekvence fenotypů ADA u skupiny prasat s PSE masem hodnoceným podle pH₁ byla: A — 0,63, B — 0,07, AB — 0,07, O — 0,23 a u prasat s normální kvalitou masa: A — 0,60, B — 0,03, AB — 0,17, O — 0,20. Při hodnocení podle remise byly u PSE masa frekvence ADA: A — 0,55, B — 0,13, AB — 0,3, O — 0,29 a u normálního masa: A — 0,64, B — 0,07, AB — 0,6, O — 0,23. Rozdíly v průměrné hodnotě pH₁ u fenotypů ADA O mezi skupinou prasat s vadou masa PSE a skupinou s normální kvalitou masa mohou vést k hypotéze o dvou skupinách s různou náchylností k PSE v rámci fenotypů ADA O.

prasata; genotyp; adenosin deamináza ADA; maso; halotan

Vady vepřového masa se ve větší míře vyskytují u plemen šlechtěných na vysoký podíl masitých částí, jako jsou landrase nebo pietrain, a jsou problémem ve všech chovatelsky vyspělých zemích. Např. v Kanadě jsou ekonomické ztráty způsobené zhoršenou kvalitou masa vyčísleny částkou 30 mil. dolarů ročně (S a t h e r, 1990). Protože nejfrekventovanější vada masa — PSE — je spojena s náchylností prasat ke stresu, hledají četná výzkumná pracoviště způsoby, jak detekovat zvířata citlivá na stresové vlivy.

Jeden ze směrů výzkumu, vycházející z poznatků biochemické genetiky a imunogenetiky, má za základ vazbu či asociaci alel polymorfních proteinových nebo enzymových markerů s lokusy determinujícími náchylnost ke stresu nebo s některou složkou fenotypového projevu stresu. Mezi tyto markery lze na základě literárních údajů zařadit i polymorfní erytrocytární enzym adenosin deaminázu (ADA). Genetický polymorfismus tohoto enzymu u prasat je znám jako systém s dvěma kodominantními alelami — ADA^A, ADA^B a jednou recesivní, tzv. nulovou alelou

— ADA^O . Widar et al. (1974) popisují u homozygotů A/A větší průměrnou úroveň aktivity než u homozygotů B/B. Jedinci genotypu O/O nevykazují v erytrocytech žádnou aktivitu. Čepica et al. (1990) uvádějí, že recesivní homozygoti O/O mají deficienci erytrocytární ADA v důsledku snížené stability tohoto enzymu v erytrocytech, zatímco v ostatních tkáních je aktivita zachována.

Další alelu v systému ADA popsali Bigi et al. (1990) u plemene švédská landrase a označili ji *Aw*. Enzymová aktivita varianty *Aw* je značně nižší než A i B.

Ke čtyřem již zjištěným fenotypovým variantám přidali Čepica a Brchaňová (1990) další dvě s označením C a D. Varianta C migruje k anodě poněkud rychleji než varianta A a naopak varianta D je pomalejší než A, ale rychlejší než B. Genetickou analýzou prokázali, že varianty C a D jsou kódovány alelami ADA^C a ADA^D . Alelu ADA^C zjistili u plemen bílé ušlechtilé, landrase a jejich kříženců s ostatními plemeny. Alelu ADA^D detekovali u plemen duroc a jeho kříženců.

Hildgaard-Jensen (1986) pokládá za prokázanou pozitivní asociaci mezi alelou ADA^O a kvalitou masa, především výskytem vady DFD. Tento jev vysvětluje roli adenosinu v regulaci tkáňové lipolýzy. U prasat s genotypem O/O, kterým chybí aktivita ADA v erytrocytech, může docházet k menšímu odbourávání adenosinu. Jeho zvýšená hladina potom akceleruje glykolýzu a lipolýzu.

Kuryl et al. (1989) se zabývali vztahy mezi kvalitou masa a fenotypy ADA u plemene polská landrase. U prasat s vadou masa PSE zjistili následující frekvence fenotypů: A — 53,8 %, AB — 7,7 %, B — 15,4 % a O — 23,1 %. U prasat s normální kvalitou masa byly zjištěny frekvence 69,7 — 11,9 — 7,1 — 11,9 %. Údaje ukazují na vyšší zastoupení genotypů O/O u prasat s výskytem PSE masa.

Předmětem práce autorů Čepica et al. (1990) bylo srovnání hodnot ukazatelů kvality masa (pH_1 , Göfo, FOM) a výskytu PSE masa ve dvou fenotypových skupinách ADA. V první skupině byla prasata s fenotypem ADA O, zatímco prasata s ostatními fenotypy tvořila druhou skupinu. Sledovali soubor 292 prasat — různých kříženců, vykrmovaných a porážených ve standardních podmínkách centrální stanice pro testaci hybridních prasat.

Mezi skupinami ADA O a ADA A, B, AB byl rozdíl v hodnotách pH_1 = 0,05 [6,23 a 6,28], v hodnotách Göfo = 0,75 [61,57 a 62,32] a v ukazateli FOM = 3,41 [41,21 a 44,64]. Statistická průkaznost nebyla zjištěna. Asociaci mezi výskytem PSE masa a kritériem pH_1 a Göfo a skupinami fenotypů ADA nezjistili.

Existují však i práce s opačnými výsledky. Např. Matzke et al. (1985) publikovali u plemene německá landrase údaje o parametrech charakterizujících PSE maso, tříděné podle fenotypů ADA. U hodnoty pH_1 jako jednoho z nejužívanějších kritérií pro identifikaci dané vady masa zjistili průkazný rozdíl mezi skupinami zvířat s odlišnými fenotypy. Přitom fenotyp ADA—O měl nejvyšší hodnoty pH_1 , tzn. nejmenší sklon k PSE masu. Autory udávané hodnoty pH_1 u jednotlivých fenotypů ADA: A — 5,90, AB — 5,80, B — 5,89, O — 6,04.

MATERIÁL A METODA

Výzkum byl prováděn u prasat plemene landrase (L) a kříženců F₁ plemen landrase (L) — prasnice a bílé ušlechtilé (BU) — kancí. Většina prasnic, jejichž potomstvo bylo sledováno, měla haplotypování podle autora Hojný [1987] ověřený genotyp halotanového lokusu *n/n* a v halotanovém testu vykazala pozitivní reakci. To znamená, že tyto prasnice byly náchylné ke stresu.

Polymorfní varianty adenosin deaminázy (ADA) byly stanoveny horizontální elektroforézou ve škrobovém gelu s fosfátovým pufrovým systémem. Použitý bramborový škrob, který není třeba hydrolyzovat ani jinak upravovat pro přípravu gelů, byl získán v ČR (Dvořák, 1975). Fenotypy ADA byly určeny celkem u 160 zvířat.

Vada masa PSE (pale, soft, exudative) byla klasifikována určením hodnot pH₁ v MLD (pH₁ ≤ 5,8) a měřením remise při 520 nm (remise ≥ 25 %). pH₁ bylo měřeno u všech porážených zvířat, remise a pH₂ z technických důvodů u menšího počtu porážených zvířat. Sledovaná zvířata byla porážena a měření pH₁ i odběr vzorků byly prováděny za běžného provozu na našich jatkách.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V literatuře jsou popsány čtyři kodominantní a jedna recesivní alela, které alternují v lokusu ADA u plemen prasat chovaných v ČR (Čepica et al., 1990). Z teoreticky možných 11 fenotypů jsme v našem souboru prasat, tvořeném převážně plemenem landrase a menší částí kříženců F₁ generace s plemenem BU, detekovali tyto čtyři fenotypy ADA: A, B, AB a O.

Průměry hodnot pH₁ a podle nich stanovený výskyt PSE masa u jednotlivých fenotypů ADA jsou uvedeny v tab. I. Jsme si vědomi toho, že hodnocení podle jednotlivých ukazatelů poskytuje vyšší hodnoty o výskytu PSE masa než při zohlednění dvou nebo více ukazatelů (Ingr et al., 1987), ale relace mezi skupinami zůstávají. Porovnáme-li průměrné hodnoty pH₁ i procento výskytu PSE masa u fenotypových tříd ADA s počtem případů vyšším než 10, má „nulový“ fenotyp nejnižší pH₁ (5,86) a nejvyšší výskyt PSE masa (50 %). Rozdíl mezi fenotypy ADA jsou u pH₁ minimální. Výraznější je diference v zastoupení PSE, které je nejmenší u fenotypu B. Tato interpretace odpovídá závěrům autorů Kuryl et al. (1989) i Čepica et al. (1990).

I. Průměr pH₁ a procento výskytu PSE u fenotypů ADA — Average pH₁ and percentage of PSE incidence in ADA phenotypes

Fenotyp ¹ ADA	<i>n</i>	Průměr ² pH ₁	PSE (%)
A	69	5,87	46,4
B	13	5,99	23,1
AB	5	5,79	60,0
O	24	5,86	50,0

¹ phenotype, ² average

Vezmeme-li v úvahu i fenotypovou třídu AB, která má ovšem malý počet případů, pak musíme v našem souboru konstatovat největší výskyt vady PSE u genotypů A/B. U fenotypů AB a O můžeme na základě znalostí o intraalelických interakcích hovořit přímo o genotypech; pod fenotypy A a B musíme zahrnovat genotypy A/A, A/O a B/B, B/O.

Obdobný trend ve frekvenci fenotypu ADA byl u PSE masa určeného podle barvy masa (remise) a je doložen v tab. II.

II. Hodnoty remise a procento výskytu PSE u fenotypů ADA — Remission values and percentage of PSE incidence in ADA phenotypes

Fenotyp ¹ ADA	n	Remise ²	PSE (%)
A	61	25,36	72,1
B	9	28,82	55,5
AB	5	30,66	80,0
O	25	27,11	64,0

¹ phenotype, ² remission

Objektivnost posouzení PSE masa je dána počtem zohledňovaných kritérií (Ingr et al., 1987). Proto je v tab. III uvedeno procento PSE u fenotypů podle pH₁ i remise, přičemž zde opět s 50 % PSE vystupuje fenotyp AB. U početnějších tříd fenotypů, tj. A a O, je rozdíl pouze 0,6 %.

Jiné posouzení téhož vztahu, srovnatelné s výsledky autorů Kuryl et al. (1989), tzn. zastoupení fenotypů ADA u skupin prasat s masem PSE a normálním, je uvedeno v tab. IV a V. V souladu s citovanými autory i u našeho souboru je větší zastoupení fenotypů ADA O u prasat s PSE masem, hodnoceným podle pH₁ a remise. U plemene polská landrase (Kuryl et al., 1989) činil rozdíl ve frekvenci ADA O u prasat s PSE 11 %, u našeho souboru podle kritéria pH₁ 3 % a podle remise 6 %.

III. Procento PSE podle hodnot pH₁ a remise u fenotypů ADA — PSE percentage according to pH₁ and remission in ADA phenotypes

Fenotyp ¹ ADA	n	pH ₁	Remise ²	PSE (%)
A	49	5,86	28,54	42,9
B	8	5,96	25,61	0,0
AB	4	5,73	30,85	50,0
O	23	5,86	26,81	43,5

¹ phenotype, ² remission

IV. Frekvence fenotypů ADA u prasat s PSE masem určeným podle pH₁ — Frequency of ADA phenotypes in pigs with PSE meat given according to pH₁

Maso ¹	Fenotypy ³ ADA %			
	A	B	AB	O
PSE	63,6	6,8	6,8	22,8
Normální ²	60,6	3,3	16,4	19,7

¹ meat ² normal, ³ phenotypes

V. Frekvence fenotypů ADA u prasat s PSE masem určeným podle remise — Frequency of ADA phenotypes in pigs with PSE meat given according to remission

Maso ¹	Fenotyp ³ ADA %			
	A	B	AB	0
PSE	54,8	12,9	3,3	29,0
Normální ²	63,7	7,2	5,8	23,2

For 1—3 see Tab. IV

Zajímavý je poznatek, že ve skupině prasat s PSE měly fenotypy ADA 0 nejnižší pH₁ (5,57) a ve skupině s normálním masem naopak nejvyšší hodnotu pH₁ (6,1) proti ostatním fenotypům. Obdobná situace byla i při hodnocení kvality masa podle remise, což by mohlo svědčit o existenci dvou skupin s různou náchylností k PSE v rámci „nulového“ fenotypu ADA u našeho souboru prasat. Částečně by to mohlo i odůvodnit rozdíly ve výsledcích již citovaných autorů a závěry autorů Matzke et al. (1985), kteří u fenotypů ADA 0 plemene německá landrase zjistili nejvyšší hodnoty pH₁ (6,04), průkazně se lišící od ostatních fenotypů.

Protože náš soubor prasat se skládal z prasat plemene landrase a kříženců BU × L, jsou v tab. VI zaznamenány hodnoty pH₁ a podle nich stanovená procenta PSE masa u odlišných fenotypů ADA. U kříženců byly hodnoty pH₁ celkově vyšší, což je zřejmé i v procentu PSE masa, které je větší u fenotypů ADA 0.

VI. Výskyt PSE masa podle pH₁ u prasat plemene landrase a u F₁ generace landrase × bílé ušlechtilé (L × BU) s odlišnými fenotypy v ADA — Incidence of PSE meat according to pH₁ in Landrace pigs and in F₁ generation Landrace × Large White (L × LW) with different phenotypes in ADA

Plemeno ¹	Fenotyp ² ADA	n	Průměr ³ pH ₁	PSE (%)
L	A	54	5,83	55,6
	B	12	5,99	25,0
	AB	5	5,79	66,7
	0	20	5,85	56,0
L × BU	A	15	6,04	13,3
	0	4	5,94	25,0

¹ breed, ² phenotype, ³ average

Vzhledem k názoru autora Hildgaard-Jensen (1986), který předpokládá pozitivní asociaci alely ADA⁰ především s výskytem vady masa DFD, uvádíme v tab. VII hodnoty pH₂₄. V našem souboru se žádné DFD maso nevyskytlo a rozdíly mezi fenotypy ADA jsou minimální.

Na základě námi získaných výsledků a ve shodě se závěry autorů Čepica et al. (1990) lze konstatovat, že polymorfní enzym adenozin deamináza nemůže být sám o sobě vhodným kritériem pro selekci prasat plemene landrase ve vztahu k výskytu PSE masa. Význam ADA se může projevit při jeho spojení s údaji o reakci na halotan nebo genotypy lokusu HAL určenými haplotypováním.

VII. Hodnoty pH₂₄ podle fenotypů ADA — pH₂₄ phenotypes according to ADA phenotypes

Fenotypy ¹ ADA	n	$\bar{x}$	S. d.
A	61	5,62	0,13
B	9	5,59	0,17
AB	5	5,68	0,18
O	25	5,68	0,20

¹ phenotypes

Literatura

- BIGI, D. et al.: Further data on adenosin deaminase polymorphism in pigs and evidence for a new allele. *Hereditas*, 112, 1990, s. 71–76.
- ČEPICA, S. — BRCHAŇOVÁ, I.: Dvě nové alely erytrocytární adenosindeaminasy (ADA) u prasat. In: Českosl.-polské Symp. živočiš. imunogenetiky a biochemické genetiky, Hradištko pod Medníkem, 1990.
- ČEPICA, S. et al.: Deficiency erythrocytární adenosin deaminasy (ADA) a kvalita masa u prasat. In: Českosl.-polské Symp. živočiš. imunogenetiky a biochemické genetiky, Hradištko pod Medníkem, 1990.
- DVOŘÁK, J.: Polymorfismus proteinů krevního séra skotu. [Kandidátská disertace.] Brno 1975. — Vysoká škola zemědělská. 186 s.
- HILDGAARD-JENSEN, J.: Adenosine deaminase and meat quality in pigs—role of an antilipolytic action of adenosine. *Isr. J. veter. Med.*, 42, 1986, č. 4, s. 278–285.
- HOJNÝ, J.: Diference a některé funkční mechanismy polymorfních bílkovin. [Závěrečná zpráva.] Liběchov, ÚFGHZ ČSAV 1987. 85 s.
- INGR, I. — CHADIMOVA, J. — HILČER, A.: Platnost kritérií pro určení PSE a DFD vepřového masa. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987, č. 11, s. 1031–1040.
- KURYL, J. et al.: The relationship between ADA activity, halothane sensitivity and meat quality in pigs. In: Sbor. XIV. dni genetiky hosp. zvířat, Starý Smokovec, 1989, s. 49–51.
- MATZKE, P. et al.: Zusammenhang zwischen Blutmarkern, Streßresistenz und Fleischbeschaffenheit beim Schwein der Deutschen Landrasse. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 98, 1985, s. 329–332.
- SATHER, A. P. et al.: The development of a halothane-sensitive line of pigs. *Can. J. anim. Sci.*, 69, 1989, s. 323–331.
- WIDAR, J. et al.: Polymorphism of adenosine deaminase in the pig: allelic variation in erythrocytes. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 5, 1974, s. 115–124.

Došlo dne 28. 5. 1991

DVOŘÁK, J. — TESAŘOVÁ, L. — INGR, I. (University of Agriculture, Brno): *Incidence of PSE meat in pigs with different ADA (adenosine deaminase) phenotypes*. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (1):

The study was undertaken in Landrace (L) pigs and F₁ crossbreds. Landrace sows mated to Large White (LW) boars, as haplotyped by the method described by Hojný (1987) and their genotype at the halothane locus was denoted -n/-n. In the halothane test they had a positive reaction.

For separating the polymorphic variants, starch gel electrophoresis with phosphate buffer system was employed. The potato starch used for gel preparation, which requires no hydrolysis or any other treatment, was manufactured in Czechoslovakia (Dvořák, 1975). ADA phenotypes were determined in a total of 160 animals.

Incidence of PSE (pale, soft, exudative) meat was classified on the basis of pH₁ values in the *longissimus dorsi* muscle (pH₁ ≤ 5.8) and measurements of remission at 520 nm (remission ≥ 25).

The percentage of PSE meat in ADA phenotypes following pH₁ values was A — 46, B — 23, AB — 60, O — 50. Following remission, the corresponding values were 72, 55, 80 and 64. By application of the both criteria, the percentage of PSE meat in ADA was A — 42, B — 0, AB — 50, O — 44.

ADA phenotype frequencies for a group of pigs with PSE meat determined by pH₁ were: A — 0.60, B — 0.03, AB — 0.17, and O — 0.20. By measuring remission, the frequencies of ADA associated with PSE and normal meat were as follows: A — 0.55 and 0.64, B — 0.13 and 0.07, AB — 0.3 and 0.6, O — 0.29, 0.23, respectively.

A different assessment of the same relationship, giving results comparable to those reported by Kuryl et al. (1989), i.e. the frequency of ADA phenotypes four groups of pigs with PSE and normal meat, showed a higher proportion of ADA — O phenotypes in pigs with PSE meat. Following pH₁ and remission values, the difference in ADA — O frequencies in pigs with PSE in our set was 3 and 6 %, respectively.

Of special interest is the finding that in a group of pigs with PSE meat, ADA O phenotypes had the lowest value pH₁ (5.57), whereas in a group with normal meat they exhibited the highest pH₁ value (6.1), compared with other phenotypes. This suggests that in our set there are two groups of different susceptibility to PSE within the „null“ ADA phenotype.

The results supported by the conclusions of Čepica et al. (1990) indicate that the adenosine deaminase polymorphic enzyme per se cannot be used as a suitable criterion for the selection of Landrace pigs with respect to the incidence of PSE meat. The importance of ADA can become conspicuous in conjunction with reaction to halothane and genotypes at the *HAL* locus determined by haplotyping.

pigs; genotype; adenosine deaminase (ADA); PSE meat; halothane

Adresa autorů:

Doc. ing. Josef Dvořák, CSC., Ludmila Tesařová, prof. ing. Ivo Ingr, DrSc.,
Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 11, 613 00 Brno

Vědecký časopis

POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

vydává od roku 1983 Československá akademie zemědělská —
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství.

Časopis slouží vědeckým, technickým a hospodářským pracovníkům v oboru potravinářství. Jeho cílem je integrovat jednotlivé úseky potravinářské vědy od potravinářské chemie přes biochemii, mikrobiologii, potravinářské inženýrství a biotechnologii, otázky hygienické a nutriční až po kvalitu produktů pro potravinářský průmysl a ekonomické otázky potravinářského průmyslu.

Časopis Potravinářské vědy uveřejňuje původní vědecké práce v češtině a slovenštině, ale i v angličtině. Články jsou doplněny obšírnějším anglickým (příp. českým či slovenským) souhrnem a všechny popisy tabulek a obrázků mají uvedeny anglické ekvivalenty.

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

Časopis Potravinářské vědy vychází 4krát ročně v celkovém rozsahu 320 tiskových stran. Roční předplatné činí 128 Kčs.

Objednáváme časopis POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

Časopis zasílejte na adresu:

Jméno, popř. organizace:

Adresa + PSČ:

Počet výtisků:

Objedávku zašlete na adresu:

Redakce časopisu Potravinářské vědy
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská č. p. 7
120 56 Praha 2

TEPELNÉ PODMÍNKY A ETOLOGIE SAJÍCÍCH SELAT PŘI OHŘEVU LOŽE INFRAZÁŘIČEM

M. Zářecký, J. Hájek

ZÁŘECKÝ, M. — HÁJEK, J. [Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí]: *Teplotní podmínky a etologie sajících selat při ohřevu lože infrazářičem*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (8): 31–46.

V provozních podmínkách s bezstelivým provozem byla na různých místech porodního kotce ve výšce 100 mm nad podlahou stále měřena hustota tepelného toku (HTT) pomocí elektrického dynamického katatermometru. Současně bylo etologicky sledováno místo a poloha ležení selat a vyhodnocena jejich tepelná pohoda (L1), popř. nepohoda (L2). Měření a etologické sledování bylo konáno v prostoru pod infrazářičem (A), ve vzdálenosti 400 mm od osy infrazářiče (B), mimo vyhřívaný prostor (C) a v roštovém kališti (D) u celkového počtu 306 vrhů. Ohřev lože byl zabezpečen infrazářičem s plynulou regulací příkonu 0 až 300 W, zavěšeným ve výšce 600 mm od podlahy. Pro selata ve věku 1 až 7 dní je doporučené rozmezí HTT 60 až 110 W.m⁻², ve věku 8 až 14 dní HTT 110 až 180 W.m⁻², ve věku 15 až 21 dní HTT 160 až 230 W.m⁻² a ve věku 22 až 28 dní HTT 210 až 240 W.m⁻². Tyto hodnoty HTT lze při ohřevu lože infrazářičem s příkonem 300 W a při výšce zavěšení 600 mm od podlahy zajistit u selat ve věku 1 až 7 dní při stájových teplotách 20 až 22 °C, ve věku 8 až 14 dní při 19 až 21 °C, ve věku 15 až 21 dní při 17 až 19 °C a ve věku 22 až 28 dní při teplotě 16 až 18 °C.

sající selata; tepelné prostředí; katatermometr; etologie; infrazářič

Místní ohřev prostoru v porodním kotci je v běžných provozních podmínkách zabezpečován dvěma principiálně odlišnými způsoby. Zatímco v naší předcházející práci (Hájek, Zářecký, 1991) jsme se zabývali analýzou tepelného režimu a etologií sajících selat při spodním vyhřívání lože, v tomto článku věnujeme pozornost ohřevu lože shora pomocí infrazářičů.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vytvoření tepelné rovnováhy a tím i pocitu tepla je dáno rovnovážným stavem mezi produkcí tepla v organismu a celkovým ochlazovacím účinkem prostředí, kterému jsou selata vystavena.

Ve vztahu k etologii považuje Kotrbáček (1979) za vhodné pro selata ve věku tří až sedmi dní takové prostředí, jehož ochlazovací účinek je 70 až 150 W.m⁻². Pro selata ve věku 14 dní uvádí hodnotu až 200 W.m⁻². Také Zeman (1977) stanovil pro lože sajících selat prostředí s katahodnotou 2 až 5, max. 7 mcal.cm⁻².s⁻¹, což je přibližně 84 až 210, max. 290 W.m⁻² pro starší věkovou kategorii.

Radiační teplo infrazářiče, které není teploměrem dostatečně registrováno, je absorbováno povrchem těla ležících selat, nejčastěji partií hřbetu a boku. Největší odvod tepla z povrchu těla selat je kondukcí do podlahy tělní partií boku a břicha. Při použití infrazářičů není však již podlaha po zalehnutí lože selaty vyhřívána a po určité době vykazuje rozdílné tepelné ztráty z těl ležících selat, v závislosti na tepelně-izolačních vlastnostech podlahy.

U selate dochází tedy jednak k příjmu tepla z doplňkového zdroje (nejčastěji tělní partií boku nebo hřbetu) a jednak k tepelným ztrátám z podstatně „vodivějších“ a zdravotně choulostivějších tělesných partií — břicha (Drybčák, Rašovská, 1982). Takto může být vysvětlována skutečnost, že etologická pohoda (vizuální) nemusí být ještě totožná s pohodou fyziologickou, která má přímou odezvu v užítkovosti a zdravotním stavu selat, a že systémy spodního ohřevu lože, pokud jsou dostatečně výkonné dimenzovány, vykazují lepší hospodářské výsledky.

MATERIÁL A METODA

V provozních podmínkách velkokapacitní porodny prasnic s bezstelivovým provozem byla etologicky hodnocena tepelná pohoda a místo ležení selat v porodním kotci. Současně bylo komplexně vyhodnoceno mikroklima měřením celkového ochlazovacího účinku prostředí (hustoty tepelného toku — dále jen HTT) v různých částech porodního kotce v jednotné výšce 100 mm nad podlahou stáje.

Popis přístroje k měření HTT, metodika hodnocení etologie a popis porodního kotce jsou uvedeny v naší předcházející práci (Hájek, Zářecký, 1991). Jako zdroj lokálního ohřevu selat v kotci byl použit infrazářič s plynulou regulací jmenovitého výkonu v rozsahu 0 až 300 W, zavěšený ve výšce 600 mm od podlahy stáje. Kotce byly bez doupat. Etologie selat i stav tepelného prostředí byly hodnoceny v prostoru vyhřívání v ose pod infrazářičem (prostor A), ve vzdálenosti 400 mm od osy infrazářiče (periferní zóna ohřevu — prostor B), mimo vyhřívání prostor (prostor C) a v prostoru roštového kaliště (prostor D).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Selata ve věku 1 až 7 dní

Celkem bylo hodnoceno 89 vrhů za rozdílných tepelných podmínek. Souhrnné výsledky jsou uvedeny v tab. I. V letním období při plném příkonu infrazářiče (tab. Ia) byla teplota vzduchu v loži pod infrazářičem (prostor A) o 1,8 °C vyšší než teplota v loži mimo dosah radiace infrazářiče (prostor C). Hodnota HTT byla zjištěna v rozmezí 31 až 209 W.m⁻². Z údajů vyhodnocené etologie selat vyplývá, že hodnota HTT 31 W.m⁻² zjištěná v prostoru A je vlivem radiace příliš nízká (11,1 % L₁), selata se uvedenému místu vyhýbají (obr. 1) a za těchto podmínek je účelné z energetického hlediska využít jakýkoliv způsob regulace tepelného zdroje. Selata převážně zaléhala v prostoru B (periferní oblast radiace) — 73,3 % L₁ při hodnotě HTT 88 W.m⁻². Zjištěných 8,3 % L₂ v loži mimo dosah radiace infrazářiče (prostor C) se týká selat, která i po ukončeném sání zůstávají ležet instinktivně u vemene prasnice, aniž by vyhledávala místo lokálního ohřevu.

Snížením příkonu infrazářiče na 150 W (tab. Ib) se zvýšila hodnota HTT v prostoru A z 31 W.m⁻² na 68 W.m⁻², tedy více než dvojnásobně, a výrazně se změnila etologie selat. Selata zaléhala převážně v prostoru A (69 % L₁), celkově v dosahu infrazářiče (A + B) 86 % L₁ a celkově L₁ v kotci 91,9 %.

V zimním období (tab. Ic) při plném výkonu infrazářiče činil rozdíl teplot vzduchu v loži selat v prostoru A proti prostoru C 1,2 °C a hodnota HTT byla v rozmezí 115 až 295 W.m⁻². Selata zaléhala převážně v prostoru A (celkem 84,1 %), z toho v poloze L₂ 31,3 %. Hodnota HTT 115 W.m⁻² v této nejteplejší zóně lože se ukazuje jako příliš vysoká.

1. Při nadměrném ohřevu lože infrazářičem zaléhají selata na obvodu vyhřívané plochy — If the lying space of piglets is warmed excessively, the piglets lie on the periphery of this space



Na základě výsledků lze jako vhodné tepelné prostředí pro tuto věkovou kategorii stanovit HTT v rozmezí 60 až 110 W.m⁻². Jsou to hodnoty poněkud nižší, než uvádí Kotrbáček (1979) — 70 až 150 W.m⁻², avšak námi sledovaný technologický soubor nebyl vybaven doupaty pro selata.

I. Etologie sajících selat ve věku 1 až 7 dní v závislosti na tepelných podmínkách prostředí — The ethology of suckling piglets at the age of 1 to 7 days in dependence on temperature conditions of the environment

Období ¹	Parametry stájového prostředí ⁴	Sledovaný ukazatel ⁷	Místo měření a ležení selat ⁸			
			A	B	C	D
Letní ²	a infrazářič ⁵ 300 W počet vrhů ⁶ — 31 t _i = 22,8 °C RV _i = 48 % HTT _i = 215 W.m ⁻² v _i = 0,35 m.sek ⁻¹	t (°C)	23,9		22,1	
		$\bar{x}$ (%)			2,6	
		v (%)	3,1			
		HTT (W.m ⁻²)	31	88	195	209
		$\bar{x}$	55,7	24,2	9,1	7,9
Letní	b infrazářič 150 W počet vrhů — 24 t _i = 21,6 °C RV _i = 51 % HTT _i = 230 W.m ⁻² v _i = 0,28 m.sek ⁻¹	L ₁ (%)	11,1	73,3	7,3	—
		L ₂ (%)	—	—	8,3	—
		t (°C)	22,0		21,4	
		$\bar{x}$ (%)	3,1		2,6	
		v (%)	68	141	211	226
Zimní ³	c infrazářič 300 W počet vrhů — 34 t _i = 16,6 °C RV _i = 62 % HTT _i = 300 W.m ⁻² v _i = 0,07 m.sek ⁻¹	$\bar{x}$ (%)	30,3	13,2	10,7	9,8
		L ₁ (%)	69,0	17,0	5,9	—
		L ₂ (%)	—	—	8,1	—
		t (°C)	17,4		16,2	
		$\bar{x}$ (%)	3,6		2,4	
		v (%)	115	201	283	295
		HTT (W.m ⁻²)	15,7	11,7	6,2	7,0
		L ₁ (%)	52,8	7,7	—	—
		L ₂ (%)	31,3	—	8,2	—

¹period, ²summer, ³winter, ⁴parameters of stable environment, ⁵infra-red heater, ⁶number of litters, ⁷investigated parameter, ⁸place of measurement and piglet lying

Měření a hodnocení bylo provedeno u celkového počtu 76 vrhů, souhrnné výsledky jsou uvedeny v tab. II. I zde, stejně jako u dalších kategorií selat, se potvrzuje, že teplota vzduchu v prostoru A se proti teplotě v prostoru mimo dosah infrazářiče výrazně nemění. Vlivem radiální složky tepla se však výrazně mění hodnota HTT — v jednotlivých místech měření byla zjištěna v rozmezí 40 až 219 W.m⁻² (tab. IIa). Největší počet selat zaléhal v prostoru B — 65,4 % L₁ při HTT 118 W.m⁻² a v loži mimo dosah infrazářiče (prostor C) — 23,5 % L₁ při HTT 202 W.m⁻².

Snížením výkonu infrazářiče na 150 W (tab. IIb) se zvýšila HTT v prostoru B ze 118 W.m⁻² na 159 W.m⁻² a zvýšil se počet volně ležících selat z 65,4 % L₁ na 78,2 % L₁. Naopak v loži mimo dosah infrazářiče (prostor C) se zvýšením HTT z 202 W.m⁻² na 215 W.m⁻² snížil počet ležících selat z 23,5 % L₁ na 12 % L₁. Lože v prostoru A selata prakticky nevyužívají (4,8 % L₁, resp. 5,5 % L₁), hodnota 40 až 77 W.m⁻² je příliš nízká.

II. Etologie sajících selat ve věku 8 až 14 dní v závislosti na tepelných podmínkách prostředí — The ethology of suckling piglets at the age of 8 to 14 days in dependence on temperature conditions of the environment

Období ¹	Parametry stájového prostředí ⁴	Sledovaný ukazatel ⁷	Místo měření a ležení selat ⁸			
			A	B	C	D
Letní ²	infrazářič ⁵ 300 W počet vrhů ⁶ — 27 t _i = 22,2 °C RV _i = 43 % HTT _i = 218 W.m ⁻² v _i = 0,38 m.sek ⁻¹	t [°C]	23,0		21,6	
		$\bar{x}$ [%]	3,8		4,8	
		HTT [W.m ⁻²]	40	118	202	219
		$\bar{x}$ [%]	63,6	21,7	12,8	11,8
		L ₁ [%]	4,8	65,4	23,5	—
		L ₂ [%]	—	—	6,3	—
Letní	infrazářič 150 W počet vrhů — 24 t _i = 20,7 °C RV _i = 47 % HTT _i = 220 W.m ⁻² v _i = 0,31 m.sek ⁻¹	t [°C]	20,7		20,4	
		$\bar{x}$ [%]	5,1		4,1	
		HTT [W.m ⁻²]	77	159	215	233
		$\bar{x}$ [%]	25,8	14,6	10,3	11,1
		L ₁ [%]	—	—	4,3	—
		L ₂ [%]	5,5	78,2	12,0	—
Zimní ³	infrazářič 300 W počet vrhů — 25 t _i = 16,2 °C RV _i = 61 % HTT _i = 285 W.m ⁻² v _i = 0,11 m.sek ⁻¹	t [°C]	16,6		15,6	
		$\bar{x}$ [%]	2,8		3,1	
		HTT [W.m ⁻²]	132	240	281	308
		$\bar{x}$ [%]	14,5	13,1	9,5	7,8
		L ₁ [%]	72,8	16,6	—	—
		L ₂ [%]	7,8	—	2,8	—

For 1—8 see Tab. I

V zimním období (tab. IIc) byla naměřena HTT v prostoru lože selat v rozmezí 132 až 308 W.m⁻². Selata zaléhala převážně v prostoru A (80,6 %), kde při HTT 132 W.m⁻² leželo 7,8 % selat v nepohodě (L₂).

Podle etologických sledování této věkové kategorie je vhodné tepelné prostředí v rozmezí 110 až 170 W.m⁻². Je to údaj poněkud nižší, než uvádí Kotrbáček (1979). Tento autor připouští HTT až 200 W.m⁻².

Selata ve věku 15 až 21 dní

Byly analyzovány výsledky měření a etologie selat u celkového počtu 61 vrhů (tab. III). Při neregulovaném provozu infrazářiče (tab. IIIa) ležela selata převážně v prostoru B (55,1 % L_1 při 169 $W \cdot m^{-2}$) a v prostoru C (41,3 % L_1 při 217 $W \cdot m^{-2}$). Snížením příkonu infrazářiče na 150 W (tab. IIIb) bylo v prostoru A naměřeno v průměru 163 $W \cdot m^{-2}$ a podíl zede ležících selat se zvýšil z 3,6 na 55,1 %; v prostoru B leželo 38,7 % selat a celkem v zóně dosahu infrazářiče 93,8 % selat.

Při nižších stájových teplotách (tab. IIIc) ležela selata převážně v prostoru B — 71,3 % L_1 při hodnotě 226 $W \cdot m^{-2}$. V prostoru A byla hodnota HTT 111 $W \cdot m^{-2}$ příliš nízká — 11 % L_1 , v prostoru C byla hodnota HTT 277 $W \cdot m^{-2}$ příliš vysoká — 17,7 % L_1 . V rámci naměřeného rozmezí hodnot HTT nebyla již u této kategorie zaznamenána nepohoda ležících selat.

III. Etologie sajících selat ve věku 15 až 21 dní v závislosti na tepelných podmínkách prostředí — The ethology of suckling piglets at the age of 15 to 21 days in dependence on temperature conditions of the environment

Období ¹	Parametry stájového prostředí ⁴	Sledovaný ukazatel ⁷	Místo měření a ležení selat ⁸			
			A	B	C	D
Letní ²	infrazářič ⁵ 300 W počet vrhů ⁶ — 20 $t_i = 20,6^\circ C$ $RV_i = 52\%$ $HTT_i = 235 W \cdot m^{-2}$ $v_i = 0,32 m \cdot sek^{-1}$	$t [^\circ C]$ $\bar{x} [\%]$	20,2		19,8	
		$v [\%]$	2,0		2,7	
		HTT ($W \cdot m^{-2}$) $\bar{x}$	78	169	217	240
		$v [\%]$	32,3	48,1	11,6	10,0
		$L_1 [\%]$	3,6	55,1	41,3	—
		$L_2 [\%]$	—	—	—	—
Letní ²	infrazářič 150 W počet vrhů — 23 $t_i = 18,8^\circ C$ $RV_i = 57\%$ $HTT_i = 240 W \cdot m^{-2}$ $v_i = 0,18 m \cdot sek^{-1}$	$t [^\circ C]$ $\bar{x} [\%]$	18,6		18,4	
		$v [\%]$	2,9		4,3	
		HTT ($W \cdot m^{-2}$) $\bar{x}$	163	207	248	261
		$v [\%]$	13,0	8,9	6,0	8,1
		$L_1 [\%]$	55,1	38,7	6,2	—
		$L_2 [\%]$	—	—	—	—
Zimní ³	infrazářič 300 W počet vrhů — 18 $t_i = 17,2^\circ C$ $RV_i = 66\%$ $HTT_i = 295 W \cdot m^{-2}$ $v_i = 0,1 m \cdot sek^{-1}$	$t [^\circ C]$ $\bar{x} [\%]$	17,0		16,7	
		$v [\%]$	5,5		3,9	
		HTT ($W \cdot m^{-2}$) $\bar{x}$	111	226	277	303
		$v [\%]$	16,0	9,5	7,9	7,7
		$L_1 [\%]$	11,0	71,3	17,7	—
		$L_2 [\%]$	—	—	—	—

For 1—8 see Tab. I

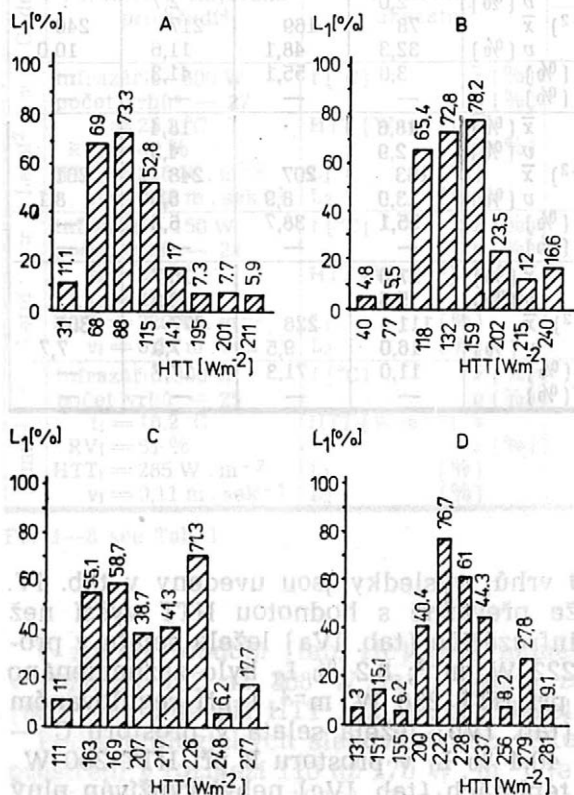
Selata ve věku 22 až 28 dní

Celkem bylo vyhodnoceno 80 vrhů; výsledky jsou uvedeny v tab. IV. Selata vyhledávala prostor lože převážně s hodnotou HTT vyšší než 200 $W \cdot m^{-2}$. Při plném výkonu infrazářiče (tab. IVa) ležela selata v prostoru C — 76,7 % L_1 při HTT 222 $W \cdot m^{-2}$; 8,2 % L_1 bylo zaznamenáno v roštovém kališti (prostor D) při HTT 256 $W \cdot m^{-2}$. I při regulovaném provozu infrazářiče na 150 W (tab. IVb) ležela selata v prostoru C — 44,3 % L_1 při HTT 237 $W \cdot m^{-2}$, 40,4 % L_1 v prostoru B při HTT 200 $W \cdot m^{-2}$. Ani při nižších stájových teplotách (tab. IVc) nebyl využíván plný

IV. Etologie sajcích selat ve věku 22 až 28 dní v závislosti na tepelných podmínkách prostředí — The ethology of suckling piglets at the age of 22 to 28 days in dependence on temperature conditions of the environment

Období ¹	Parametry stájového prostředí ⁴	Sledovaný ukazatel ⁷	Místo měření a ležení selat ⁸			
			A	B	C	D
Letní ²	a infražářič ⁵ 300 W počet vrhů ⁶ — 27 $t_i = 21,1^\circ\text{C}$ $RV_i = 56\%$ $HTT_i = 235\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ $v_i = 0,27\text{ m} \cdot \text{sek}^{-1}$	$t\ (^{\circ}\text{C})$	20,7		20,1	
		$\bar{x}\ (\%)$	2,3		2,6	
		$v\ (\%)$	66	151	222	256
		$\bar{x}\ (\%)$	28,7	15,7	9,8	8,7
		$v\ (\%)$	—	15,1	76,7	8,2
Letní	b infražářič 150 W počet vrhů — 24 $t_i = 19,9^\circ\text{C}$ $RV_i = 59\%$ $HTT_i = 245\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ $v_i = 0,18\text{ m} \cdot \text{sek}^{-1}$	$t\ (^{\circ}\text{C})$	19,5		19,3	
		$\bar{x}\ (\%)$	2,7		3,0	
		$v\ (\%)$	155	200	237	281
		$\bar{x}\ (\%)$	13,1	8,9	5,8	6,4
		$v\ (\%)$	6,2	40,4	44,3	9,1
Zimní ³	c infražářič 300 W počet vrhů — 29 $t_i = 16,4^\circ\text{C}$ $RV_i = 65\%$ $HTT_i = 285\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ $v_i = 0,11\text{ m} \cdot \text{sek}^{-1}$	$t\ (^{\circ}\text{C})$	16,8		16,1	
		$\bar{x}\ (\%)$	5,8		4,5	
		$v\ (\%)$	131	228	279	323
		$\bar{x}\ (\%)$	16,4	10,8	7,0	7,1
		$v\ (\%)$	8,0	61	27,8	—

For 1—8 see Tab. I



2. Pohoda selat (L1) v závislosti na hustotě tepelného toku (HTT) prostředí při ohřevu lože selat infražářičem; věk selat 1—7 dní (A), 8—14 dní (B), 15—21 dní (C), 22 až 28 dní (D) — The ease of piglets (L1) in dependence on the density of heat flow rate (DHFR) of the environment in the space warmed with an infra-red heat; age of piglets 1—7 days (A), 8—14 days (B), 15—21 days (C), 22—28 days (D)

výkon infrazářiče. Selata ležela převážně v prostoru B (61 % L_1 při HTT 228 $W \cdot m^{-2}$); 27,8 % L_1 bylo zaznamenáno v prostoru C se stájovou teplotou 16,1 °C.

Pohoda selat všech věkových kategorií v závislosti na HTT prostředí při ohřevu lože infrazářičem je znázorněna na obr. 2.

Literatura

- DRYBČÁK, J. — RAŠOVSKÁ, B.: Výdej tepla kůží u selat v okenní a bezokenní dochovně. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, č. 10, s. 609–616.
HÁJEK, J. — ZÁŘECKÝ, M.: Tepelné podmínky a etologie sajících selat při ohřevu lože výhřevnou deskou. Živoč. Vyr., 36, 1991, č. 8, s. 707–717.
KOTRBÁČEK, V.: Elektrický dynamický katatermometr a tepelné podmínky v doupa-tech pro selata. Veter. Med. (Praha), 24, 1979, č. 8, s. 449–456.
ZEMAN, J.: Zoohygienda. Pardubice, Ústav veterinární osvěty 1977, č. 2.

Došlo dne 2. 4. 1991

ZÁŘECKÝ, M. — HÁJEK, J. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *Temperature conditions and ethology of suckling piglets kept in pens with installed infra-red heaters*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (8): 39–46.

In operating conditions with a litterless system, the density of heat flow rate was measured at different spots of a farrowing pen at the height of 10 cm above the ground, using an electric dynamic catathermometer. The air temperature below the infra-red heater was measured irrespective of the effect of heater radiation. The farrowing pen of the size 1800×2200 mm with sow fixation in the box (width of 650 mm — middle part of box) has the space 400 mm and 750 mm wide for suckling pigs. In the part of the pen where piglets are kept, the air is warmed with an infra-red heater with a continuous regulation of the input from 0 to 300 W, suspended at the height of 600 mm above the ground. The density of heat flow rate (DHFR) was measured, and at the same time ethological observations were aimed at the place and position of laying piglets and their ease — L_1 or lack of ease — L_2 were evaluated (Hájek, Zářecký, 1991 — Figs. 2 and 3). The measurements and ethological observations were made in the space below the infra-red heater (A), at a distance of 400 mm from the heater axis (B), outside the warmed space (C) and below the slatted floor (D) in the total number of 306 litters. The graphs in Fig. 2 were constructed from the results presented in Tabs. I to IV.

The findings ensuing from an analysis of the temperature regime in the space of piglet stay and of their ethology:

1. the air temperature below the infra-red heater is not noticeably different from the ambient temperature of stable air, the difference makes 0.5 to 2 °C (Tabs. I to IV);
2. the value of DHFR for the floor decreased from 495 $W \cdot m^{-2}$ in space C to 270 $W \cdot m^{-2}$ in the space below the heater (A);
3. temperature conditions of the environment are remarkably different at a greater distance from the radiation source. In space A the DHFR is on average 88 $W \cdot m^{-2}$, in space B it is 170 $W \cdot m^{-2}$ and in space C 244 $W \cdot m^{-2}$ (for the heater input of 300 W);
4. the highest percentage ease (L_1 — Fig. 2) was recorded in piglets at the age of 1–7 days for the DHFR equalling 88 $W \cdot m^{-2}$ and the recommended range is 60–110 $W \cdot m^{-2}$, in piglets at the age of 8–14 days (Tab. II) for the DHFR reaching 159 $W \cdot m^{-2}$, the recommended range being 110–180 $W \cdot m^{-2}$, in piglets at the age of 15–21 days (Tab. III) for the DHFR 226 $W \cdot m^{-2}$, the recommended range of 160–230 $W \cdot m^{-2}$, and in piglets at the age of 22–28 days (Tab. IV) the DHFR is 222 $W \cdot m^{-2}$, the recommended range being 210–240 $W \cdot m^{-2}$.

If the space where piglets are kept is warmed with an infra-red heater of the input 300 W and if it is suspended at the height of 600 mm above the ground, the above-

OBSAH TĚKAVÝCH MASTNÝCH KYSELIN V BACHOROVĚ TEKUTINĚ OVČÍ PŘI RŮZNÝCH KRMNÝCH DÁVKÁCH A V PRŮBĚHU JEJICH ZMĚNY

M. Jankovský, V. Petrů, J. Hubáček

JANKOVSKÝ, M. — PETRŮ, V. — HUBÁČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Obsah těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině ovčí při různých krmných dávkách a v průběhu jejich změny*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (1): 47–54.

Celkový obsah těkavých mastných kyselin VFA a poměrné zastoupení jednotlivých kyselin v bachorové tekutině ovčí bylo sledováno při čtyřech rozdílných komponentních složeních krmných dávek. Celkový obsah kyselin při jednotlivých odběrech byl silně variabilní, zatímco poměrné zastoupení jednotlivých VFA je téměř stabilní a charakteristické pro určité složení krmné dávky. Při změně složení krmné dávky dochází k výraznému kolísání obsahu VFA i poměrného zastoupení jednotlivých kyselin bezprostředně po provedení změn. Nové hodnoty obsahu i zastoupení VFA se ustalují v průběhu dvou až tří dnů.

ovce; VFA; bachorová tekutina; výživa; změna krmné dávky

Obsah těkavých mastných kyselin (VFA) a zastoupení jednotlivých kyselin v bachorové tekutině ovčí bylo již mnohokrát studováno. Jako metabolické meziprodukty odrážejí bachorové kyseliny vliv mnoha vnějších i vnitřních faktorů a jsou významné pro studium přírůstku zvířat nebo produkce mléka.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Závislost užitkovosti na celkovém obsahu VFA v bachoru sledovali Coopock et al. (1964). Při různých krmných dávkách byly zjištěny nejednoznačné vztahy. Početnější jsou práce zabývající se zastoupením jednotlivých kyselin. Blaxter (1962) udává, že pro vysokou produkci mléka je optimální zastoupení kyseliny octové 50 až 60 % z celkových VFA. Pro optimální konverzi krmiva udává Preston (1970) poměr kyselina octová: kyselina máselná 1:1. Tento rámcový odhad potvrdili nezávislými pokusy Hoejland a Ochia (1970). Eadie (1970) zjistil, že zvýšením podílu ječmene (na úkor sena) v krmné dávce jalovic se zvýšil poměrný obsah kyseliny máselné v bachorové tekutině. Podobná změna krmné dávky u dojnic však vyvolává jev právě opačný, stoupá podíl kyseliny octové (Hoejland, Ochia, 1970). Produkce mléka v organismu tudíž zpětně ovlivňuje i metabolické pochody v zažívacím traktu.

U ovcí byly zaznamenány podobné vztahy mezi složením krmné dávky a zastoupením VFA v bachorové tekutině. Skulmowski et al. [1973] popisují vzestup zastoupení kyseliny octové při zvýšení podílu sacharidů v krmné dávce. Podobný vzestup obsahu kyseliny octové se zvyšujícím se podílem jaderného krmiva v krmné dávce ovcí potvrdil nedávnými pokusy Boee [1989].

Vliv krmiva na složení VFA v bachorové tekutině je pravděpodobně dán souhrou všech složek. Lze to ilustrovat např. tím, že přítomnost rybí moučky v krmné dávce způsobuje pokles zastoupení kyseliny octové ve VFA při nárůstu konzumace melasy, složky krmiva s vysokým podílem sacharidů [Norhani, 1984], což je vliv téměř opačný, než uvádí Skulmowski [1973].

Vliv obsahu dusíkatých v krmné dávce na složení VFA bachoru, který zjistil Takahashi [1989], naznačuje, že v pracích o této problematice bude nutné se zabývat i vlivy dříve nerespektovanými. Mezi ně náleží i vliv granulace krmiva, třebaže se projevuje [proti stejnému krmivu negranulovanému] jen velmi málo [Petkov et al., 1982].

Zatím je málo poznatků o dynamice změn v zastoupení jednotlivých VFA a jejich celkového obsahu v bachoru ovcí v průběhu změny krmné dávky. Michalowski [1970] uvádí, že zastoupení jednotlivých VFA i jejich celkový obsah během dne kolísá. Je závislý na intervalech mezi krmením i na příjmu vody zvířetem. Hidari [1976] zjistil analogické kolísání obsahu VFA při pastvě.

Metodika stanovení VFA je dnes dobře propracována. Diskutabilní zůstává jen úroveň přesnosti a správnosti stanovení, jak dokládají Jankovský et al. [1981].

MATERIÁL A METODA

Pokusnými zvířaty byli skopci plemene Žírné merino ve věku osm a deset měsíců o průměrné živé hmotnosti 25 kg a genofondu stejného typu. V jednotlivých krmných obdobích byly vždy před napájením odebrány jícni sondou vzorky bachorové tekutiny. S výjimkou pastevního období byla zvířata chována v bilančních klecích. Pro sledování změn v průběhu změny krmné dávky byly zvířatům voperovány kanyly. Pokus byl započat 20 dní po operaci.

V první části pokusu jsme sledovali pokusná zvířata ve čtyřech časově na sebe navazujících krmných obdobích. V každém období jsme uskutečnili nejméně dva (většinou tři) odběry bachorových tekutin. Z výsledků analýz, které jsme prováděli nejméně ve třech opakováních, jsme vypočetli průměrné hodnoty.

V druhé části pokusu jsme vzorky bachorových tekutin získávali pomocí voperovaných kanyl v daných časových intervalech a zpracovali analogicky. Období před změnou a po změně krmné dávky jsme označili jako období 5a a 5b.

Naměřené hodnoty z obou částí pokusu jsou uvedeny v tab. I.

II. Korelační rovnice a jejich koeficienty — Correlation equations and their coefficients

Korelační rovnice ¹ (C _z = poměrný obsah kyseliny o <i>n</i> uhlícih ² ; t = obsah tuku ³ ; NL = obsah dusíkatých látek ⁴ ; BNLV = bezdusíkaté látky výtahové ⁵)	
korelační vztah ⁶	korelační koeficient ⁷
C ₃ = 363 + 0,425 C ₂	0,907
C ₃ = 128,5 + 4,521 C ₂ - 0,00095 · C ₂ · C ₂	0,9424
C ₂ = 10 200 - 256 t	-0,7899
C ₃ = 5,38 - 165 t	0,796
VFA = 16 000 - 395 t	-0,7017
C ₂ = 10 300 - 12,8 BNLV	-0,7863
C ₃ = 5 380 - 8,29 BNLV	-0,7944
VFA = 16 100 - 19,8 BNLV	-0,7001
C ₂ = -66 720 + 809 NL - 2,39 NL · NL	0,8147

¹correlation equation, ²relative content of acids containing *n* carbons, ³fat content, ⁴crude protein content, ⁵N-free extract, ⁶correlation, ⁷correlation coefficient

Krmná období

1. V prvním krmném období byli skopci krmeni čerstvými banánovými listy. Období zahrnovalo dny od 8. 5. do 26. 5. Ve dnech 23. 5. a 24. 5. jsme provedli hlavní odběry a sledovali krmnou bilanci. Hmotnost předloženého krmiva byla 2,5 až 3 kg.

2. Od 27. 5. byli skopci krmeni 250 g granulí z vojtěšky a 1000 g lučního sena. Granule přijímali prakticky beze zbytku. Ve dnech 30. 5. až 3. 6. jsme provedli tři odběry bachorových tekutin a sledovali bilanci přijímaného krmiva. Období končilo dnem 6. 6.

3. Třetí krmné období bylo pastevní. Podle namátkově provedeného vážení zvířat (s příslušnými odečty) se příjem píce pohyboval v rozmezí 3,4 až 4 kg na kus a den. Po pěti orientačních analýzách uskutečněných 12. 6. jsme provedli hlavní odběry bachorových tekutin až 20. 10., kdy jsme rovněž analyzovali vzorky pastevního porostu. Období bylo ukončeno 1. 11. převedením skopců po ostříhání do bilančních klecí.

4. Ve čtvrtém období bylo krmnou dávkou 1,5 kg vojtěškového sena. Ve dnech 10., 17. a 24. 11. jsme sledovali bilanci krmiva a provedli odběry bachorových tekutin. Pro trojnásobné opakování odběrů předpokládáme u údajů z tohoto krmného období nejvyšší správnost.

5a. Po delším zimním období, kdy bylo zkrmováno převážně vojtěškové a luční seno, jsme krmili skopce od 23. 2. lučním senem s převahou trav. Po osmi dnech jsme kanylami odebrali první vzorky bachorových tekutin. Odběr jsme prováděli čtyřikrát v průběhu dne, každý vzorek jsme rozdělili na dva díly a každý díl jsme třikrát analyzovali. Ze získaných hodnot jsme po vyloučení extrémních údajů vypočítali průměr. Desátý den jsme provedli další odběry ve stejném rozsahu a změnili krmnou dávku.

5b. Změněná krmná dávka obsahovala 50 % lučního sena a 50 % hydrolyzátu slámy s převahou glycidů. Hmotnost podávané dávky byla stejně jako v období 5a cca 1,5 kg. Odběry bachorových tekutin byly provedeny v rozsahu analogického období 5a, a to bezprostředně po změně krmné dávky a v průběhu následujících tří dnů. Další sledování nebyla provedena.

Analýzy vzorků bachorových tekutin

Odebrané vzorky bachorových tekutin byly v případě potřeby konzervovány přidavkem 0,2 % chloridu rtuťnatého a uchovávány při teplotě -1°C ve tmě. Z odebraného nebo konzervovaného vzorku o objemu cca 50 ml byl po homogenizaci odebrán podíl o objemu 10 ml, okyselen 0,5 ml 40% kyseliny fosforečné a centrifugován 20 minut při 5000 ot. min⁻¹. Supernatant byl ihned chromatografován.

Plynově-chromatografická stanovení byla provedena na přístroji Chrom 5, osazeném skleněnou náplňovou kolonou délky 1,2 m, s vnitřním průměrem 3 mm. Náplň tvořil Chromosorb WAW DCMS 80-100 mesh, smočený 10 % kyseliny sebakové a 1 % kyseliny fosforečné. Teplota nástřiku a detektoru byla 170 $^{\circ}\text{C}$, izotermní provoz 145 $^{\circ}\text{C}$, průtok vodíku 25 ml. min⁻¹ a dusíku 8 ml. min⁻¹, FID.

Při vyhodnocování chromatogramů byly retenční časy stanoveny pomocí vzorků autentických VFA a ověření bylo provedeno přidavkem autentických VFA do několika vzorků. Kvantitativní údaje byly získány manuálně a kontrolovány podle údajů integrátoru. Hodnoty absolutních koncentrací VFA jsme vypočítali podle metody vnitřního standardu. Přepočtové koeficienty (poměr relativních hmotnostních odezev) byly převzaty z naší dřívější práce (Jankovský et al., 1981).

Výsledky analýz z prvních čtyř krmných období a výsledky analýz krmiva z těchto období byly počítačově korelovány. Do korelačního vztahu s vhodným korelačním koeficientem bylo možné přiřadit obsah tuku, dusíkatých látek a bezdusíkatých látek významných.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Souhrnné výsledky analýz bachorových tekutin u dvou ovcí při šesti různých krmných dávkách a při napájení *ad libitum* ukázaly, že pro každou krmnou dávku se ustavuje odlišné poměrné zastoupení jednotlivých VFA i jejich celková koncentrace v bachorové tekutině. Poměrný obsah kyseliny propionové stoupá s obsahem kyseliny octové, přičemž obsah obou kyselin klesá se stoupajícím obsahem tuku v krmné dávce

I. Průměrná denní spotřeba krmiv a živin a obsah těkavých mastných kyselin (VFA) v bachorové tekutině — Average daily consumption of feedstuffs and nutrients and the content of volatile fatty acids (VFA) in the rumen fluid

Krmné období ¹	Průměrná denní spotřeba ²							Obsah VFA v bachorové tekutině ¹¹ (mg .l ⁻¹)						
	krmiv ³ (kg)	živin ⁴ (g)						celkový ¹²	octová ¹³	propio- nová ¹⁴	másel- ná ¹⁵	izovalé- rová ¹⁶	valé- rová ¹⁷	izomá- selná ¹⁸
		suši- na ⁵	NL ⁶	tuk ⁷	BNLV ⁸	vlák- nina ⁹	popelo- viny ¹⁰							
1	2,4	381	96,3	2,0	155	105	24,5	4 400	3 010	900	420	0,0	71	nesta- noveno ²⁰
2	1,2	1060	150	27,1	550	255	78	5 590	3 230	880	890	75	137	nesta- noveno
3	3,9	1050	100	32,0	530	260	80	6 050	3 900	1 190	685	122	87	nesta- noveno
4	1,3	1120	175	23,2	475	332	115	7 800	4 500	1 600	690	88	100	nesta- noveno
5a-1	cca 1,5							7 780	4 630	1 530	1 070	172	123	247
								9 260	5 570	2 080	980	185	218	226
5a-2	hodnoty u kyselin uvedeny odděleně pro každého skopce ¹⁹							7 000	4 190	1 350	1 060	138	135	132
								5 840	3 190	1 280	760	130	130	140
5b-1								10 150	5 650	2 200	1 830	245	149	311
								10 260	5 420	2 290	1 690	310	199	357
5b-2								4 240	2 670	945	413	125	37	55
								6 160	3 620	1 790	436	94	36	45
5b-3								4 250	2 470	1 060	459	214	stopy	48
								4 750	2 720	1 395	381	209	stopy	49
5b-4*)								4 300	3 000	1 530	470	165	5—10	53
								5 220	2 680	870	480	220	5	51

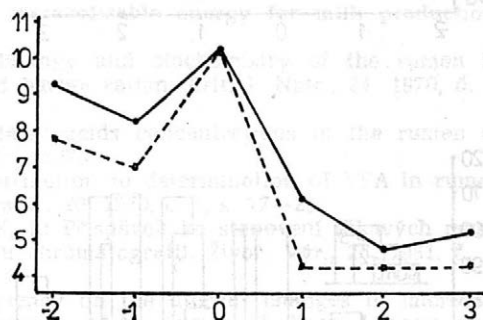
*) vzorky byly analyzovány po uložení v lednici po dobu 10 dnů — samples were analyzed after placing in the refrigerator for the period of 10 days

¹feeding period, ²average daily consumption, ³of feedstuffs, ⁴of nutrients, ⁵dry matter, ⁶crude protein, ⁷fat, ⁸N-free extract, ⁹fibre, ¹⁰ashes, ¹¹VFA content in rumen fluid, ¹²total, ¹³acetic acid, ¹⁴propionic, ¹⁵butyric, ¹⁶isovaleric, ¹⁷valeric, ¹⁸isobutyric, ¹⁹values of acids given for each ram, ²⁰not detected

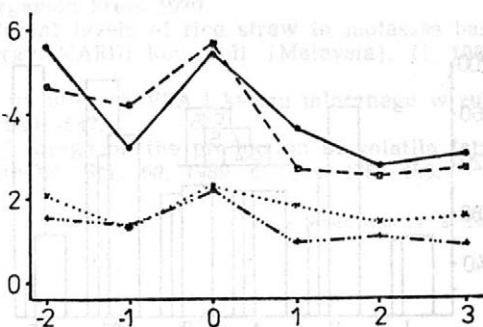
i se stoupajícím obsahem bezdusíkatých látek výťažkových. Obsah vlákniny ovlivňuje pozitivně zastoupení kyseliny octové, ale bez přesnějšího korelačního vztahu. Použité výsledné hodnoty jsou uvedeny v tab. I, vypočtené korelační rovnice a jejich koeficienty v tab. II.

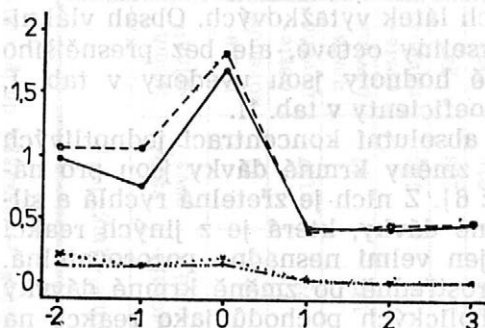
Údaje o poměrném zastoupení i o absolutní koncentraci jednotlivých VFA v bacherové tekutině v průběhu změny krmné dávky jsou pro názornost převedeny do grafů (obr. 1 až 6). Z nich je zřetelná rychlá a silná odezva organismu na změnu krmné dávky, která je z jiných reakcí zvířete i jiných analytických údajů jen velmi nesnadno pozorovatelná. Významný nárůst všech hodnot bezprostředně po změně krmné dávky je pravděpodobně dán excitací metabolických pochodů jako reakce na změněné vnější podmínky. K „uklidnění“ organismu sice stačí 24 až 48 hodin, kdy následuje období téměř stabilních hodnot, ale v průběhu právě těchto cca 48 hodin budou i údaje o užitkovosti podléhat změnám, jejichž časový posun lze jen odhadovat. Sloupcové grafy (obr. 5 a 6) ilustrují vysokou rozdílnost přirozené krmné dávky (pastva) ve srovnání s jinými krmnými dávkami. Zatímco u kyseliny octové a propionové, které jsou majoritní, se relativní koncentrace mění v rozsahu ± 15 až 25 %, variabilita minoritních VFA je vysoká. Odezva těchto změn na užitkovosti nemohla být sledována a bude jistě jiná u jehňat či bahníc.

1. Časová závislost obsahu těkavých mastných kyselin (VFA) v bacherové tekutině v průběhu změny krmné dávky; osa x — počet dnů od změny krmné dávky (platí pro obr. 1 až 4), osa y — obsah VFA [g/l] — Time dependence of volatile fatty acids contents (VFA) in the rumen fluid in the course of the change of feeding dose; x axis — number of days from the change of feeding dose (applies to Figs. 1 to 4), y axis — VFA content [g/l]

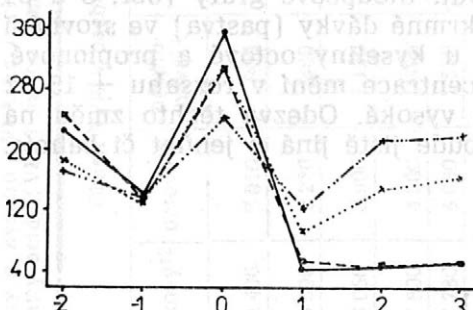


2. Časová závislost obsahu kyseliny octové a propionové v bacherové tekutině v průběhu změny krmné dávky; osa y — obsah kyselin [g/l], — kyselina octová, ovce č. 1, — — kyselina octová, ovce č. 2, kyselina propionová, ovce č. 1, — — — kyselina propionová, ovce č. 2 — Time dependence of acetic and propionic acids in the rumen fluid in the course of the change of the feeding dose; y axis — content of acids [g/l], — acetic acid, sheep No. 1, — — acetic acid, sheep No. 2, propionic acid, sheep No. 1, — — — propionic acid, sheep No. 2

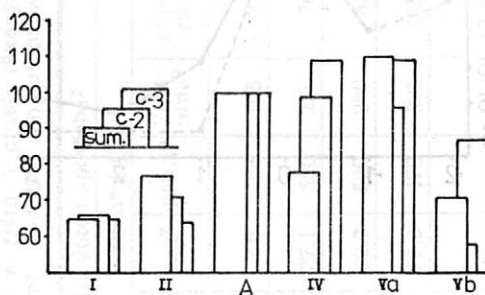




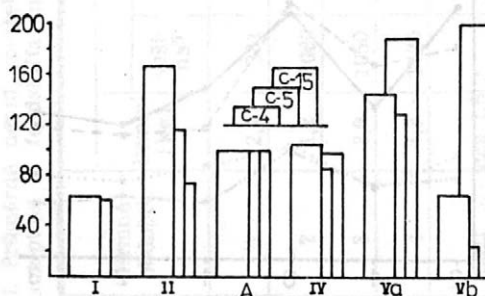
3. Časová závislost obsahu kyseliny máslé a valérové v bacherové tekutině v průběhu změny krmné dávky; osa y — obsah kyselin [g/l], — kyselina C4, ovce č. 1, — — kyselina C4, ovce č. 2, kyselina C5, ovce č. 1, — — — kyselina C5, ovce č. 2 — Time dependence of butyric and valeric acids in the rumen fluid in the course of the change of the feeding dose; y axis — acid content (g/l), — C4 acid, sheep No. 1, — — — C4 acid, sheep No. 2, C5 acid, sheep No. 1, — — — C5 acid, sheep No. 2



4. Časová závislost obsahu kyseliny izomáslé a izovalérové v bacherové tekutině v průběhu změny krmné dávky; osa y — obsah kyseliny [mg/l], — kyselina iC4, ovce č. 1, — — kyselina iC4, ovce č. 2, kyselina iC5, ovce č. 1, — — — kyselina iC5, ovce č. 2 — Time dependence of isobutyric and isovaleric acids in the rumen fluid in the course of the change of the feeding dose; y axis — acid content (mg/l), — iC4 acid, sheep No. 1, — — — iC4 acid, sheep No. 2, iC5 acid, sheep No. 1, — — — iC5 acid, sheep No. 2



5. Poměrný obsah kyselin (standard = pastevní období); osa x — krmné období (a, b — před změnou a po změně krmné dávky, A — pastva), osa y — relativní koncentrace — Relative content of acids (standard = grazing); x axis — feeding period (a, b — before and after the change of feeding dose, A — grazing), y axis — relative concentration



6. Poměrný obsah kyselin (standard = pastevní období); osa x — krmné období (a, b — před změnou a po změně krmné dávky, A — pastva), osa y — relativní koncentrace — Relative content of acids (standard = grazing period); x axis — feeding period (a, b — before and after the change of feeding dose, A — grazing), y axis — relative concentration

ZÁVĚR

V práci shrnujeme výsledky sledování obsahu VFA v bachorové tekutině ovcí při rozdílném složení několika krmných dávek. I když jsme použili jen dvou skupců, mnohonásobnými odběry jsme se pokusili vyloučit možné negativní vlivy náhodně působících faktorů. Korelační vztahy odvozené ze získaných hodnot naznačují příčinnou závislost obsahu některých VFA na složkách krmiva a tím i logickou a sledovatelnou závislost užitkovosti na těchto složkách.

Za významné považujeme zjištění a sledování změn obsahu jednotlivých VFA i jejich sumy v průběhu změny krmné dávky. Organismus ovce reaguje na tyto změny velmi rychle a významně změnami ve složení i v sumární koncentraci VFA, a to v průběhu až 48 hodin. Jelikož až na výjimky nebyly podobné údaje pro nás dostupné, považujeme uvedená zjištění za natolik závažná, že si na ně dovoluujeme znovu upozornit.

Literatura

- BOEE, U. B.: Utilisation of grass silage by sheep: Effects of supplementation with different amounts of ground barley. *Norw. J. agric. Sci.*, 3, 1989, č. 3, s. 251–263.
- BLAXTER, K. J.: The energy metabolism of ruminants. *Hutchinson Scient. and Techn.* 1962.
- COOPOCK, C. E. — FLATT, W. D. — MOORE, L. A.: Relationship between a product of rumen fermentation and utilisation of metabolizable energy for milk production. *J. Dairy Sci.*, 47, 1964, s. 1359–1370.
- EADIE, J. M.: Observations on the microbiology and biochemistry of the rumen in cattle given different quantities of pelleted barley ration. *Brit. J. Nutr.*, 24, 1970, č. 1, s. 157–177.
- HIDARI, H.: Diurnal changes of volatile fatty acids concentrations in the rumen of sheep fed in free access. *Jap. J. zootechn. Sci.*, 1976.
- HOEJLAND, F. J. — OCHIA, B. A.: The contribution to determination of VFA in rumen fluid by gas chromatography. *Acta Agric. scand.*, 20, 1970, č. 1, s. 17–26.
- JANKOVSKÝ, M. — PETRŮ, V. — HUBÁČEK, J.: Příspěvek ke stanovení těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině plynovou chromatografií. *Živoč. Vyr.*, 26, 1981, č. 4, s. 313–320.
- MICHALOWSKI, T.: Effect of feeding frequency on the diurnal changes in microbial protein, volatile fatty acids and ammonia contents of the rumen of sheep. *J. agric. Sci.*, 93, 1979, č. 1, s. 67–70.
- NORHANI, A.: The effect of protein as fish meal on rumen VFA patterns of molasses-fed sheep. *Petanika (Malaysia)*, 7, 1984, č. 3, s. 89–94.
- PETKOV, A. — GANEV, G. — GROZEVA, S.: Vlivanie na granulirane furashi vřkhu koncentracijata i molarno otnoŝenie na letlivite mastni kiselini v třbuchu na ovce. *Životnov. Nauki*, 19, 1982, č. 2, s. 80–86.
- PRESTON, R.: Intensive beef production. Pergamon Press 1970.
- SHARIF, Z. A.: Rumen fermentation of different levels of rice straw in molasses base diets containing adequate protein and energy. *MARDI Res. Bull. (Malaysia)*, 11, 1983, č. 1, s. 38–47.
- SKULMOWSKI, J.: Wpływ sachara w dawce na utowjeń VFA i kwasu mlecznego w rubcu tydla. *Pol. Arch. Weter.*, 16, 1973, č. 3, s. 539–547.
- TAKAHASHI, J.: Effect of nitrate content of forage on the production of volatile fatty acids by sheep rumen *in vitro*. *Jap. J. zootechn. Sci.*, 60, 1989, č. 5, s. 476–483.

Došlo dne 24. 6. 1991

JANKOVSKÝ, M. — PETRŮ, V. — HUBÁČEK, J. (University of Agriculture, Praha): *Volatile fatty acids (VFA) content in rumen liquid of sheep at different feeding doses and during their changes*. Živoč. Vyr., 37, 1992 [1]: 47—54.

Two rams of the fat Merino breed 8 to 9 months old and weight of 25 kg were fed different feeding doses in six subsequent periods. Feeding doses were as follows: 1) fresh banana leaves, 2) lucerne granules and meadow hay, 3) grazing, 4) lucerne hay, 5a) meadow hay, 5b) meadow hay and hydrolysate of straw (ratio 1:1). Watering was ad libitum.

During each period the rams were taken samples of rumen fluids, in the first to fourth period by probang, in the periods 5a and 5b by inserted canules. In the first to fourth period the samples were taken during operation, in the period 5a and 5b during their changes, i. e. in last days of the period 5a and the first days of the period 5b.

The feeding doses were studied for weight of consumed dose and the weight of their components (fat, fibre, crude protein, etc.). In rumen fluids the contents of acetic, propionic, butyric, valeric and isovaleric acids were determined, even isobutyric acid was found in some samples. The acids were determined by the GLC method on filling colony with fixed sebacic acid.

It was found during investigations of correlations between values followed from administered nutrients and the content of different acids in rumen fluid that propionic and acetic acids are in a positive correlation, whereas a negative correlation was found between the contents of both acids and fat content, nitrogen-free extract and crude protein. The relationship between fibre to the content of individual acids was not found. Correlations were expressed by equations.

When studying the changes in the contents of different acids during the change in feeding dose (the periods 5a and 5b), it was found that in the course of this change the concentration of all present VFA in the rumen fluid was increasing. This rise is followed by the decrease and the concentrations corresponding to a new feeding dose get stable almost after 48 hours.

The values detected are summarized in Tab. I. Correlation equations with appropriate values of correlation coefficients are given in Tab. II. Figs. 1 to 4 illustrate the course of the concentration changes of particular acids and their sums in the rumen fluid in the period of the change in the feeding dose. Figs. 5 and 6 illustrate the differences in acid concentrations and their sums are compared with the gazing period.

sheep; VFA; rumen fluid; nutrition; change of feeding dose

Adresa autorů:

Doc. ing. Miroslav Jankovský, CSc., ing. Vladimír Petrů, prof. ing. Jaromír Hubáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

AKTIVITA FOSFATÁZ V ORGÁNECH A TKÁNÍCH EMBRYA KUŘETE

R. Pospíšil, M. Kučera

POSPÍŠIL, R. — KUČERA, M. [Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; Vysoká škola zemědělská, Brno]: *Aktivita fosfatáz v orgánech a tkáních embrya kuřete*. Živoč. Výr., 37, 1992 (1): 55–60.

Ve vyvinutém embryu (18. den inkubace) hybrida Moravia SSL byla sledována aktivita alkalické fosfatázy (ALP), kyselé fosfatázy (ACP) a její tartarát labilní frakce (ACP-tart. lab.). Orgány byly vypreparovány, zváženy a zhomogenizovány s následným přidavkem fyziologického roztoku. Po filtraci byla v získaném supernatantu stanovena aktivita enzymů pomocí Bio-La testů fotometrickou metodou. Aktivita enzymů byla měřena vždy v pěti opakováních, veškerá manipulace se vzorky byla provedena v běžných laboratorních podmínkách. Enzymové testy byly provedeny v těchto orgánech: srdce, oko, dlouhé kosti, kosterní svalovina, žaludky žláznatý i svalnatý, střevo, kůže, mozek a játra. Nebyl zjištěn signifikantní rozdíl kvocientu ACP-tart. lab./ACP v orgánech. Spearmanovým koeficientem korelace byla potvrzena velmi silná pozitivní závislost mezi aktivitou ACP a ACP-tart. lab. ($r = 0,916$) a mírná negativní závislost mezi aktivitou ACP a ALP ($r = -0,433$).

kuře; embryo; orgány; enzymy; aktivita fosfatáz

MATERIÁL A METODA

Sledované orgány a tkáně, tj. srdce, oko, dlouhé kosti, kosterní svalovina, žaludky (žláznatý i svalnatý), střevo (tenké i tlusté), kůže, mozek a játra, byly vypreparovány z embrya v 18. dni věku. Po zvážení na analytických vahách byly vzorky homogenizovány s následným zředěním fyziologickým roztokem. Aktivita enzymů byla stanovena Bio-La testy (Kyselá fosfatasa ACP /LACHEMA, 1984/ a Alkalická fosfatasa 200 — optimalizovaná metoda /LACHEMA, 1985/). Veškerá manipulace se vzorky byla prováděna v běžných laboratorních podmínkách.

Aktivita enzymů byla stanovena vždy v pěti vzorcích každého orgánu a tkáně a je uváděna v nkat/g čerstvé tkáně. Dosažené výsledky byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami.

VÝSLEDKY

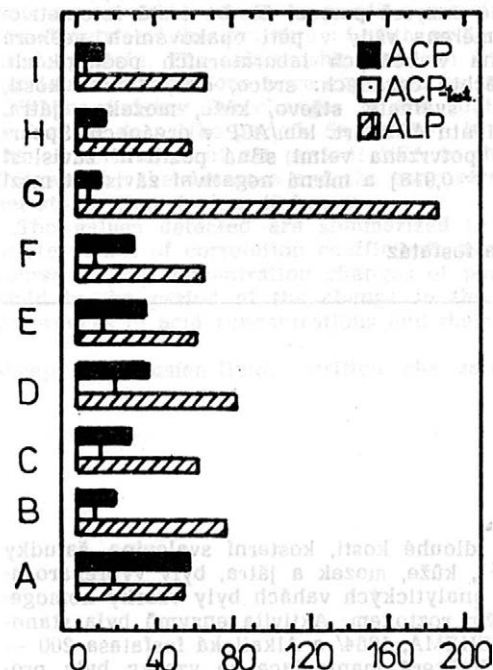
Distribuce fosfatáz v jednotlivých orgánech 18denního embrya

V tab. I jsou shrnuty dosažené absolutní hodnoty aktivity fosfatáz se základními variačně-statistickými charakteristikami. Graficky jsou tyto údaje znázorněny na obr. 1.

I. Aktivita fosfatáz v orgánech a tkáních (nkat/g čerstvé tkáně) — Phosphatase activity in organs and tissues (nkat/g of fresh tissue)

Orgán ¹	ACP		ACP-tart. lab.		ALP	
	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x
Srdce ²	12,586	3,731	4,204	0,742	66,392	16,205
Oko ³	13,564	3,389	5,004	2,516	57,842	21,434
Kosti ⁴	11,478	9,849	6,326	6,648	185,840	62,239
Svalovina ⁵	28,443	9,908	8,982	9,086	65,364	18,433
Žaludky ⁶	33,210	14,854	13,392	10,219	60,922	12,218
Střevo ⁷	36,022	5,656	19,574	6,125	82,116	20,270
Kůže ⁸	27,934	6,069	12,208	4,572	102,559	20,524
Mozek ⁹	18,894	6,878	8,526	4,237	76,440	25,253
Játra ¹⁰	57,814	6,583	18,420	0,530	54,424	7,464

¹organ, ²heart, ³eye, ⁴bones, ⁵muscles, ⁶stomachs, ⁷intestine, ⁸skin, ⁹brain, ¹⁰liver



1. Aktivita jednotlivých fosfatáz v orgánech; osa x — nkat/g čerstvé tkáně, A — játra, B — mozek, C — kůže, D — střevo, E — žaludky, F — svalovina, G — kosti, H — oko, I — srdce (platí pro obr. 1 a 2) — Activity of particular phosphatases in organs; x axis — nkat/g of fresh tissue, A — liver, B — brain, C — skin, D — intestines, E — stomachs, F — muscles, G — bones, H — eye, I — heart (applied to Figs. 1 and 2)

Pokud jde o ACP, byla nejvyšší aktivita zjištěna v játrech (57,8 nkat/g). Dále pak následuje střevo (36,9 nkat/g) a v sestupné řadě tyto orgány: žaludky, kosterní svalovina, kůže, mozek, oko, srdce, kosti. Variabilita prokázaná v orgánech byla na středně vysoké úrovni (játra 11,39 procenta), ale u jiných tkání dosáhl variační koeficient 85,81 % (kosti).

U tartarát labilní frakce ACP byla Spearmanovým koeficientem korelace potvrzena ($r = 0,916$) analogie s aktivitou ACP, ale přesto se vyskytly některé odlišnosti. Nejvyšší aktivita byla zjištěna ve střevě (19,574

nkat/g), pak v jaterní tkáni (18,420 nkat/g) a dále v žaludcích, kůži, svalovině, mozku, kostech, oku a srdci. Analýza variancí kvocientu ACP-tart. lab./ACP v orgánech byla neprůkazná (tab. II).

II. Dvoufaktorová analýza variancí aktivity fosfatáz v jednotlivých orgánech a tkáních — Two-factor analysis of variances of phosphatase activity in particular organs and tissues

Faktor ¹	Zdroj variability ⁵	Fvyp. ⁹	d	
			P < 0,05	P < 0,01
Aktivita fosfatáz ²	orgány ⁶ fosfatázy ⁷ interakce ⁸	6,92++ 165,05++ 287,63++		
Aktivita ³ ACP	orgány	13,18++	11,83	15,96
Aktivita ACP-tart. lab.	orgány	3,57++	8,56	11,55
Aktivita ALP	orgány	9,14++	38,73	51,84
Kvocient ⁴ ACP-tart. lab./ACP	orgány	1,38	—	—

++P < 0,01

+P < 0,05

¹factor, ²phosphatase activity, ³activity, ⁴activity quotient, ⁵source of variability, ⁶organs, ⁷phosphatases, ⁸interaction, ⁹F calculated

Podle klesající aktivity ALP (tab. I) lze orgány a tkáně uspořádat následovně: kosti (185,8 nkat/g), střevo, mozek, srdce, kosterní svalovina, kůže, žaludky, oko a játra. Na základě srovnání této řady s pořadím u ACP a Spearmanova koeficientu korelace ($r = -0,433$) lze konstatovat mírný antagonismus těchto enzymů v orgánech. Nejnižší variabilitu aktivity ALP vykazovala opět jaterní tkáň (13,41 %), nejvyšší kosti (33,49 %) a oko (37,06 %).

Provedená jednofaktorová analýza variancí (tab. II) potvrdila, že rozdíly aktivity fosfatáz sledovaných v jednotlivých orgánech jsou vysoce průkazné. Konkrétní difference jsou uvedeny v tab. III.

Aktivita ACP je vysoce průkazná ve všech kombinacích s jaterní tkání. Dále lze vytvořit dvě skupiny orgánů, ve kterých rozdíly v aktivitě ACP lze považovat za nepatrné. První skupina je tvořena těmito orgány a tkáněmi: srdce, oko, kosti a mozek. Do druhé skupiny je možné zařadit kosterní svalovinu, žaludky, střevo a kůži. Naproti tomu se u ACP-tart. lab. nevyskytuje orgán, který by vykazoval vysoce průkazný rozdíl ve všech kombinacích. Opět lze orgány seřadit do obdobných skupin, ve kterých jsou rozdíly v aktivitě ACP-tart. lab. minimální. Srdce, oko, kosti, kosterní svalovina a mozek tvoří první skupinu, střevo, játra, žaludky a kůže skupinu druhou.

Na základě posouzení aktivity ALP vykazuje kostní tkáň vysoce průkazný rozdíl ve srovnání s ostatními orgány. Zbývající kombinace jsou charakterizovány neprůkaznými rozdíly, s výjimkou kombinací kůže—žaludek, kůže—játra.

III. Test průkaznosti rozdílů aktivity fosfatáz v orgánech embrya — Test of significance of differences of phosphatase activity in embryo organs

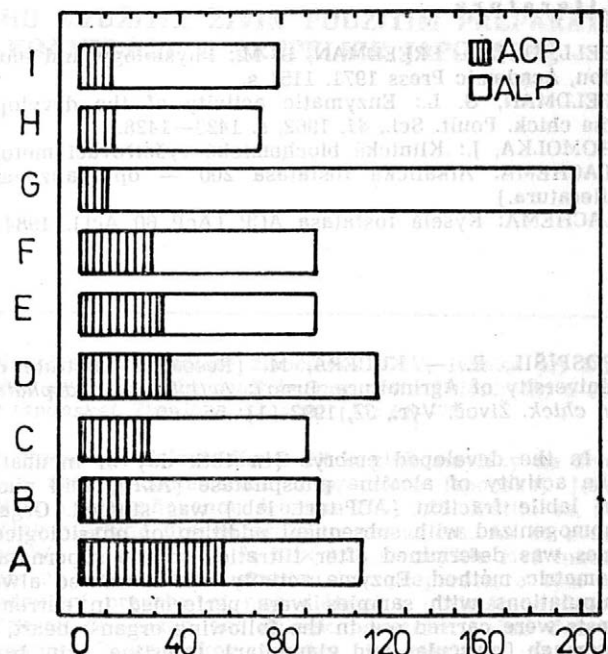
	orgán ¹ orgán	Srdce ¹⁰	Oko ⁹	Kosti ⁸	Svalovina ⁷	Žaludky ⁶	Střeva ⁵	Kůže ⁴	Mozek ³
ACP	játra ²	++	++	++	++	++	++	++	++
	mozek ³	—	—	—	—	+	++	—	
	kůže ⁴	+	+	++	—	—	—		
	střeva ⁵	++	++	++	—	—			
	žaludky ⁶	++	++	++	—				
	svalovina ⁷	+	+	++					
	kosti ⁸	—	—						
	oko ⁹	—							
++P < 0,01 +P < 0,05									
ACP-tart. lab.	játra	++	++	++	+	—	—	—	+
	mozek	—	—	—	—	—	+	—	
	kůže	—	—	—	—	—	—		
	střeva	++	++	++	+	—			
	žaludky	+	—	—	—				
	svalovina	—	—	—					
	kosti	—	—						
	oko	—							
++P < 0,01 +P < 0,05									
ALP	játra	—	—	++	—	—	—	+	—
	mozek	—	—	++	—	—	—	—	
	kůže	—	—	++	—	+	—		
	střeva	—	—	++	—	—			
	žaludky	—	—	++	—				
	svalovina	—	—	++					
	kosti	++	++						
	oko	—							
++P < 0,01 +P < 0,05									

¹organ, ²liver, ³brain, ⁴skin, ⁵intestines, ⁶stomachs, ⁷muscles, ⁸bones, ⁹eye, ¹⁰heart

Podle klesající aktivity fosfatáz (součet ALP a ACP) (obr. 2) lze orgány a tkáně uspořádat takto: kosti (197,3), střeva (118,1), játra (112,2), mozek (95,3), žaludky (94,1), svalovina (93,8), kůže (90,2), srdce (79,3), oko (71,4).

V zájmu komplexnosti pohledu na posuzovanou problematiku byly výsledky zhodnoceny i pomocí dvoufaktorové analýzy variancí (tab. II). Pokud jde o otázku významnosti zdrojů variability (vliv orgánů a sledovaných fosfatáz), byly potvrzeny závěry jednofaktorové analýzy variancí, avšak navíc bylo možné posoudit působnost obou vlivů v interakci.

2. Celková aktivita fosfatáz v orgánech — Total phosphatase activity in organs



DISKUSE

V jednotlivých orgánech a tkáních aktivita ALP převyšovala aktivitu ACP, výjimku tvořila pouze játerní tkáň, ve které byla aktivita ACP nepatrně vyšší. Nejvyšší aktivita ALP byla zjištěna v kostech (185,8 nkat/g), zatímco aktivita ACP zde byla nejnižší. Rovněž Homolka (1969) uvádí nejvyšší aktivitu ALP v rostoucí kosti, což koresponduje s údaji autorů Bell a Freedman (1971), kteří zjistili nejvyšší aktivitu ALP v osteoblastech. Také Feldman (1972) publikoval 120násobný nárůst aktivity ALP v kostech v poslední třetině inkubace.

Závěrem lze shrnout, že naším experimentálním cílem bylo zhodnotit distribuci aktivity alkalické (ALP) a kyselé (ACP) fosfatázy včetně její tzv. tartarát labilní frakce (ACP-tart. lab.) v orgánech kuřecího embrya.

Z hlediska aktivity enzymů v jednotlivých orgánech a tkáních lze sestavit následující sestupné pořadí:

- ACP: játra, střevo, žaludky, kosterní svalovina, kůže, mozek, oko, srdce a kosti;
- ACP-tart. lab.: střevo, játra, žaludky, kůže, kosterní svalovina, mozek, kosti, oko a srdce;
- ALP: kosti, střevo, mozek, srdce, kosterní svalovina, kůže, žaludky, oko a játra.

Literatura

- BELL, D. J. — FREEDMAN, B. M.: Physiology and biochemistry of domestic fowl. London, Academic Press 1971. 1151 s.
- FELDMAN, G. L.: Enzymatic activity of the developing subcutaneous fat organs of the chick. Poultry Sci., 41, 1962, s. 1423—1428.
- HOMOLKA, J.: Klinické biochemické vyšetřovací metody. Praha, Avicenum 1975. 672 s.
- LACHEMA: Alkalická fosfatasa 200 — optimalizovaná metoda. 1985. 2 s. [Firemní literatura.]
- LACHEMA: Kyselá fosfatasa ACP (AcP 60 Act). 1984. 1 s. [Firemní literatura.]

Došlo dne 12. 7. 1991

POSPÍŠIL, R. — KUČERA, M. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; University of Agriculture, Brno): Activity of phosphatase in organs and embryo tissues in chick. Živoč. Výr., 37, 1992 (1): 55—60.

In the developed embryo (in 18th day of incubation) of the hybrid Moravia SSL the activity of alkaline phosphatase (ALP), acid phosphatase (ACP) and its tartrate of labile fraction (ACP-tart. lab.) was studied. Organs were prepared, weighed and homogenized with subsequent addition of physiological solution. The activity of enzymes was determined after filtration in the supernatant by Bio-La test through photometric method. Enzyme activity was measured always in five replications. All manipulations with samples were performed in current laboratory conditions. Enzyme tests were carried out in the following organs: heart, eye, long bones, skeletal muscle, stomach (muscular and glandular), intestine, skin, brain and liver. A following classification can be arranged according to the decreasing enzyme activity (nkat/g of fresh tissue):

ACP (Tab. I, Fig. 1): liver (57.8), intestine (36.0), stomachs (33.2), skeletal muscles (28.4), skin (27.9), brain (18.9), eye (13.6), heart (12.6) and bones (11.4). The ACP activity in liver significantly exceeded the ACP activity in the other organs and tissues (Tab. III).

ACP-tart. lab.: intestine (19.6), liver (18.4), stomachs (13.392), skin (12.208), skeletal muscles (8.982), brain (8.5), bones (6.3), eye (5.0), heart (4.2).

ALP: bones (185.8), intestine (82.1), brain (76.4), heart (66.4), skeletal muscles (65.4), skin (62.3), stomachs (60.9), eye (57.8) and liver (54.4). The ALP activity in bones significantly exceeded the ALP activity in other organs (Tab. III).

The following order (nkat/g of fresh tissue) may be arranged according to the decreasing activity: bones (197.3), intestine (118.1), liver (112.2), brain (95.3), stomachs (94.1), muscles (93.8), skin (90.2), heart (79.3), eye (71.4).

No significant difference in the ACP-tart. lab./ACP quotient was found in the organs (Tab. II). Spearman coefficient of correlation confirmed a very strong positive dependence between ACP and ACP-tart. lab. activities ($r=0.916$) and a slight negative dependence between ACP and ALP activities ($r=0.433$).

chick; embryo; organs; enzymes; phosphatase activity

Adresa autorů:

Ing. Radek Pospíšil, Výzkumný ústav výživy zvířat, Vídeňská 699, 691 23 Pohořelice
M. Kučera, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

MOŽNOSŤ EFEKTÍVNEJŠIEHO VYUŽITIA ŽIVÍN POUŽITÍM PREPARÁTU CELOVIRIDÍN G 3X a GLUKOAMYLÁZY U PREPELICE JAPONSKEJ

H. Strážnická

STRÁŽNICKÁ, H. (Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji): Možnosť efektívnejšieho využitia živín použitím preparátu Celoviridín G 3X a glukamylázy u prepelice japonskej. Živ. Vyr., 37, 1992 (1): 61–70.

V pokuse sa zisťoval vplyv preparátu Celoviridín G 3X a glukamylázy na živú hmotnosť, bilanciú dusíka a úroveň cholesterolu u prepelice japonskej. Jeho prejav sa sledoval pri diétach s odstupňovanou úrovňou $N \times 6,25$. Zistilo sa, že treba brať ohľad na optimálnu nutričnú úroveň proteínu pre zvieru. Ak sa zvolí nižšia úroveň, je odozva vysoká. Pri diéte s 15 % $N \times 6,25$ sa zvýšila živá hmotnosť až o 14,9 % vzhľadom na ekvivalentnú skupinu bez preparátu, a tým si preparát zabezpečil pri hodnotení prevahu aj nad diétami s optimálnou úrovňou $N \times 6,25$. Kým pri nízkych úrovniach bol účinok preparátu veľmi dobrý, pri vysokých úrovniach zanikol. Z výsledkov vyplýva, že záleží aj na type krmnej dávky (vyššia úroveň vlákniny).

Celoviridín G 3X; glukamyláza; *Trichoderma viride*; prepelica japonská; úroveň proteínu

Niektoré látky v krmive monogastrov sú nedokonale využité, alebo majú dokonca inhibičný vplyv (napr. vyššia úroveň vlákniny, kyselina fytnová). Bola snaha zmierniť tento škodlivý vplyv použitím rôznych prípravkov. Jedným z nich je Celoviridín G 3X a glukamyláza. Celoviridín G 3X je založený na pôsobení huby *Trichoderma viride*. Je tu spojený účinok celulolytickej a glykolytickej aktivity. Bližšiu charakteristiku podávajú Reese et al. (1950) a Ryu, Mandels (1980). Celuláza je komplex enzýmov exoglukonáz, endoglukonáz a cellobiázy, v ktorej je B (1–4) glukozidáza.

Vláknitá huba *Trichoderma viride* rozrušuje bunečné steny a uvoľňuje bunečný obsah. Ďalšia zložka, glukamyláza, napomáha štiepeniu uvoľneného bunečného obsahu.

Pri použití *Trichoderma viride* sa nie vždy dosiahol priaznivý efekt. Marek et al. (1989) a Broz (1986) zaznamenali kladný vplyv. Qureshi et al. (1983) zistili zníženie biosyntézy cholesterolu. Naproti tomu Nahm a Carlson (1985) uvádzajú nepriaznivý vplyv tohto preparátu.

Mali sme možnosť overiť si účinok Celoviridínu G 3X a glukamylázy (Brantjuk, 1986 — osobné zdedenie). Pokúsili sme sa objasniť rôzny účinok tohto preparátu pri kŕmení zvierat.

MATERIÁL A METÓDA

Použitý preparát Celoviridín G 3X mal aktivnosť 75 jednotiek C_1 fermenta v 1 g preparátu. Glukoamyláza mala aktivnosť 1000 jednotiek v 1 g preparátu. Optimálna úroveň dávkovania je uvedená v tab. I.

Uvedené látky sa odskúšali na prepelici japonskej ako modelovom zvierati. Využila sa jej pomerne vysoká potreba živín a rýchlosť rastu. Študovali sa štyri typy diét (tab. I). Všetky typy boli vybilancované vzhľadom na optimálnu potrebu živín a pre lepšie ovplyvnenie preparátu sa zvýšila úroveň vlákniny. Diéty sa líšili v odstupňovanej úrovni proteínu. U prvého typu sa ako jediný zdroj proteínu použil jačmeň (doplnený minerálnymi látkami a vitamínami). Obsah $N \times 6,25$ bol len 10 %. U druhého typu sa zvýšil obsah proteínu na 15 % — jačmeň bol doplnený kukuricou a sójovým extrahovaným šrotom. U tretieho typu sa komponenty rozšírili o podzemnicový extrahovaný šrot a pšenicu. Obsah $N \times 6,25$ dosiahol 20 %. U štvrtého typu sa zvýšil obsah sójového extrahovaného šrotu a kukurice za vylúčenia pšenice a zníženého obsahu jačmeňa. Obsah $N \times 6,25$ sa tým zvýšil o 5 %. Ku každému typu sa pridružila ekvivalentná skupina (b) s prídavkom preparátu Celoviridín 0,065 % a glukoamylázy 0,025 %.

Rozdiel medzi jednotlivými typmi diét (a), ale aj ich ekvivalentnými skupinami (b) sa zisťoval na prepelici japonskej v období rastu, t. j. vo veku od 8 do 41 dní. Zvieratá boli rozdelené do ôsmich vyrovnaných skupín po 10 kusoch. Boli ustajnené v bilančných kliečkach. Od štvrtého dňa pokusu až do jeho ukončenia sa zisťovala bilancia živín. Zvieratá sa vážili raz za týždeň a po skončení pokusu sa zabili. V krvnom sére a pečeni sa zisťoval obsah cholesterolu podľa autorov Hořejší, Fassati a kol. (1964).

Získané výsledky sa použili na výpočet lineárnych a mnohonásobných regresných rovníc, analýzy variance a Duncanovho testu (na počítači 0910 A Calculator Hewlett Packard). Na zistenie energetických potrieb sa využili výpočty podľa autorov Maynard a Loosli (1956). Retencia dusíka sa zisťovala z bilančných pokusov. Hodnotenia sa vypočítali na základe vzorcov použitím retencie dusíka a energie prijatých živín. Stráviteľnosť sa zisťovala podľa autorov Scott et al. (1969).

VÝSLEDKY

V prvé dni pokusu bol najvýraznejší vplyv rôznej úrovne proteínu. Ovplynenie preparátom bolo bezvýznamné. Neskoršie (6. deň) bol vplyv preparátu u niektorých diét veľmi výrazný (obr. 1). Zvieratá, ktoré boli kŕmené diétou s 10 % $N \times 6,25$ proteínu dosiahli pri matematickom vyjadrení krivky slope 1,2; pri použití preparátu sa hodnota zvýšila na 1,5 (výsledky sú za celý priebeh pokusu). Pri 15 % $N \times 6,25$ sa slope zvýšil na 2,6 a pri fortifikácii dokonca na 3, čo je v tomto pokuse najvyššia hodnota. Pri diétach s 20 a 25 % $N \times 6,25$ sa dosiahla hodnota okolo 2,5 (kolísanie od 2,47 do 2,55).

Pri použití 25 % $N \times 6,25$ sa živá hmotnosť zvierat oproti zvieratám s 20 % $N \times 6,25$ nezvýšila, skôr sme pozorovali pokles (Strážnická, 1990).

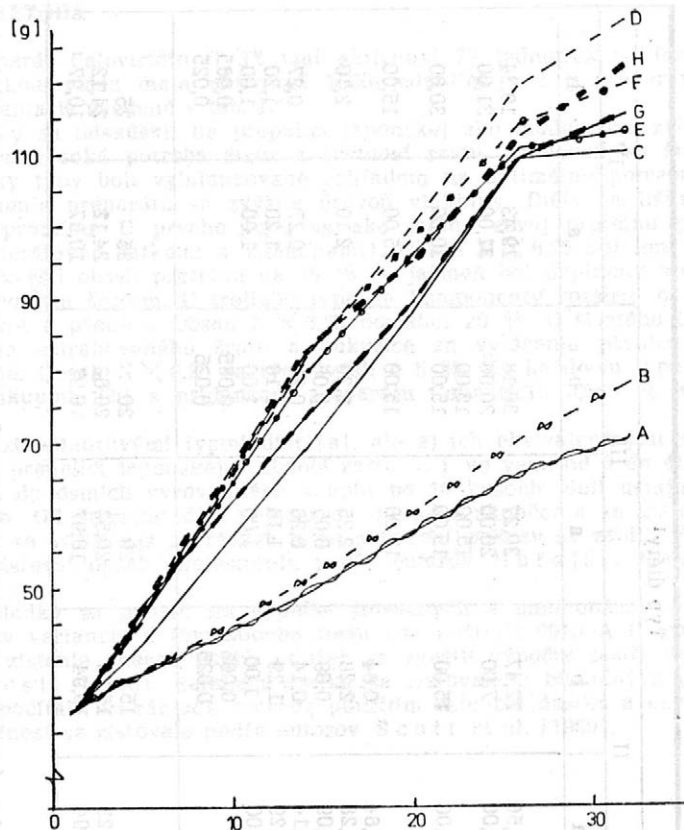
Výsledky dosiahnuté na konci pokusu sú na obr. 2 a v tab. II. Vo všetkých prípadoch sa pri fortifikovaných diétach dosiahli lepšie výsledky (prerušovaná čiara). Vysokopreukazné zvýšenie živej hmotnosti bolo pri diéte s 15 % $N \times 6,25$ v porovnaní s 10% obsahom pri obidvoch ekvivalentných skupinách. Vysokopreukazné zvýšenie živej hmotnosti medzi ekvivalentnými skupinami bolo zaznamenané pri 15 % $N \times 6,25$ (zvýšenie pri použití preparátu). Diéta s 15 % $N \times 6,25$ dosiahla tiež preukazné zvýšenie vzhľadom na diéty s 20 a 25 % $N \times 6,25$ bez preparátu. Rozdiely medzi ekvivalentnými skupinami s 10, 20 a 25 % $N \times 6,25$ neboli preukazné.

I. Zloženie diét v percentách — Composition of diets in percent

	Typ diéty ¹							
	I		II		III		IV	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Jačmeň ²	94,46	94,37	72,56	72,47	30,27	30,18	19,43	19,34
Kukurica ³			7,00	7,00	20,00	20,00	31,00	31,00
Pšenica ⁴					15,00	15,00		
Sójový extrahovaný šrot ⁵			15,00	15,00	15,00	15,00	30,00	30,00
Podzemnicový extrahovaný šrot ⁶					15,00	15,00	15,00	15,00
Celulóza ⁷	0,50	0,50	0,64	0,64				
CaHPO ₄ × H ₂ O	2,39	2,39	2,28	2,28	2,26	2,26	2,10	2,10
NaCl	0,23	0,23	0,09	0,09	0,05	0,05		
CaCl ₂			0,14	0,14	0,26	0,26	0,27	0,27
CaCO ₃	1,42	1,42	1,29	1,29	1,16	1,16	1,20	1,20
Vitaminový premix ⁸ *	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Celoviridín G 3X		0,065		0,065		0,065		0,065
Glukoamyláza ⁹		0,025		0,025		0,025		0,025
Percento N × 6,25								
Vypočítané ¹⁰	10	10	15	15	20	20	25	25
Zistené analyticky ¹¹	10,94	11,05	15,23	15,28	20,53	20,62	24,12	24,12
ME [MJ] kg	10,95	10,95	10,94	10,94	10,97	10,97	10,97	10,97

*Strážnická [1986]

¹type of diet, ²barley, ³maize, ⁴wheat, ⁵soybean extracted cake, ⁶ground-pea extracted cake, ⁷cellulose, ⁸vitaminous premix, ⁹glucoamylasa, ¹⁰calculated, ¹¹analytically found



1. Vzťah medzi živou hmotnosťou v g [osa y] a dňami pokusu [osa x]
The relationship between live weight in g (y axis) and the days of the trial (x axis)

Označenie krivky ¹	Typ diéty ²
A ($y = 27,12 + 1,24 x$; $r = 99,32$)	I.a 10 % N $\times$ 6,25
B ($y = 25,65 + 1,53 x$; $r = 99,86$)	I.b 10 % N $\times$ 6,25 + preparát ³
C ($y = 27,55 + 2,65 x$; $r = 95,43$)	II.a 15 % N $\times$ 6,25
D ($y = 31,76 + 3,01 x$; $r = 97,76$)	II.b 15 % N $\times$ 6,25 + preparát
E ($y = 35,40 + 2,48 x$; $r = 93,99$)	III.a 20 % N $\times$ 6,25
F ($y = 38,45 + 2,52 x$; $r = 94,54$)	III.b 20 % N $\times$ 6,25 + preparát
G ($y = 33,43 + 2,53 x$; $r = 98,13$)	IV.a 25 % N $\times$ 6,25
H ($y = 36,81 + 2,55 x$; $r = 95,54$)	IV.b 25 % N $\times$ 6,25 + preparát

¹lettering of the curve, ²type of diet, ³preparation

Príjem krmiva vzrastal po úroveň 15 % proteínu, pri vyšších úrovniach kolísal. U fortifikovaných diét bola zvýšená spotreba krmiva. Rozdiel bol vyšší u zvierat s 15 % N $\times$ 6,25 ako pri 25 % (obr. 3).

Určenie dusíka v krmive a výkaloch zabezpečuje kvantitatívne meranie proteínového metabolizmu a ukazuje, či telo pribralo, alebo stratilo dusík. Retencia dusíka pri použití pokusných diét dosiahla vyššie hodnoty ako u diét kontrolných. Kým pri 10 % N $\times$ 6,25 bol rozdiel medzi

II. Živá hmotnosť v g (koniec pokusu) — Live weight in g (end of the trial)

Typ diéty ¹		x	s	Preukaznosť ²
I	a	86,08	9,78	vzhľadom na I. typ (a, b) sú všetky ostatné typy diét vysokopreukazné ³
	b	73,12	7,91	
II	a	105,00	9,62	
	b	122,35	12,13	
III	a	107,43	13,63	
	b	111,70	8,35	
IV	a	110,11	10,96	
	b	111,91	12,51	

x — priemerná živá hmotnosť (na kus a deň)

b — ekvivalentná skupina s doplnkom Celovirodínu G 3X a glukoamylázy

x — average live weight (per bird and day)

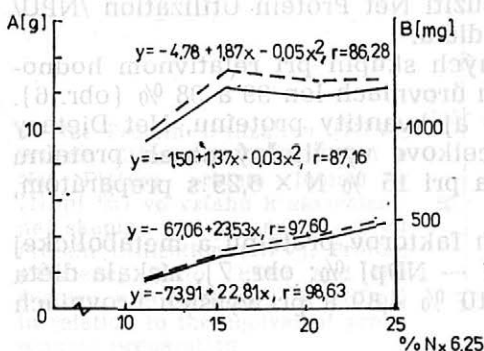
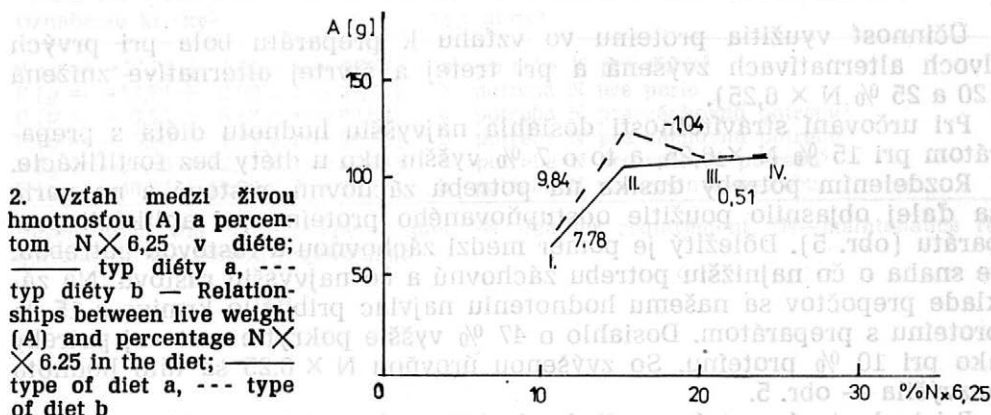
b — equivalent group with the supplement of Celoviridin G 3X and glucoamylase

¹type of diet, ²significance, ³with respect to type I (a, b) all other types of diets are highly significant

2. Vzťah medzi živou hmotnosťou (A) a percentom $N \times 6,25$ v diéte;

— typ diéty a, --- typ diéty b — Relationships between live weight (A) and percentage $N \times 6,25$ in the diet;

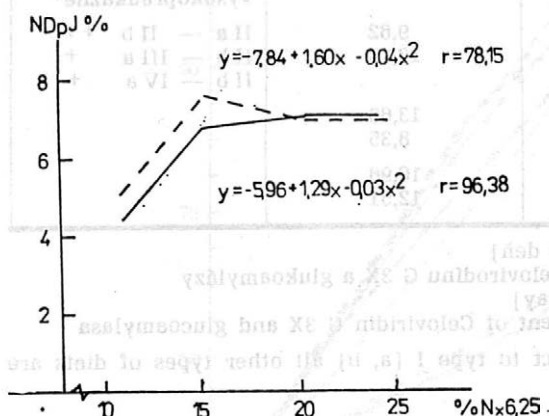
type of diet a, --- type of diet b



3. Vzťah medzi spotrebou krmiva (A) a percentom $N \times 6,25$ v diéte; vzťah medzi príjmom dusíka (B) a percentom $N \times 6,25$ v diéte (označenie obr. 2) — Relation between feed consumption (A) and percentage $N \times 6,25$ in diet; relation between nitrogen intake (B) and percentage $N \times 6,25$ in diet (lettering of Fig. 2)

ekvivalentnými skupinami 19 %, pri 15 % proteínu bol 22 %; so zvyšujúcim sa obsahom dusíka sa znížil na 5 a 2 %.

Maximálne množstvo proteínu, ktoré bolo retenované v tele, je znázornené na obr. 4. Je to rozdiel medzi metabolickou energiou spotrebovanou v krmive a energiou požadovanou pre bazálny metabolizmus vo vzťahu k energii požadovanej pre syntézu jednej jednotky proteínu.



4. Vzťah medzi maximálnym množstvom retenovaného proteínu v kJ (A) a percentom $N \times 6,25$ v diéte (označenie obr. 2) — Relation between maximum amount of retained protein in kJ (A) and percentage $N \times 6.25$ in diet (Fig. 2)

Účinnosť využitia proteínu vo vzťahu k preparátu bola pri prvých dvoch alternatívach zvýšená a pri tretej a štvrtej alternatíve znížená (20 a 25 % $N \times 6,25$).

Pri určovaní stráviteľnosti dosiahla najvyššiu hodnotu diéta s preparátom pri 15 % $N \times 6,25$, a to o 7 % vyššiu ako u diéty bez fortifikácie.

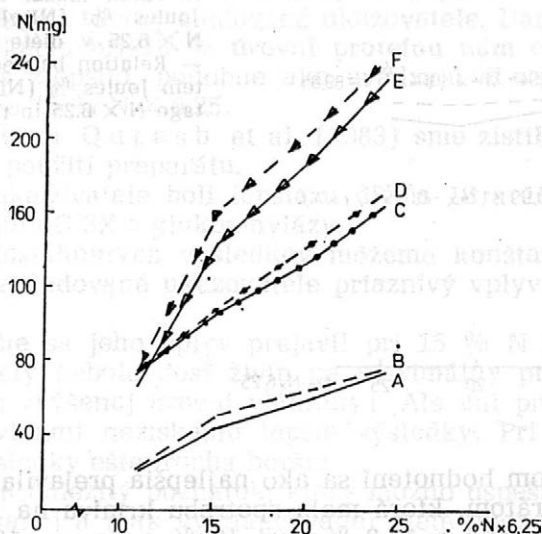
Rozdelením potreby dusíka na potrebu záchovnú, rastovú a na perie sa ďalej objasnilo použitie odstupňovaného proteínu pri aplikácii preparátu (obr. 5). Dôležitý je pomer medzi záchovnou a rastovou potrebou. Je snaha o čo najnižšiu potrebu záchovnú a čo najvyššiu rastovú. Na základe prepočtov sa našemu hodnoteniu najviac priblížilo krmivo s 15 % proteínu s preparátom. Dosiahlo o 47 % vyššie pokrytie rastovej potreby ako pri 10 % proteínu. So zvýšenou úrovňou $N \times 6,25$ sa táto hodnota nezvýšila — obr. 5.

Pri hodnotení proteínu najjednoduchším, ale najviac používaným hodnotením (Protein Efficiency Ratio /PER/) získala najvyššiu hodnotu diéta s 15 % proteínu s preparátom. Pri použití Net Protein Utilization /NPU/ dosiahla najvyššiu hodnotu znovu táto diéta.

Platí to i pri porovnaní ekvivalentných skupín pri relatívnom hodnotení. Hodnota bola 112 % a pri vyšších úrovniach len 99 a 98 % (obr. 6).

Ak sa hodnotilo na základe kvality aj kvantity proteínu, Net Dietary protein Value /NDpV/ — vyjadruje celkove využiteľný obsah proteínu v krmive, získala sa najvyššia hodnota pri 15 % $N \times 6,25$ s preparátom, a to 4,93 g na 100 g diéty.

Z hľadiska závislosti dvoch diétnych faktorov proteínu a metabolickej energie (Net Dietary protein Joules % — NDpJ %; obr. 7), získala diéta s preparátom hodnotu 7,55, kým pri 10 % 4,89 a pri vyšších úrovniach hodnoty 6,92 a 6,91.

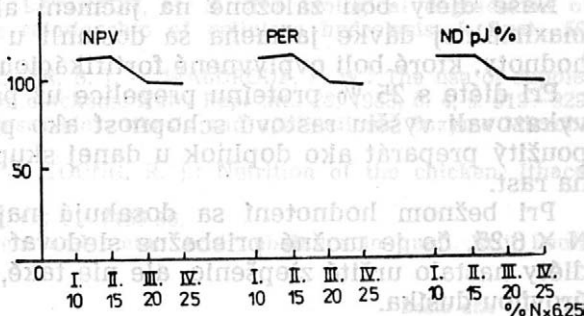


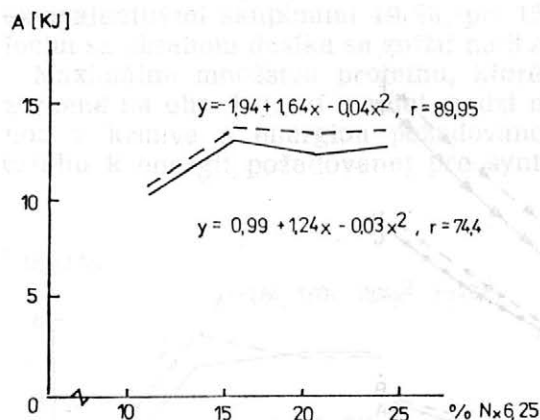
5. Vzťah medzi potrebou dusíka zachovnou, rastovou a pre perie (osa y) a percentom $N \times 6,25$ — Relation between N—maintenance requirement, N—growth requirement and N—feather requirement (y axis) and percentage $N \times 6,25$

Označenie krivky ¹	Typ diéty ²
A ($y = -17,71 + 3,86 x; r = 97,84$)	a potreba N pre perie ³
B ($y = -14,77 + 3,90 x; r = 95,73$)	b potreba N pre perie
C ($y = -0,58 + 6,83 x; r = 99,60$)	a potreba N pre zachovnú potrebu ⁴
D ($y = -5,90 + 7,39 x; r = 99,85$)	b potreba N pre zachovnú potrebu
E ($y = -55,58 + 12,11 x; r = 97,84$)	a potreba N pre rastovú potrebu ⁵
F ($y = -46,37 + 12,23 x; r = 95,73$)	b potreba N pre rastovú potrebu

¹lettering of the curve, ²type of diet, ³N—feather requirement, ⁴N—maintenance requirement, ⁵N—growth requirement

6. Net Protein Utilization (NPV), Protein Efficiency Ratio (PER) a Net Dietary protein Joules % (NDPJ %) vo vzťahu k ekvivalentnej skupine bez preparátu — Net Protein Utilization (NPV), Protein Efficiency Ratio (PER) and Net Dietary protein Joules % (NDPJ) in relation to the equivalent group without preparation





7. Vzťah medzi Net Dietary protein Joules % [NDPJ %] a percentom $N \times 6,25$ v diéte (označenie obr. 2) — Relation between Net Dietary protein Joules % [NDPJ %] and percentage $N \times 6,25$ in the diet (Fig. 2)

Pri ekonomickom hodnotení sa ako najlepšia prejavila skupina s 15 % proteínu s preparátom, ktorá mala spotrebu krmiva na 1 g prírastku živej hmotnosti zníženú o 11,3 %; pri 10 % potom o 10,4 vzhľadom na ekvivalentné skupiny. Ale už pri 20 % proteínu je zvýšená spotreba krmiva o 1,5 a pri 25 % o 1,7 %.

Pri použití preparátu sa zistilo zníženie obsahu cholesterolu (nepreukazné) v krvnom sére i pečeni.

DISKUSIA

Okrem bežne používaných živín, ktoré zvieratá prijímajú, môžu byť pre zvieratá dôležité i iné látky, ktoré zvyšujú úžitkovosť — v primeraných množstvách priamo alebo nepriamo ovplyvňujú celkový metabolizmus (Labuda, Genčí a kol., 1972).

Na základe rozdielnych údajov o pôsobení preparátu Celoviridín G 3X a glukooamylázy sme zistili, že pôsobenie daného preparátu je možné ovplyvniť zmenou výživy.

Bolo nám známe (Bronz, Frigo, 1986), že diéta z kukurice a pšenice fortifikovaná preparátom *Trichoderma viride* nezlepšila významne ukazovatele sledované u kurčiat. Ale pri zmene diéty na jačmeň sa zlepšila rýchlosť rastu a konverzia krmiva.

Podobne ako Qureshi et al. (1980), Leong et al. (1962) a Bronz, Frigg (1986) zistili sme zlepšenie prírastkov živej hmotnosti u zvierat, ktoré prijímali fortifikované diéty.

Naše diéty boli založené na jačmeni ako hlavnom komponente. Pri maximálnej dávke jačmeňa sa dosiahli u všetkých ukazovateľov nízke hodnoty, ktoré boli ovplyvnené fortifikáciou.

Pri diéte s 25 % proteínu prepelice už pri použití kontrolnej diéty nevykazovali vyššiu rastovú schopnosť ako pri nižšej úrovni (20 %). Tiež použitý preparát ako doplnok u danej skupiny nemal významnejší vplyv na rast.

Pri bežnom hodnotení sa dosahujú najlepšie hodnotenia pri 20 % $N \times 6,25$, čo je možné priebežne sledovať i u nás. Pri fortifikácii tejto diéty nastalo určité zlepšenie, ale nie také, ako bolo dosiahnuté s nižšou úrovňou dusíka.

Veľmi prekvapujúce je pôsobenie preparátu pri 15 % N × 6,25; preparát výrazne zlepšil všetky sledované ukazovatele. Daný obraz o veľkej prednosti fortifikácie pri 15 % úrovni proteínu nám objasňuje využitie krmiva, ktoré sa zlepšilo, podobne ako uvádzajú Ress et al. (1983), ale len pri 10 % a 15 % N × 6,25.

V zhode s autormi Quresh et al. (1983) sme zistili zníženie úrovne cholesterolu pri použití preparátu.

Ekonomické ukazovatele boli lepšie u diét s 10 a 15 % proteínu pri použití Celoviridínu G 3X a glukaoamylázy.

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že použitý preparát mal na sledované ukazovatele priaznivý vplyv za určitých podmienok.

Najpriaznivejšie sa jeho vplyv prejavil pri 15 % N × 6,25, kedy ešte u kontrolnej diéty nebolo dosť živín na maximálny prejav odozvy (samozrejme že pri zvýšenej úrovni vlákniny). Ale ani pri optimálnom zásobení diéty živinami nezískame lepšie výsledky. Pri zvýšenej úrovni proteínu boli výsledky ešte trochu horšie.

Z toho vyplýva dôležitý poznatok, ktorý možno úspešne využiť v praxi, že pri fortifikovanej a inak vybalancovanej diéte stačí pre zabezpečenie vysokého výkonu zvierat nižšia úroveň dusíka (ako optimálna).

Literatúra

- BROZ, J. — FRIGG, M.: Effect of cellulolytic enzyme product on the feeding value of various broiler diets. Arch. Geflügelkunde, 50, 1986, č. 3, s. 104—110.
- HOŘEJŠÍ, J. — FASSATI, J. a kol.: Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha, 1972, s. 400.
- LABUDA, J. — GENČI, L. a kol.: Hospodárne využitie krmív a krmných zmesí. Bratislava, 1972, s. 145.
- LEONG, K. C. — JENSEN, L. S. — Mc GINNIS, L.: Effect of water treatment and enzyme supplementation on the metabolizable energy of barley. Poult. Sci., 41, 1962, s. 36.
- MAREK, J. — TŮMOVÁ, E. — SKŘIVAN, M. — SPLÍTEK, M.: Změny retence a stravitelnost dusíku u vykrmovaných kohoutků při podávání celulolytického komplexu *Trichoderma viride*. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 11, s. 1047—1054.
- MAYNARD, L. A. — LOOSLI, J. K.: Animal nutrition. New York, Toronto, London, 1956, s. 246.
- NAHM, K. H. — CARLSON, C. W.: Effect of cellulase from *Trichoderma viride* on nutrient utilization by broilers. Poult. Sci., 64, 1985, č. 8, s. 1536—1540.
- QURESHI, A. A. — BURGER, W. C. — PRENTICE, N. — ELSON, C. E.: Regulation of lipid metabolism in chicken liver by dietary cereals supplemented with culture filtrate of *Trichoderma viride*. J. Nutr., 110, 1980, č. 7, s. 1473—1478.
- QURESHI, A. A. — BURGER, W. C. — PRENTICE, N. — ELSON, C. E.: Effect of *Trichoderma viride* culture filtrate and its constituents on plasma lipids and hepatic enzyme activities in chickens. Nutr. Rep. Int., 1983, č. 2, s. 421—430.
- REESE, E. T. — SUI, R. G. H. — LEVINSON, M. S.: The biological degradation of soluble cellulose derivatives and its relationship of cellulose hydrolysis. J. Bact., 59, 1950, s. 485—497.
- RESS, G. L. — KARG, R. S. — FANCHER, B. J. — WALDROUP, P. W.: The use of supplemental enzymes in the diet of broiler chickens. Nutr. Rep. Int., 28, 1983, č. 4, s. 919—929.
- RYU, D. D. — MANDELS, M.: Cellulases biosynthesis and applications. Enzyme Microb.-Technol., 1980, č. 2, s. 91—102.
- SCOTT, L. M. — NESHEIM, M. C. — YOUNG, R. J.: Nutrition of the chicken. Ithaca, New York, 1969, s. 349.
- STRAŽNICKÁ, H.: Krmná zmes. 1986. ČS PV 7165-86.
- STRAŽNICKÁ, H.: Protein requirement and amino acid imbalance in quail. Brit. Poult. Sci., 31, 1990, s. 485—497.

STRÁŽNICKÁ, H. (Research Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji): *The possibility of more efficient use of nutrients using the preparation Celoviridin G 3X and glucoamylasa in Japanese quail.* Živoč. Vyr., 37, 1992 [1]: 61–70.

Efficiency of the preparation Celoviridin G 3X (*Trichoderma viride*) and glucoamylasa were studied in Japanese quail at the age of 8 to 41 days. The trial consisted of eight groups with 10, 15, 20, 25 % of N $\times$ 6.25 in the diet with and without preparation (Tab. 1).

The diets were based on cereals supplemented with extracted cakes in dependence on required level of protein and increased level of fibre. From the beginning of the trial, some differences were found in all studied parameters among groups with graduated N rates. The highest difference was found between diets with 10 and 15 % N $\times$ 6.25 (highly significant differences in live weight). The differences between 15 % and higher protein content were insignificant. A decrease in the growth (Strážnická, 1990) was observed during the whole trial at the highest level of 25 % protein with respect to the lowest protein content.

A significant effect of the preparation appeared from the 6th day of the trial (Fig. 1). This could be seen particularly at the level of 15 % N $\times$ 6.25. With the higher protein level, the effect was lower.

Higher nitrogen retention was observed using the preparation by 19 % at 10 % N $\times$ 6.25, by 22 % at 15 %, by 5 % at 20 %, and by 2 % at 25 %, with respect to the equivalent groups.

In all other evaluation (maximum amount of protein retained in the body, energy metabolism, efficiency of feed performance, digestibility of protein), the highest values were obtained with using the fortified diet of 15 % N $\times$ 6.25.

The distribution of the protein requirement for Japanese quail in dependence on the protein level was higher for maintenance than for the growth at 10 % protein. The relation was changing for the benefit of growth demand at 15 % N $\times$ 6.25 in the diet. It changed only a little at higher levels. [There is an effort to gain the highest growth demand and the lowest maintenance one.] The preparation improved these relationships at lower levels, remained almost unchanged at higher levels.

Celoviridin G 3X and glucoamylasa in the diet were of different influence on animals during feeding. At low level (10 % N $\times$ 6.25) they had a positive effect, though an essential diet was of very low efficiency. At high level (25 % N $\times$ 6.25), the effect was not almost observed. An essential diet did not provide significantly higher values than at 15 % N $\times$ 6.25.

Unambiguously the best seemed to be the preparation at 15 % N $\times$ 6.25. Its all values were significantly higher in comparison with higher level of protein. By application of the preparation, the higher utilization of nutrients was gained than that with 5 % protein supplement. Higher values did not increase the performance for Japanese quail. This means that the preparation was very efficient though only at lower level of protein as was the optimum demand for the given animal.

Celoviridin G 3X; glucoamylasa; *Trichoderma viride*; Japanese quail; level of protein

Adresa autorky:

Ing. Helena Strážnická, Ústav biochémie a genetiky živočíchov, 900 28 Ivanka pri Dunaji

Vliv různého způsobu vytápění na užitkovost brojlerů

K. Košář, M. Fořt, J. Hucl

KOŠAŘ, K. — FOŘT, M. — HUCL, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Vliv různého způsobu vytápění na užitkovost brojlerů*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (12): 71–76.

Kuřata kombinace Hybro byla ve dvou pokusech vykrmována na elektricky vytápěných podlahách, na kterých byla na jedné třetině plochy udržována teplota 45 °C, která se týdně snižovala o 5 °C. Zbývající část podlahy dotápěla prostor na postupně, každý týden se snižující teploty z 26 na 24, 23, 22, 20 a 20 °C. Kontrolní skupinu tvořila kuřata vykrmovaná pod infrazářící s počáteční teplotou 34 °C a se stejnými teplotami v prostoru haly jako u první skupiny. V každém pokusu bylo použito jiné složení směsi BR 1. Ve věku 21 dnů byla v obou pokusech živá hmotnost brojlerů na vytápěné podlaze nižší — 416 a 579 g proti 450 a 598 g. Ve 42 dnech byly výsledky rozdílné. V prvním pokusu leden—březen byla živá hmotnost brojlerů vykrmovaných na vytápěné podlaze nižší (1 603 : 1 637 g), v druhém pokusu (březen—květen) naopak vyšší (1 872 : 1 846 g). Úhyn kuřat byl u obou skupin prakticky na stejné úrovni, konverze krmiva byla u vytápěných podlah lepší o 1,8 % a spotřeba energie nižší o 13 %.

výkrm brojlerů; spotřeba energie; podlahové vytápění

Stejně jako v jiných oblastech drůbežnické výroby měnily a mění se názory na vhodnost používání různých systémů vytápění hal pro odchov a výkrm drůbeže.

Při zavádění umělého odchovu drůbeže byl striktně prosazován názor, že jediným vhodným, fyziologickým řešením vytápění hal je takové, které plně respektuje zásady přirozeného odchovu, tzn. při kterém kvočna schovává kuřata pod křídly a svým tělem zahřívá zejména zádové partie kuřat, kde jsou uloženy plíce a ledviny. Proto bylo požadováno používání různých typů vytápěných kvočen, pod které se kuřata mohla schovat, i dodržování rozdílných teplot pod tepelným zdrojem a mimo něj, aby byla u drůbeže vypěstována větší odolnost proti nepříznivým podmínkám vnějšího prostředí.

Teprve v posledních dvou desetiletích, kdy k dosažení maximální užitkovosti je nutné zajistit optimalizaci všech podmínek, se začínají objevovat technologické postupy, které doporučují udržovat v hale konstantní teplotu, snižující se postupně podle věku drůbeže.

Současné technologické postupy a normy považují oba systémy za rovnocenné a který z nich bude efektivněji využit, záleží pouze na místních podmínkách (EURIBRID, 1990; ROSS, 1987; ON 73 4502, 1989 aj.).

S ohledem na možnost snížení nákladů na vytápění hal se v poslední době začínají objevovat i systémy podlahového vytápění, které, přestože nezajišťují zdůvodňovaný fyziologický ohřev, umožňují bezprostřední styk drůbeže s vytápěnou podlahou, která může být dimenzována na podstatně nižší povrchovou teplotu než při použití ostatních topných systémů.

Claydon a Print (1961) dosáhli ve výkrmu brojlerů dobrých výsledků při použití kvočen vytápěných elektrickými kabely, které byly umístěny na podlaze haly. Uvádějí, že jedna kvočna o rozměrech 1800 × 1800 mm s příkonem 2 kW postačí pro 1000 kuřat. Jako vhodnou s ohledem na minimální úhyn doporučují udržovat počáteční teplotu podlahy v rozmezí 40 až 45 °C. Při snižování teploty na 32 °C docházelo již ke zvýšení úhynu ze 2 na 8 % a při 27 °C stoupl úhyn na 22 %. Náklady na vytápění haly se pohybovaly v rozmezí 0,47 až 0,65 pence na kus, zatímco v halách vytápěných plynem se zvyšovaly na 1,2 až 3,4 pence na kus. Snížení nákladů na energii o 40 % dosáhl Supply (1985) použitím „hadicových rohoží“, vytápěných teplou vodou a položených na hluboké podestýlce. Anonym (1986) informuje o minimálních nákladech na vytápění při použití teplovodního podlahového vytápění instalovaného na celé ploše haly, kde k ohřátí teplé vody slouží kotel, ve kterém se jako zdroj energie spaluje podestýlka. Grigorev (1988) uvádí, že při vyhřívání části podlahy elektrickými kabely na teplotu 40 °C je pro jedno kuře postačující vyhřívaná plocha 26 cm² a že při této teplotě je možné snížit prostorovou teplotu haly na 18 až 22 °C. Košař (1989) uvádí, že při celoročním výkrmu brojlerů na podlahách vytápěných elektrickými kabely byla za 48 až 51 dnů dosahována průměrná živá hmotnost brojlerů v rozmezí 1,76 až 2,17 kg při úhynu 2,8 až 4,9 %, konverzi krmiva 2,31 až 2,48 a spotřebě energie od 4,3 do 12,3 GJ na tunu živé hmotnosti.

Vzhledem k tomu, že citovaní autoři se zabývají převážně konstrukčním řešením vytápěných podlah a zaměřují se zejména na úsporu energie bez srovnání dosahovaných výsledků s jiným systémem vytápění, je cílem této práce ověřit vliv použití infrazářičů a vytápěných podlah na intenzitu růstu brojlerů, úhyn a konverzi krmiva a orientačně i na spotřebu energie.

MATERIÁL A METODA

Pro řešení uvedené problematiky byly v pokusné hale VÚŽV v Praze-Uhřetěvesi založeny dva pokusy probíhající v období leden až květen 1991, ve dvou odděleních o rozměrech 5 × 3 m. V každém oddělení bylo umístěno 250 jednodenních kuřat kombinace Hybro. Na 1 m² podlahové plochy připadalo 18,6 kuřat. V prvním oddělení byla kuřata umístěna na podlaze vytápěné elektrickými kabely s příkonem cca 220 W/m². Vytápění podlahy bylo rozděleno na tři pásy cca 1500 mm široké, z nichž jeden byl vytápěn na počáteční teplotu 45 °C, která se postupně do věku pěti týdnů snižovala o 5 °C týdně. Teplota byla řízena termostatem umístěným v podlaze. Citlivost termostatu byla 3 °C. Zbývající dva pruhy, řízené prostorovým termostatem, byly zapínány v případě, že teplota v prostoru oddělení poklesla 2 °C pod požadované optimum. Na podlahu byla dána pouze 10 mm silná vrstva hoblin. V druhém oddělení byl lokální ohřev kuřat řešen dvěma elektrickými, trvale zapnutými infrazářiči Z 500, zavěšenými cca 500 mm, později až 700 mm nad podlahou haly. Teplota pod

infrazářiči se v průběhu výkrmu pohybovala v rozmezí 34 až 28 °C. Prostorová teplota v oddělení byla udržována pomocí čtyř infrazářičů umístěných pod stropem haly, řízených termostatem, které byly zapínány při poklesu teploty o 2 °C pod požadovanou hodnotu. Na podlahu byla dána cca 100 mm silná vrstva hoblin.

V průběhu výkrmu se teplota prostředí v obou odděleních udržovala v jednotlivých týdnech na 26, 24, 23, 22, 20, 20 °C s kolísáním v rozsahu 2 °C.

Větrání v obou odděleních bylo podtlakové, řízené programovatelnými regulátory TEMS REG 35 zajišťujícími minimální výměnu vzduchu v rozmezí 0,5 až 1,2 m³ na kg ž. h. za hodinu v závislosti na vnější teplotě vzduchu. Výměna vzduchu měla být teoreticky postačující na odvětrání vodní páry vyprodukované kuřaty.

Kuřata byla do věku tří týdnů krmena v prvním pokusu sypkou směsí BR 1 s obsahem 19,5 NL a 11,1 MJ ME, v druhém pokusu pak směsí s obsahem 21,7 NL a 11,6 ME. Od 22. dne věku byla kuřata v obou pokusech krmena granulovanou směsí BR 2 s obsahem 18,5 NL a 11,8 ME. V každém oddělení byla umístěna čtyři tubusová krmítka o průměru 440 mm a dvě automatické kloboukové napaječky.

Světelný režim po celou dobu výkrmu byl 25 hodin s intenzitou osvětlení 15 až 25 luxů.

Kuřata byla vážena individuálně ve věku 21 až 42 dní. Statistická průkaznost dosažených výsledků byla hodnocena programem Statgraphics.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná živá hmotnost kuřat vykrmovaných pod elektrickými infrazářiči byla ve věku 21 dnů v obou pokusech o 34 a 19 g neprůkazně vyšší (tab. I a II).

I. Vliv různého způsobu vytápění na sledované parametry při výkrmu brojlerů (pokus 1) — The effect of different type of heating on the investigated parameters in fattening of broilers (Trial I)

Ukazatel ¹		Skupina ⁸ 1 vytápěné podlahy ⁹	Skupina 2 infrazářiče ¹⁰
Počet kuřat ²	ks	250	250
Živá hmotnost v 21 dnech věku ³	g	416a	450a
$\bar{x}$	g	5,25	5,43
s	g	80,88	85,55
v	%	18,53	17,84
Úhyn ⁴	%	2,4	1,6
Konverze krmiva ⁵	1:	1,75	1,77
Živá hmotnost ve 42 dnech věku ⁶	g	1 603b	1 637b
$\bar{x}$	g	15,26	15,81
s	g	234,8	248,1
v	%	14,50	15,76
Úhyn	%	2	2
Konverze krmiva	1:	2,22	2,26
Spotřeba energie na 1 kg ž. h. ⁷	kWh	3,01	3,45

Hodnoty označené stejnými písmeny jsou statisticky neprůkazné (pro tab. I a II)
Values denoted by the same letters are statistically insignificant (for Tabs. I and II)

¹parameter, ²number of chicks, ³live weight at the age of 21 days, ⁴mortality, ⁵feed conversion, ⁶live weight at the age of 42 days, ⁷energy consumption per 1 kg of live weight, ⁸group, ⁹heated floor, ¹⁰infra-radiators

II. Vliv různého způsobu vytápění na sledované parametry při výkrmu brojlerů (pokus 2) — The effect of different type of heating on studied parameters during fattening of broilers (Trial II)

Ukazatel ¹	Skupina ⁸ 1 vytápěné podlahy ⁹	Skupina 2 infrazářiče ¹⁰
Počet kuřat ²	250	250
Živá hmotnost v 21 dnech věku ³	579a	598a
$\bar{x}$	5,72	5,87
s	88,7	92,3
v	15,30	15,41
Úhyn ⁴	1,2	1,6
Konverze krmiva ⁵	1,59	1,63
Živá hmotnost ve 42 dnech věku ⁶	1 872b	1 846b
$\bar{x}$	17,69	17,31
s	263,6	262,0
v	14,07	14,18
Úhyn	0,8	1,2
Konverze krmiva	1:	2,10
Spotřeba energie na 1 kg ž. h. ⁷	2,0	2,3

For 1—10 see Tab. I

Ve věku kuřat 42 dnů nebyly již výsledky pokusů jednotné. Zatímco v prvním pokusu se snížil rozdíl v živé hmotnosti na 24 g ve prospěch skupiny vyhřívané infrazářiči, ve druhém pokusu bylo o 26 g vyšší živé hmotnosti dosaženo u skupiny na vytápěných podlahách. Oba rozdíly však byly statisticky nevýznamné.

Úhyn kuřat byl v obou skupinách prakticky na stejné úrovni a na vytápěných podlahách byla dosažena lepší konverze krmiva o 1,8 %.

Přestože spotřebu energie lze považovat pouze za orientační údaj, poněvadž nebyla zjišťována ve dvou hermeticky oddělených boxech, ale v prostorách oddělených mezi sebou stěnou se špatně těsnícími dveřmi a s otvory pro průchod technologických zařízení, je možné konstatovat, že použití vytápěných podlah je energeticky úsporné, ale že dosažené úspory cca 13 % jsou nižší, než uvádějí Claydon, Print (1961) a Supply (1985), což však může být do určité míry ovlivněno tím, že část podlahy přímo vytápěná na vyšší teplotu byla podstatně větší (180 cm²/kus), než uvádí Grigorev [1988] i Claydon a Print (1961). Hodnotíme-li však, že vytápění této části podlahy se na celkové spotřebě elektrické energie podílelo v prvním pokusu maximálně 45 % a v druhém pokusu 75 % a zbytek energie byl potřebný na temperování haly na požadovanou teplotu, nelíbila by se pravděpodobně ani spotřeba energie při podstatném snížení plochy vytápěné na vyšší teplotu. Otázkou však je, a tento problém nebyl sledován, zda při vytápění podlah, které mají naakumulováno značné množství energie, nedocházelo po vypnutí topení k dalšímu ohřívání haly nad nastavenou optimální teplotu. Při zvýšení teploty o 1 °C nad optimum je totiž automaticky zapínán ventilátor, který je v chodu tak dlouho, dokud teplota nedosáhne optima.

Rozdílnou intenzitu růstu kuřat na vytápěné podlaze a pod infrazářiči je možné teoreticky vysvětlit na základě výsledku výkrmu, které uvádějí Deaton et al. (1984), Charles et al. (1981) a Vest (1981), tj., že při vyšších teplotách v hale je u kuřat zjišťována nižší živá hmotnost, zpravidla doprovázená lepší konverzí krmiva. Při použití vytápěných podlah s dostatečně velkou plochou na jedno kuře se v první fázi výkrmu kuřata shromažďovala téměř výhradně na vytápěné části s teplotou 40 až 45 °C, což mohlo mít za následek snížení příjmu krmiva i intenzity růstu i přesto, že metabolizovatelná energie je při vyšších teplotách prostředí lépe využívána (Koreleski, 1980).

Poněvadž v prvním (zimním) pokusu byla s ohledem na udržení optimální prostorové teploty vytápěna po dosti dlouhou dobu i zbývající část podlahy, mohla tato vyšší, dotyková teplota způsobit částečnou retardaci růstu. Ve druhém výkrmovém turnusu (duben, květen), kdy dodatečně ohřátí haly stačila v převážné míře zajistit část podlahy vytápěná na vyšší teplotu, mohla si kuřata snáze najít vyhovující teplotní podmínky, což mohlo pozitivně ovlivnit intenzitu růstu. Tuto teorii však bude nutné prověřit při zakládání dalších pokusů.

Literatura

- ANONYM: Stallheizung mit Hähnchenmist. DGS, 1986, č. 3, s. 68.
- CLAYDON, N. D. — PRINT, G. P.: Electricity and storage brooders for poultry rearing. In: Rural Electrification Conf., University of Nottingham, 1961.
- DEATON, J. W. — REECE, F. N. — LOTT, B. D.: Effect of differing temperature cycles on broiler performance. Poult. Sci., 63, 1984, s. 612—615.
- FILONENKO, V.: Vyrážčovanie brojlerov s differencovannoj plotnostju posadky. Pere-dovoj naučno-proizvodstvennyj opyt v pticevodstve, rekomenduemyj dlja vnedrenie. Expres Informacija, Zagorsk, 1989, č. 2, s. 1—4.
- GRIGOREV, S.: Temperatura vozducha v pomeščeníi, ploščad i temperatura obogre-vaemoj poverchnosti pro vyrážčivani broilerov na elektroobogrevannyh polach. Pe-redovoj naučno-proizvodstvennyj opyt v pticevodstve. Expres Informacija, Zagorsk, 1988, č. 1, s. 7—10.
- CHARLES, D. R. — GROOM, C. M. — BRAY, T. J.: The effect of temperature on broilers. Brit. Poult. Sci., 22, 1981, č. 6, s. 475—481.
- KORELESKI, J.: Wplyw oddawania ciepła do otoczenia na produkcyjność i zużycie paszy. Drobniarstwo, 1980, č. 8, s. 14—15.
- KOŠAŘ, K.: Broilermast auf beheiztem Boden. DGS, 1989, č. 41, s. 1261—1263.
- SUPPLY, CH. P.: Floor heating cuts brooding costs. Poult. Int., 24, 1985, č. 4, s. 48—53.
- VEST, L.: Utilize fuel, feed efficiently for best cost bird production. Poult. Dig., 467, 1981, s. 18—24.
- EURIBRID. Halbungsrichtlinien für Hybro Broiler. 1990.
- ON 73 4502. Větrání a vytápění stájových prostorů. Praha 1989.
- ROSS. Technologický postup pro výkrm brojlerů kombinace ROSS. 1987.

Došlo dne 22. 7. 1991

KOŠAŘ, K. — FOŘT, M. — HUCL, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *The effect of different types of heating techniques on the performance of broilers*. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991 (12): 71–76.

Two groups of HYBRO broiler chicks, each with 250 individuals were housed in two compartments of the size 3×5 m.

Floor in the first compartment was furnished with heating electrical cables of an input of 200 W/m^2 . The floor was divided into three passages, each 1,5 m wide. One of these passages was heated up to 45°C , and each week this temperature was decreased by 5°C . A thermostat placed on the floor helped to regulate temperature within the range of $\pm 1,5^\circ\text{C}$. Temperature on the other two passages was regulated by a space thermostat, which switched on heating whenever the surrounding temperature in the hall declined by at least 2°C below the optimal state. The floor was covered with a 10 mm high layer of wood chips.

In the second compartment, local heating was secured using two infrared heaters with a power of 500 W plus a 25 W bulb hanged 500 mm above the floor. This height was later in the experiment raised to 700 mm. Temperature under the heaters was kept in the limit 34 to 28°C . Wood chips cover of the floor was 100 mm. Overall space temperature in the compartment was stabilized by additional four infrared heaters placed under the ceiling regulated by a thermostat.

Temperature in both compartments was kept at 26, 24, 23, 22, 20 and 20°C each week throughout the fattening period. An underpressure ventilation system with a programmable control, theoretically capable to blow out water vapour produced by birds, was installed in both compartments. Up to 3 weeks of age a loose feed mixture of nutrition values 19,5 CP and 11,1 MJ ME in the first, and 21,7 CP and 11,6 MJ ME in the second experiment, was served. After the 22nd day all chick were fed on granule feed mixture containing 18,5 CP and 11,8 MJ ME.

In both groups of chicks, kept on heated floors, we marked a low insignificant live weight on 21st day of age: 416 and 579 g vs 450 and 590 g. Significant differences in live weight were marked on the 42nd day of age; lower 1609 and 1637 g in the first group (January to March) and higher, 1872 and 1846 g in the second group (March to May). Feed conversion rate on 21 and 42 days of age was higher for chicks reared on heated floors by 1,8 %, with a practically similar level of mortality.

Theoretical explanation of differing growth rate of chicks on heated floors, and under infrared heaters, was given by Deaton et al. (1984), Vest (1981), and others. High temperatures in halls tend to correspond to low live weight accompanied by higher feed conversion. In the first stage of the experiment with heated floors, despite the ample surface area for all, chicks preferred to gather on a floor of the local temperature about 40 to 45°C . Different results on 42nd day, in both experiments, may be explained by similar factors. In the first experiment, which was conducted in the winter, it was necessary to heat all parts of the floor in order to keep a constant optimum temperature. A higher contact temperature may have been then, a reason for slightly retarded growth. Growth was most likely positively influenced in the spring batch, when heating of a third of the floor was adequate, and chicks were always able to find a comfortable area throughout the compartment. However, it is necessary to prove this theory in a newly set up experiments.

fattening of broilers; energy consumption; floor heating

Adresa autorů:

MVDr. Květoslav Košář, CSc., ing. Milan Fořt, CSc., ing. Jiří Hucl, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

VPLYV GENOTYPU A PROSTREDIA NA SPOTREBU KYSLÍKA SEPAROVANÝCH MITOCHONDRIÍ PEČENE KRÁLIKOV

E. Oravcová, J. Rafay

ORAVCOVÁ, E. — RAFAY, J. (Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra): *Vplyv genotypu a prostredia na spotrebu kyslíka separovaných mitochondrií pečene králikov*. Živoč. Výr., 37, 1992 (1): 77—86.

Metodikou manometrickej analýzy spotreby kyslíka *in vitro* separovaných pečenečných mitochondrií králikov štyroch geneticky rozdielnych populácií sa zisťovala intenzita energetického metabolizmu mitochondrií na základe merania spotreby kyslíka. Merala sa spotreba kyslíka mitochondriami bez substrátu (endogénne dýchanie) a za prítomnosti substrátu 0,02 M sukcinátu sodného (exogénne dýchanie). Ďalej sa hodnotil vzťah medzi spotrebou kyslíka mitochondriami a rastom živej hmotnosti. Boli zistené tieto výsledky: Existujú štatisticky preukazné rozdiely v intenzite spotreby kyslíka medzi populáciami v oboch typoch dýchania. Vzťah medzi intenzitou respirácie a živou hmotnosťou, vyjadrený regresnými priamkami, bol nepreukazný s tendenciou negatívnej regresie do prvej polovice sledovaného obdobia a kladnej regresie v druhej polovici postnatálneho vývoja v oboch typoch respirácie.

mitochondrie; spotreba kyslíka; králik; živá hmotnosť; regresia

Väčšina šľachtiteľských postupov v chove hospodárskych zvierat je založená na selekcii podľa výsledných úžitkových vlastností. Podstatne menej sa berú do úvahy funkčné hľadiska metabolizmu ako výsledok prejavu genetickej informácie. Existuje málo integračných procesov bezprostredne spoločných pre všetky bunky živých organizmov bez závislosti od stupňa špecializácie. Popri proteosyntéze sú to katabolické reakcie spojené s energetickým hospodárstvom bunky. Ak vychádzame z predpokladu, že aktivita mitochondrií charakterizuje úroveň metabolizmu bunky a tento zasa charakterizuje úžitkové vlastnosti daného orgánu, môžeme vysloviť hypotézu o možnosti využitia mitochondriálnych metabolických testov na selekčné účely. Využíva sa pri tom fakt, že separované mitochondrie *in vitro* spotrebávajú kyslík, pričom intenzita spotreby kyslíka je kritériom intenzity energetického metabolizmu mitochondrií.

LITERÁRNY PREHĽAD

Prvé práce v tejto oblasti [Mc Daniel, Sarkissian, 1966; Sarkissian, Mc Daniel, 1967; Sarkissian, Srivastava, 1967 a iní] sa týkajú rozšíreného a často využívaného genetického javu — heterózy nielen na úrovni úžitkových vlastností, ale aj na úrovni biochemicko-fyziologických procesov. Na prejav určitých vlastností majú vplyv predovšetkým gény jadra a ich vzájomná interakcia. Avšak nemožno nebrať do úvahy aj gény mitochondrií, a to najmä pri vysvetľovaní fyzikálno-chemických a genetických mechanizmov heterózy. Mitochondriálna heteróza má dôležitú úlohu v organizme; odráža medzigénové vzťahy a je dôležitým komponentom všeobecnej heterózy. Avšak presný mechanizmus týchto vzťahov nie je doteraz úplne objasnený [Srivastava, 1987].

V pokusoch s králikmi plemien nemecký obor (NO) a novozélandský biely (Nb) a ich krížencami zistili Dzapó et al. (1973) intenzívnejšiu rast krížencov. Súčasne pozorovali pozitívne heterózne efekty pre spotrebu kyslíka, kvocient ADP/O, cytochróm-c-oxidázy a SDH separovaných hepatálnych mitochondrií. Rafay (1982) meral spotrebu kyslíka homogenátov svalového tkaniva králikov dvoch inbredných línii (Nb a Ni) a ich krížencov. Homogenáty svalov krížencov mali intermediárnu spotrebu v porovnaní s východiskovými inbrednými líniami. V ďalšej práci Rafay et al. (1985) sledovali spotrebu kyslíka homogenátmi svalového tkaniva dvoch outbredných línii plemien novozélandský biely (Nb) a nitriansky králik (Ni) a ich krížencov. Najvyššiu spotrebu mali homogenáty plemena Ni, najnižšiu Nb a intermediárne rozdelenie regresných priamok pozorovali autori pri recipročných krížencoch.

V ďalších prácach [Rafay, Parkányi, 1985; Bulla et al., 1985; Sommer, 1986; Brown et al., 1987, 1988; Hayasmi et al., 1987; Lindberg et al., 1989] sa na rôznych druhoch hospodárskych a modelových zvierat dokazovalo, že energetický metabolizmus mitochondrií môže slúžiť ako vhodný fyziologický bunkový indikátor heterózy v produkčných vlastnostiach, pričom niektoré biochemické parametre môžu byť využité ako priame kritériá selekcie. Zároveň sa konštatuje, že komplementácia mitochondrií nie je spoľahlivá pre skorú predpoveď heterózy v produkčných vlastnostiach.

Reakcia energetického metabolizmu mitochondrií, ktoré zabezpečujú eukaryotickým bunkám rast a ostatné životné funkcie, môžu byť ovplyvnené buď pomerom, alebo rýchlosťou metabolizmu mitochondrií v bunke, resp. kombináciou týchto faktorov. Genetická variabilita ovplyvňujúca tieto fyziologické aktivity môže byť príčinou fenotypovej variability pre ďalšie reakcie závislé na energii.

MATERIÁL A METÓDA

V pokusoch sa hodnotila metabolická aktivita separovaných hepatálnych mitochondrií dvoch populácií králikov. Obidve populácie pochádzali z novozélandského bieleho plemena (Nb) a boli charakterizované rôznym systémom plemenitby počas štyroch rokov. Prvá populácia, udržiavaná systematickou príbuzenskou plemenitbou, bola v čase experimentov charakterizovaná koeficientom inbrídingu 0,6, kým v druhej populácii sa zachovávalo outbredné pripúšťanie s prísunom nových aliel. Okrem východiskových populácií sa sledovali krížence získané recipročným párením rodičov z východiskových populácií.

Na sledovanie spotreby kyslíka sme použili mitochondrie izolované z pečene samcov všetkých štyroch populácií. Zvieratá sa po dosiahnutí hmotnosti 2500 g porážali cervikálnou dislokáciou a hepatálne tkanivo bolo spracované podľa postupu autorov Hageboom et al. (1948). Princíp separácie mitochondrií spočíval na diferenciálnej centrifugácii (900 g/10 min, 7000 g/10 min a 13 000 g/min) pri teplote separačného média 4°C.

Vlastné meranie spotreby kyslíka sa uskutočnilo manometrickou priamou metódou podľa postupu autorov Kleinzeller et al. (1954). Podstata merania je v odčítaní zmien tlaku v respirometri s rovnakým objemom plynnej fázy pri súčasnom odstraňovaní uvoľňovaného CO₂. Ako substrát sa vo všetkých meraniach použil 0,02 M sukcinát sodný. Merania sa uskutočnili v jednoramenných Warburgových nádobkách s absorbčným priestorom počas 30 minút, pričom sa zmeny tlaku zaznamenávali v päťminútových intervaloch.

Meranie sa uskutočnilo v dvoch opakovaniach bez prítomnosti substrátu a so substrátom (endogénne a exogénne dýchanie). Výsledná absolútna spotreba sa prepočítala na jednotku bielkovín meranej substancie.

Získané experimentálne údaje sme vyhodnotili takto:

- stanovili sme základné variačno-štatistické charakteristiky;
- dynamiku dýchania sme vyhodnotili formou lineárnej regresie spotreby kyslíka od času;
- regresné koeficienty závislosti intenzity dýchania od času sa použili ako nezávislé premenné vyjadrenia závislosti živej hmotnosti od intenzity dýchania;
- preukaznosť regresných koeficientov bola testovaná *t*-testom.

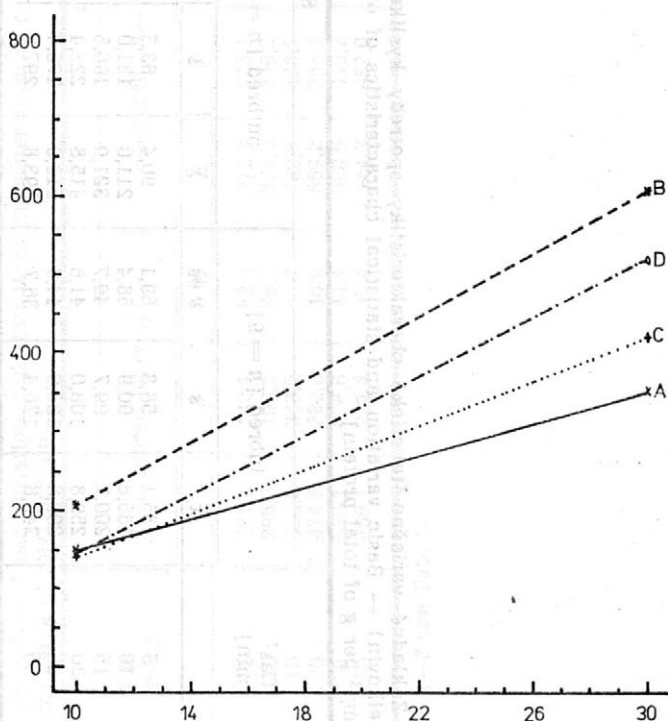
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky získané popísaným spôsobom sú uvedené v tab. I a II. Pri endogénnom dýchaní mali najvyššiu spotrebu suspenzie izolované z pečene outbredných zvierat; najnižšiu mali suspenzie z inbredných populácií. Populácie pochádzajúce z reciprokého kríženia mali intermediárny typ dedičnosti s aproximáciou hodnôt k tej rodičovskej populácii, z ktorej pochádzala paternálna komponenta krížencov.

V exogénnom type dýchania za prítomnosti zvolenej koncentrácie substrátu sme zaznamenali zvýšené hodnoty respirácie vo všetkých skupinách. Najvyššie hodnoty sme zaznamenali pri suspenziách pochádzajúcich z outbredných zvierat. Pri krížencoch sme zaznamenali tendenciu približovania sa k rodičovskej populácii, z ktorej pochádzala maternálna komponenta.

Porovnanie lineárnych regresných koeficientov priamok populácie oboch typov respirácie je uvedené v tab. III a IV a na obr. 1 a 2. Vyplýva z nich vysokopreukazný rozdiel medzi inbrednou a outbrednou populá-

1. Regresné priamky spotreby kyslíka sledovaných populácií králikov (endogénne dýchanie); os x — čas (dni), os y — spotreba kyslíka na 1 g bielkovín, A — outbred, B — outbred $\times$ inbred, C — inbred $\times$ outbred, D — inbred (platí pre obr. 1 a 2) — Regression lines of oxygen consumption of studied rabbit populations (endogenous respiration); x axis — time (days), y axis — oxygen consumption per 1 g of protein, A — outbred, B — outbred $\times$ inbred, C — inbred $\times$ outbred, D — inbred (applies to Figs. 1 and 2)



I. Základné variačno-štatistické charakteristiky spotreby kyslíka mitochondriami pečene — endogénne dýchanie [mm³/g celkových bielkovín] — Basic variation and statistical characteristics of oxygen consumption by liver mitochondria — endogenous respiration [mm³ per g of total protein]

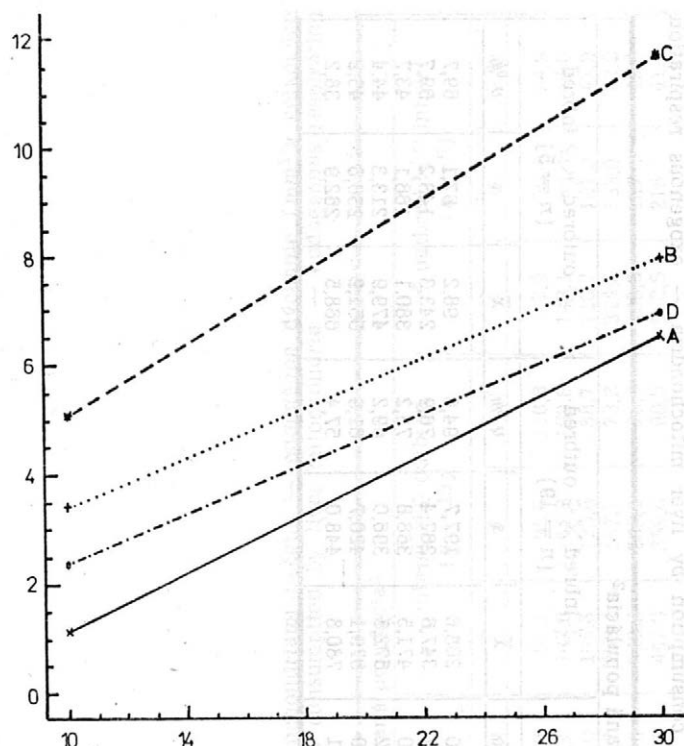
Čas ¹ (min)	Sledovaná populácia ²											
	inbred (n = 9)			outbred (n = 15)			♂ inbred × ♀ outbred (n = 19)			♂ outbred × ♀ inbred (n = 5)		
	$\bar{x}$	s	v %	$\bar{x}$	s	v %	$\bar{x}$	s	v %	$\bar{x}$	s	v %
5	85,1	58,8	69,1	90,4	63,5	70,5	82,1	95,6	116,6	67,9	50,8	74,9
10	155,6	90,9	58,4	211,0	131,0	62,1	147,6	153,3	103,8	142,1	63,3	44,6
15	200,7	99,7	49,7	321,9	196,5	61,0	195,8	173,6	88,7	210,7	101,0	47,9
20	259,8	108,0	41,6	415,8	223,4	53,7	256,4	187,7	73,2	314,8	133,0	42,2
25	299,8	133,9	44,6	513,6	275,4	53,6	343,2	269,1	78,4	430,9	187,2	43,4
30	349,8	128,4	36,7	593,8	297,5	50,1	447,0	359,0	80,5	532,5	218,7	41,1

¹time, ²studied population

II. Základné variačno-štatistické charakteristiky spotreby kyslíka mitochondriami pečene — exogénne dýchanie (mm^3/g celkových bielkovín) — Basic variation and statistical characteristics of oxygen consumption by liver mitochondria — exogenous respiration (mm^3 per g of total protein)

Čas ¹ (min)	Sledovaná populácia ²											
	inbred (n = 9)			outbred (n = 15)			♂ inbred × ♀ outbred (n = 19)			♂ outbred × ♀ inbred (n = 5)		
	$\bar{x}$	s	v %	$\bar{x}$	s	v %	$\bar{x}$	s	v %	$\bar{x}$	s	v %
5	171,5	142,1	82,9	312,3	178,1	57,0	208,6	197,7	94,8	96,2	67,1	69,7
10	296,5	196,1	66,1	511,9	239,2	46,7	347,6	267,4	76,9	243,3	143,2	69,7
15	384,0	243,6	63,4	700,8	322,5	46,0	471,5	368,8	78,2	380,1	166,1	43,7
20	474,8	222,9	46,9	859,2	388,6	43,2	572,5	396,0	69,2	479,9	213,3	44,4
25	538,1	238,8	44,4	999,6	440,2	44,0	679,1	420,7	61,9	551,2	238,0	43,2
30	656,1	232,4	35,4	1 144,3	482,0	42,1	780,8	448,0	57,4	688,5	262,9	38,2

For 1—2 see Tab. I



2. Regresné priamky spotreby kyslíka sledovaných populácií králikov (exogénne dýchanie) — Regression lines of oxygen consumption of studied rabbit populations (exogenous respiration)

ciou oboch typov dýchania. Vysokopreukazný rozdiel je aj medzi populáciami krížencov (σ outbred $\times$ φ inbred) a inbrednou rodičovskou populáciou v endogénnom type dýchania. Exogénne dýchanie je charakterizované rozdielmi medzi reciprokými krížencami a východiskovými rodičovskými populáciami, ako aj medzi krížencami navzájom.

III. Rovnice lineárnej regresie spotreby kyslíka na čase sledovaných populácií ($y = a + b/x - x/$) — Equations of linear regression of oxygen consumption on the time of populations studied ($y = a + b/x - x/$)

Populácia ¹	Endogénne dýchanie ²	t-test	Exogénne dýchanie ³	t-test
Inbred	$y = 43,632 + 10,372 x$	6,35++	$y = 96,296 + 18,505 x$	5,58++
Outbred	$y = 5,626 + 20,115 x$	7,74++	$y = 176,558 + 32,997 x$	7,69++
Inbred $\times$ $\times$ outbred	$y = -1,845 + 14,352 x$	5,96++	$y = 114,389 + 22,612 x$	5,77++
Outbred $\times$ $\times$ inbred	$y = -42,199 + 18,772 x$	5,52++	$y = 8,085 + 22,769 x$	5,91++

$t_{0,05} (88) = 1,987$

$t_{0,01} (88) = 2,633$

¹population, ²endogenous respiration, ³exogenous respiration

IV. Porovnanie lineárnych regresných koeficientov medzi sledovanými populáciami (t-test) — Comparison of linear regression coefficients between studied populations (t-test)

Endogénne dýchanie ¹	Outbred	Inbred × outbred	Outbred × inbred
1. inbred 2. outbred 3. inbred × outbred	2,729++	1,016- 1,685-	2,804++ 0,272- 0,951-
Exogénne dýchanie ²			
1. inbred 2. outbred 3. inbred × outbred	2,360++	2,026+ 4,025++	0,806-

¹endogenous respiration, ²exogenous respiration

V tab. V sú uvedené hodnoty rastu živej hmotnosti sledovaných zvierat. Vyplýva z nich vcelku vyrovnaný rast všetkých štyroch populácií s malou vnútropopulačnou variabilitou hodnôt.

V. Základné variačno-štatistické charakteristiky rastu živej hmotnosti sledovaných skupín králikov (g) — Basic variation and statistical characteristics of live weight gains in the studied groups of rabbits (g)

Vek ¹	Inbred n = 9		Outbred n = 15		♂ inbr. × ♀ out. n = 19		♂ out. × ♀ inbr. n = 5	
	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
1	49,9±1,0		52,0±1,0		51,0±0,9		52,5±0,9	
7	115,2±3,3		117,3±3,6		111,0±2,6		109,2±2,8	
14	206,4±3,4		213,6±4,7		211,3±4,4		200,1±3,2	
21	300,8±7,2		307,3±7,9		314,6±9,8		308,4±8,0	
28	428,3±10,6		457,9±10,7		471,3±11,9		441,4±19,7	
35	583,1±18,3		626,9±17,1		657,7±16,0		601,4±19,7	
42	835,8±23,6		793,3±19,8		833,9±20,5		790,6±21,2	
49	1 049,6±27,6		986,8±23,1		1 016,9±24,2		1 040,4±28,4	
56	1 227,6±27,1		1 187,7±27,4		1 210,4±32,1		1 257,1±34,7	
63	1 471,1±35,7		1 370,3±30,3		1 399,3±31,6		1 444,8±34,6	
70	1 675,9±33,4		1 564,3±31,2		1 570,3±28,7		1 652,4±41,2	
77	1 872,7±35,4		1 728,7±30,5		1 761,0±33,5		1 881,3±37,4	
84	2 060,2±37,5		1 927,4±34,4		1 970,4±33,9		2 073,9±37,9	

¹age

Z vyhodnotenia regresných závislostí medzi individuálnymi regresnými koeficientami a živými hmotnosťami zvierat v 13 vekových kategóriách postnatálneho rastu a z hodnôt t-testu vyplývajú nepreukazné regresné koeficienty vo všetkých sledovaných štádiách oboch typov dýchania (tab. VI). Z daných výsledkov možno vyvodiť záver o štatisticky

nepreukaznom vzťahu medzi intenzitou respirácie a živou hmotnosťou. Podobnú interpretáciu časti výsledkov z pohľadu odlišného štatistického hodnotenia uvádzajú aj Dzapo a Wassmuth [1983] pri ošípaných, Sommer [1986] pri kurách a Linberg et al. [1989] pri myšiach.

VI. Hodnoty lineárnych regresných koeficientov spotreby kyslíka alivej hmotnosti $y = a + bx$; nezávislá premenná: regresný koeficient spotreby kyslíka na čas, závislá premenná: živá hmotnosť — Values of linear regression coefficients of oxygen consumption and live weight $y = a + bx$; independent variable: regression coefficient of oxygen consumption on time, dependent variable: live weight

Ukazovateľ ¹	Endogénne dýchanie ³			Exogénne dýchanie ⁴		
	a	b	t	a	b	t
1. deň ²	51,7	-0,03	0,69	52,1	-0,04	0,55
7.	109,6	-0,01	0,45	110,7	-0,1	0,97
14.	209,8	-0,2	0,52	216,8	-0,4	1,53
21.	339,7	-1,4	1,66	341,2	-0,9	1,48
28.	473,7	-0,8	0,77	470,0	-0,4	0,65
35.	672,4	-2,1	0,25	657,1	-0,5	0,62
42.	854,3	-1,0	0,64	857,6	-0,7	0,47
49.	1 068,9	-1,2	0,59	1 051,2	-0,09	0,96
56.	1 272,4	0,04	0,99	1 259,9	+0,3	0,80
63.	1 474,0	0,1	0,98	1 485,4	-0,4	0,86
70.	1 648,3	0,8	0,23	1 633,2	+1,1	0,43
77.	1 790,3	2,6	0,43	1 797,0	+1,3	0,58
84.	1 987,4	2,2	0,75	2 015,9	0,2	0,91

¹indicator, ²day, ³endogenous respiration, ⁴exogenous respiration

Diskusia o možnom využití energetického metabolizmu mitochondrií v predikcii úžitkovosti stále narážajú na dubiozne výsledky vzťahu medzi úžitkovosťou a respiračnou aktivitou mitochondrií. Napriek tomu, že sa potvrdila genetická determinácia energetického metabolizmu, neexistujú údaje, ktoré by jednoznačne definovali vzťah medzi metabolizmom na subcelulárnej úrovni a výsledným úžitkovým atribútom. V tomto prípade možno nesignifikantnosť regresie intenzita spotreby: hmotnosť vysvetliť rôznym podielom genotypovej variancie oboch sledovaných vlastností a čiastočne metodickými nepresnosťami pri príprave a purifikácii mitochondriálnych suspenzií.

ZÁVER

Na záver možno konštatovať, že i napriek štatistickej nepreukaznosti regresie medzi intenzitou spotreby kyslíka a živou hmotnosťou zvierat je zrejma tendencia zvyšovania hodnoty regresných koeficientov k veku, v ktorom bola odoberaná vzorka pečenevého tkaniva.

Získané výsledky poslúžia ako východiskové údaje pri ďalšom hodnotení vzťahov spojených s respiráciou mitochondrií *in vitro* a dôležitými vlastnosťami úžitkovosti.

Literatúra

- BROWN, D. R. — DE NISE, S. K. — McDANIEL, R. P.: Phenotypic variation in respiratory metabolism and complementation of murine hepatic mitochondria. *Theor. appl. Genet.*, 75, 1987, s. 189—193.
- BROWN, D. R. — DE NISE, S. K. — Mc DANIEL, R. P.: Mitochondrial respiratory metabolism and performance of cattle. *J. anim. Sci.*, 66, 1988, s. 1347—1354.
- BROWN, D. R. — DE NISE, S. K. — Mc DANIEL, R. P.: Cytoplasmic genetic effects and growth of hybrid mice. *J. anim. Sci.*, 67, 1989, s. 887—894.
- BULLA, J. — RAFAY, J. — PARKÁNYI, V.: Intenzita endogénneho a substrátového dýchania pečenečných buniek husí rôznych genotypov. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, č. 3, s. 267 až 272.
- DZAPO, V. — WASSMUTH, R.: Mitochondrialer Stoffwechsel und heterotische Effekte bei Schwein. Ergebnisse eines reziproken Kreuzungsversuches. II. Atmungsaktivität und oxidative Phosphorylierung in Herz-, Leber- und Bodenmitochondrien. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 100, 1983, s. 280—295.
- DZAPO, V. — REUTER, H. — WASSMUTH, R.: Heterosis und Mitochondriale Komplementation. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 90, 1973, s. 169—179.
- HAGEBOOM, G. H. — SCHNEIDER, W. C. — PALLADE, E.: Cytochemical studies of mammalian tissues. Isolation of intact mitochondria from rat liver some biochemical properties of mitochondria and submicroscopic particulate material. *J. Biol. Chem.*, 172, 1948, s. 619—634.
- HAYASHI, J. I. — YONEKAWA, O. — GOTOH, J. — WATANABE, J. — TAGASHIRA, Z.: Strictly maternal inheritance of rat mitochondrial DNA. *Biochem. biophys. Res. Commun.*, 83, 1987, s. 1032—1043.
- KLEINZELLER, A. — MÁLEK, J. — VRBA, R.: Manometrické metody a jejich použití v biologii a biochemii. Praha, SZN 1954. 391 s.
- LINBERG, G. B. — SHANK, B. B. — ROTHSCCHILD, J. E. — MAYFIELD, J. E. — FREEMAN, A. E. — KOEHLER, C. M. — BLITZ, D. C.: Characteristics of mammary mitochondria in lines of mice genetically divergent for milk production. *J. Dairy Sci.*, 72, 1989, s. 1175—1181.
- Mc DANIEL, R. G. — SARKISSIAN, I. V.: Heterosis complementation by mitochondria. *Science*, 152, 1966, s. 1640—1642.
- RAFAY, J.: Štúdium morfofyziologických ukazovateľov inbredných králikov a ich krížencov. Nitra, VÚŽV 1982, s. 191.
- RAFAY, J. — PARKÁNYI, V.: Metabolische und karyologische Analyse der Lymphozyten der Nerze. *Proc. Int. Symp. Erhöhung der Reproduktionsleistung und Verbesserung der Fellqualität beim Nerz. Leipzig*, 1990.
- RAFAY, J. — FLAK, P. — PARKÁNYI, V.: Relation between some carcass traits and muscle respiration in meat rabbits. *Proc. 13th Conf. Meat Rabbit Breeding, RIAP Nitra*, 1985, s. 90—95.
- SARKISSIAN, I. V. — Mc DANIEL, R. G.: Mitochondrial polymorphism in maize. I. Putative evidence for de novo origin of hybrid specific mitochondria. *Proc. Natur. Acad. Sci.*, 53, 1967, s. 1262—1266.
- SARKISSIAN, I. V. — SRIVASTAVA, H. K.: Mitochondrial polymorphism in maize. II. Further evidence of correlation of mitochondrial complementation and heterosis. *Genetics*, 57, 1967, s. 843—950.
- SOMMER, M.: Mitochondrialer Energiestoffwechsel als zellphysiologischer Indikator der Heterosis in Legeleistungsmerkmalen beim Huhn. *Geissner Schriftenreihe Tierzucht und Haustiergenetik. Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey*, 51, 1986. 216 s.
- SRIVASTAVA, H. K.: Geterosis i mežgenomnaja komplementacija, mitochondria, chloroplast i jadro. In: DOWKER, B. D. a kol. (eds): *Geterosis*. Moskva, Agropromizdat 1987, s. 317—347.

Došlo dňa 20. 5. 1991

ORAVCOVÁ, E. — RAFAY, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The effect of genotype and environment on oxygen consumption of separated mitochondria found in the liver of rabbits*. Živoč. Výr., 32, 1992 (1): 77—86.

The method of manometric analysis of oxygen consumption in vitro separated liver mitochondria of rabbits of four genetically different populations was used to found the intensity of energy metabolism of mitochondria on the basis of oxygen consumption measuring. Oxygen consumption by mitochondria was determined without substrate (endogenous respiration) and in the presence of substrate containing 0.02 M natrium succinate (exogenous respiration). The relationship between oxygen consumption by mitochondria and live weight growth was evaluated.

Suspensions isolated from liver of outbred animals exhibited the highest oxygen consumption in endogenous respiration; the lowest one was recorded in suspensions of inbred populations. The populations originated from reciprocal crossbreeding had an intermediary type of heredity with approximity of values of that parental population from which a paternal component of crossbreeds originated.

In the presence of selected substrate concentration in exogenous type of respiration, higher values of respiration were recorded in all groups. The highest values were recorded in suspensions originated from outbred animals. In crossbreeds there was a tendency to approach to the parental population from which originated also a maternal component.

It follows from the linear regression coefficients of lines of both respiration types that there is a highly significant difference between inbred and outbred population in both respiration types. There is a highly significant difference between crossbred populations (♂ outbred × ♀ inbred) and inbred parental population in endogenous type of respiration. Exogenous respiration is characterized by the differences among reciprocal crossbreeds as well as among crossbreeds in return.

From the evaluation of regression of dependences among particular regression coefficients and live weight of animals in 13 age categories of postnatal growth and from the values of t-test, insignificant regression coefficients follow in all studied stages of both respiration types. From the given results a conclusion may result on statistically insignificant relationship between respiration intensity and live weight. The part of the results is interpreted in similar way by Dzapó and Wassmuth (1983) in pigs, Sommer (1986) in fowl and Lindberrg et al. (1989) in mice.

Discussions about possible utilization of energy metabolism of mitochondria in performance prediction collide with dubious results about relationship between performance and respiration activity of mitochondria. In spite of the fact that genetic determination of energy metabolism was confirmed, there are no data defining clearly the relationship between metabolism on the subcellular level and the resulting performance attribute. In this case insignificance of regression of consumption intensity: weight may be explained by different sphere of genotype variance in both studied properties and partially by methodological inaccuracies in preparation and purifications of mitochondrial suspensions.

In conclusion one may say that in spite of the statistical insignificance of regression between oxygen consumption intensity and live weight of animals, there is an evidence of tendency to increase the values of regression coefficients to the age when the samples of liver tissues were collected.

The results obtained will serve as a basic material in subsequent evaluation of relationships associated with in vitro respiration of mitochondria and important performance properties.

rabbit; mitochondria; respiration; oxygen consumption; live weight; regression

Adresa autorov:

RNDr. Emília Oravcová, CSc., RNDr. Ján Rafay, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

ENERGETICKÁ NÁROČNOST VÝROBY V CHOVE OVIEC

V období prechodu na trhovú ekonomiku poľnohospodárstva sa do popredia riešenia dostávajú faktory znižovania nákladovosti, energetickej efektívnosti a najmä ekologickej zaťaženia.

Postupné výrobné a organizačno-ekonomické prebudovávanie chovu oviec bude priamo závislé i od naturálnej bariéry spotreby energie, zachovania prírodného charakteru krajiny a od dosahovania produkčno-ekonomických výsledkov výroby ovčích produktov. I na úspech chovu oviec sa nedarilo stabilizovať fondovú a materiálovú náročnosť a neustále sa zvyšovalo fondové vybavenie na jednotku plochy a na jedného pracovníka.

MATERIÁL A METÓDA

Pri riešení sledovanej problematiky sme vychádzali z výsledkov a záverov výskumnej úlohy SPEV 902 533 513-03 Energetická a materiálová náročnosť vybraných odvetví poľnohospodárstva a ich komparovania s výsledkami energetickej náročnosti v chove oviec, získané prepočtami a pozorovaniami na súbore troch poľnohospodárskych podnikov (JRD Trstená s produkčným zameraním na vlnu a mlieko s hustotou oviec 30 kusov na 100 ha poľnohospodárskej pôdy, JRD Poniky s produkčným zameraním hlavne na intenzívny výkrm, tj. 40 až 45 kg mäsa na ha p. p., vlnu a mlieko, s hustotou až 220 oviec na 100 ha poľnohospodárskej pôdy a JRD Dolná Súča s produkčným zameraním na vlnu a mlieko, s hustotou 22 oviec na 100 ha poľnohospodárskej pôdy).

Energetická náročnosť sa i v chove oviec odvíja od fondového a energetického vybavenia chovu, od energetickej spotreby a od štrukturálnych zmien spotreby energetických médií.

Energetickú náročnosť najčastejšie hodnotíme cez spotrebu energie vyjadrenú v energetických jednotkách TJ, GJ, kJ na tvorbu milióna Kčs hrubej produkcie chovu oviec, resp. odvodenými prepočtami na 1 tonu vlny, mäsa, syra atď.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Palivovo-energetické bilancovanie chovu oviec oproti iným výrobným úsekom v poľnohospodárstve je informačno výrazne zaostané. Snaha o racionalizáciu chovu oviec sa obyčajne formuluje len v polohe technickej a investičnej racionalizácie a len ojedinele sa uvádzajú poznatky o energeticko-palivovej racionalizácii.

Celková spotreba energie v poľnohospodárstve sa v doterajšom vývoji zvyšovala absolútne aj relatívne. Je to objektívne sprievodný proces súvisiaci i s modernizáciou materiálno-technickej základne v chove oviec, s rastom intenzity výroby a so snahou dosahovania vyššej produktivity práce, ktorá však zároveň odrážala vyšší stupeň stavebno-strojového a technologického riešenia i v chove oviec. Každý inovačný proces, teda i v chove oviec, je prakticky nemožný bez rešpektovania nárokov na spotrebu energie.

Energetickú náročnosť tvorby produktov v chove oviec podmieňujú najmä neprimerane sa zvyšujúce koncentrácie v chovných kategóriách reprodukčného procesu oviec, výroba a konzervovanie krmív, doprava, najmä mliečnych produktov, niekedy i nákladná doprava stáda na vzdialené pasienkové teritória a v neposlednej miere i systém špecializácie chovu. So zvyšovaním koncentrácie sa predlžujú dopravné vzdialenosti dovozu krmných materiálov a odvozu hnoja. Na zvyšovanie koncentrácie oviec nadväzuje spotreba energie v súvislosti so zapojením technologických systémov, najmä dojenja, odpratávania hnoja, výroba krmív a technológia spracovania ovčích produktov.

V súvislosti s rastom fondovej vybavenosti fariem chovu oviec rástla i energetická vybavenosť.

V roku 1989 sa zrušili bilancie na rozdeľovanie poľnohospodárskej techniky, zrušili sa limity na zásobovanie energiou, a tak do riadenia investičnej, fondovej a energetickej politiky vstúpila i na úseku chovu oviec nová oblasť riadenia technických inovácií.

Z kalkulácií Ústavu ekonomiky a riadenia poľnohospodárstva VŠP Nitra vyplýva zjavná tendencia znižovania účinnosti výrobných fondov. Najvyššia účinnosť fondového vybavenia sa dosahuje v kukuričnej oblasti. Naopak, najnižšie využitie fondov vo vzťahu k dosahovanej produkcii je v podhorskej výrobnjej oblasti. Nákupy techniky a investovanie do nákladných budov a stavieb sú často smerované len za účelom dosiahnutia vyššej produktivity práce, ale bez bližšieho posúdenia ich výslednej efektívnosti v normálnych prevádzkových podmienkach. Variabilita palív a energie oproti základným výrobným prostriedkom v chove oviec je až 60 % a smerom k horším výrobným podmienkam sa znižuje. Od roku 1980 sa plošná koncentrácia veľkosti podniku zvýšila minimálne napríklad v repnej výrobnjej oblasti len o 50 ha, v podhorskej výrobnjej oblasti o 47 ha. Obdobne podľa autora Vláščil (1989) stagnovala i priemerná koncentrácia prevádzky oviec (802 kusov, zvýšenie o 4,2 %). Technické a sociálne vybavenie prevádzok chovu oviec zvyšuje dopravné náklady a vyvoláva existenciu ďalších investícií s fondovou a energetickou náročnosťou.

V poľnohospodárskej investičnej praxi, teda ani v chove oviec nebolo doteraz dôležité rešpektovať spotrebu energie, energetickú náročnosť a vklady energie do výstavby objektov živočíšnej výroby. Stavebné objekty pre ovce a kozy z celkových energetických vkladov do objektov živočíšnej výroby predstavujú v poľnohospodárstve SR len 4,3 % (rok 1987) a v čs. poľnohospodárstve dokonca len 1,8 %. Do stavieb chovu hovädzieho dobytku bolo vložené až 71 % energetických vkladov. Preto zvlášť v období trhovej ekonomiky je nutné venovať zvýšenú pozornosť energetickej náročnosti (zámena stavebných prvkov, najmä náhrada betónových prvkov a železobetónových systémov drevenými systémami). Len takáto náhrada na m² ustajňovacej plochy znamená úsporu 1,5 až 2,5 GJ. Okrem energetickej úspory je takto možné na ustajňovacie miesto dosiahnuť i úsporu investičnú (Juráš, 1990). Podstatné zníženie energetickej náročnosti je možné dosiahnuť na úseku vetrania (aktuálny problém pre všetky objekty v chove oviec) a lokálneho vyhrievania (v objektoch pri bahnení oviec).

Zmeny v spotrebe energie sú i v chove oviec odrazom regulačných opatrení; po roku 1989 bol značný vplyv stanovenia limitov najmä nafty a vykurovacích olejov. Najväčší vplyv na štrukturálne zmeny spotreby energie malo cenové regulovanie.

Z energetických médií sa na celkovej spotrebe v chove oviec najviac podieľa elektrická energia (podľa produkčného zamerania farmy od 50 do 75 %) a nafta (od 5 do 10 %). Ďalšia spotreba energie je prezentovaná spotrebou tuhých palív (najmä drevo a uhlie) a spotrebou benzínu. Chov oviec sa na celopodnikovej spotrebe palív a energie podieľal 2 až 4 % a na spotrebe energie v živočíšnej výrobe 6 až 8 %. Differencovaná je však spotreba jednotlivých médií, ktorá vyplýva z rozdielného spôsobu chovu, dopravných vzdialeností a najmä zo stupňa mechanizácie. Napríklad vo výkrme jahniat sa miesto odstraňovania hnoja buldozérmi ukazuje ako výhodnejší vyhrňanie s UNC 060 (na rozdiel od ďalších výrobnotechnologických systémov chovu oviec a jeho reprodukčných kategórií).

Postavenie chovu oviec v energetickej náročnosti výroby sledovaných podnikov je uvedené v tab. I.

I. Postavenie chovu oviec v energetickej náročnosti (priemer rokov 1984 až 1988)

JRD	Podiel chovu oviec na spotrebe energie ŽV v %	Energetická náročnosť		
		TJ na mil. Kčs HPP podniku	TJ na mil. Kčs HP/ŽV	TJ na mil. Kčs HP v chove oviec
Poniky	10,5	1,2	0,95	0,3
Trstená	6,4	1,15	0,85	0,20
Dolná Súča	8,2	1,30	0,99	0,22

Súčasná energetická náročnosť je v chove oviec v porovnaní s chovom ďalších druhov zvierat najnižšia.

Poľnohospodársky družstevný podnik v priemere roka vynakladá na spotrebu palív a energie 4 až 6 mil. Kčs. Energetická spotreba na chov oviec predstavuje z toho len 2 %. Obdobne i v štruktúre kalkulačných položiek vlastných nákladov je len 3% podiel nákladov na spotrebu energie a palív, oproti 10 až 12% podielu na štruktúre nákladov podniku. Na 1000 l kravského mlieka sa v priemere spotrebuje 8 až 10 l motorovej nafty a podľa našich zistení na 1000 l mlieka v chove oviec len 4 až 6 l nafty. Ročná spotreba nafty je zvlášť závislá od výrobného zamerania v chove oviec a od priemernej vzdialenosti salašov v pastevnom období.

Produkcia ovčieho mäsa, najmä intenzívny výkrm jahniat, je energeticky náročnejšia ako produkcia mliečnych ovčích výrobkov. Priama spotreba energie na výrobu ovčieho mäsa je oproti ďalším druhom najnižšia. Napríklad na výrobu ovčieho mäsa je to len 3 až 4 GJ/t živej hmotnosti, na výrobu hydinového mäsa až 30 GJ/t živej hmotnosti a na výrobu hovädzieho mäsa 4,5 GJ/t živej hmotnosti (Podolák, 1987).

Prínos košarovania bol zatiaľ len ekonomický. Je na škodu, že nebola urobená dôsledná analýza energetického prínosu z košarovania oviec, najmä v extrémnych podmienkach oproti strojovej a leteckej aplikácii hnojív cez chemizáciu poľnohospodárstva. Napríklad len na JRD Trstená predstavuje prínos z košarovania úsporu vo finančnom vyjadrení vyše 30 tisíc Kčs (Dullová, 1988). Významná úspora energie sa dosahuje pasením zvierat. Je to najprirodzenejší a najlacnejší systém zberu a využitia objemových krmovín v horských a podhorských oblastiach (Gallo, 1990). Chov oviec oproti iným chovom sa však vyznačuje vysokou spotrebou pracovnej energie.

Na 1 milión Kčs HPP v poľnohospodárstve SR spotrebujeme v priemere 1 TJ energetických vkladov. Podľa našich výsledkov sa na 1 milión Kčs HPP v chove oviec spotrebuje len 0,2 až 0,3 TJ. Navyše je štruktúra spotreby energie v chove oviec oproti štruktúre spotreby v poľnohospodárstve všeobecne naturálne a ekonomicky výhodnejšia.

Chov oviec ako jedno z odvetví živočíšnej výroby sa vyznačuje energetickou efektívnosťou, kde vstupy technickej a pracovnej energie sú nižšie ako energetické výstupy hodnoty produkcie chovu oviec.

ZÁVER

Energetická náročnosť v chove oviec je zo všetkých výrobných úsekov poľnohospodárskeho podniku najnižšia. Cieľom príspevku bolo urobiť komparáciu spotreby palív a energie na vybrané produkty chovu oviec a tak informačne prispieť k rozšíreniu poznatkov o energetickej náročnosti poľnohospodárstva. Zistili sme, že na zvyšovanie energetickej náročnosti chovu oviec vyplýva najmä plošná koncentrácia veľkosti podniku, koncentrácia početnosti stáda oviec, výrobné-spezializačné zameranie v chove oviec a existencia chovu vo vzťahu k rozdielnym výrobným podmienkam. Pri komplexnom posúdení energetickej náročnosti chovu oviec sa žiada dôslednejšie zaoberanie sa energetickou náročnosťou na výstavbu a rekonštrukciu objektov, teda na aktuálny problém korešpondujúci s realizáciou trhovej ekonomiky i na úseku chovu oviec.

Literatúra

- DULLOVÁ, E.: Ekonomicko-energetické bilancovanie na vybranom podniku. (Diplomová práca.) Nitra 1988. — Vysoká škola poľnohospodárska.
GALLO, J.: Špecializovaný podnik s veľkochovom oviec. *Náš Chov* (Praha), 1990, č. 1.
PODOLÁK, A.: Energetická náročnosť výroby potravín. Bratislava, *Príroda* 1987.
VLÁČIL, R.: K problematike koncentrácie prevádzok s chovom oviec. *Zeměd. Ekon.*, 38, 1989, č. 8, s. 663—670.

Doc. ing. Alojz Podolák, CSc.,
Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu zahraničním odběratelům rozhodla redakční rada časopisu Živočišná výroba počínaje ročníkem 1991 uveřejňovat rozšířené, podrobně zpracované (s odkazy na tabulky a obrázky) souhrny v angličtině. Od ročníku 1992 jsou tyto souhrny podmínkou pro přijetí příspěvků do tisku.

Proto žádáme autory našeho časopisu, aby příspěvky zasílané do redakce vybavili kratším souhrnem, který bude publikován v češtině, a dále delším souhrnem (v rozsahu do dvou rukopisných stran), který bude přeložen do angličtiny.

Doufáme, že se toto opatření setká s příznivým ohlaselem jak u autorů, tak i u čtenářů našeho časopisu.

Redakce časopisu

Literatura

BUJLOVÁ, E.: Ekonomická energetická bilancování na výzvedném podniku (Lipulmové práce) Miro 1988, Vysoká škola poľnohospodárska.	1988, 5, 8, s. 503-520, 521-522
DAVID, J.: Specializovaný podnik a veľkoobchodný vývoz. Miro 1987, 5, 1, s. 1-4.	1987, 5, 1, s. 1-4
PODOLÁK, A.: Energetická náročnosť výroby potravín. Bratislava, Pribor 1987, 1987, 1, 1, s. 1-4.	1987, 1, 1, s. 1-4
VLÁČEK, R.: K problematice koncentracie prevádzok a činnosti oviec. Nemč. Ekon. 38, 1988, 5, 8, s. 503-520, 521-522	1988, 5, 8, s. 503-520, 521-522
Pod. Ing. Alois Podolák, 250, Vysoká škola poľnohospodárska, 849 01 Vlna	250, Vysoká škola poľnohospodárska, 849 01 Vlna
1988, 5, 8, s. 503-520, 521-522	1988, 5, 8, s. 503-520, 521-522

Za ing. Františkem Kašparem, CSc.



Nemilosrdná smrt ukončila dne 21. 12. 1991 ve věku 62 let životní dráhu ing. F. Kašpara, CSc., dlouholetého ředitele Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí. Narodil se v zemědělské rodině v Tutlekách v okrese Rychnov nad Kněžnou. Maturoval na střední zemědělské technické škole v Čáslavi a dále pokračoval ve studiu na Vysoké škole zemědělského a lesního inženýrství v Praze. Po jeho ukončení v roce 1952 nastoupil jako zootechnik na hospodářství Netluky tehdejšího školního statku VŠZ v Uhřetěvsi. Díky svým odborným znalostem a všestrannému zájmu o chov prasat byl přijat jako vědecký aspirant do Výzkumného ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi. Po úspěšném obhájení kandidátské disertační práce na téma Vliv dávek bílkovin na jatečnou kvalitu prasat a na spotřebu živin byl zařazen jako vědecký pracovník do oddělení chovu prasat VÚŽV v Uhřetěvsi. Odtud přešel v roce 1959 do Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí, kde pracoval v oddělení biologie a fyziologie prasat; v roce 1962 byl jmenován vedoucím tohoto od-

dělení. Pod jeho vedením byly výzkumně ověřeny optimální podmínky nezbytné pro uplatnění časného odstavu selat a byla řešena problematika fyziologie reprodukce prasnic z hlediska uplatnění inseminace.

Od 1. dubna 1967 byl jmenován ředitelem ústavu a tuto náročnou funkci vykonával až do února 1990, kdy odešel do důchodu. Řízení ústavu se věnoval s vysokou pracovní aktivitou, odbornou erudicí a osobní obětavostí. Všechny úkoly ukládané nadřízenými orgány ústavu plnil svědomitě a odpovědně, i když mnohdy musel řešit problémy vyplývající ze změn v řízení a organizaci zemědělského výzkumu. Jako ředitel ústavu koordinoval výzkumné úkoly řešené v ústavu v letech 1971 až 1989, zařazené do státního plánu technického rozvoje (Soustava velkovýrobní technologie produkce vepřového masa, Intenzifikace chovu prasat a Racionalizace chovu prasat). Kromě těchto úkolů koordinoval resortní úkol Manipulace, zpracování a využití výkalů z velkokapacitních provozů na výrobu vepřového masa. Jeho snahou bylo, aby všechny úkoly byly řešeny z hlediska uplatnění ověřených výsledků v praxi.

Svým přístupem k vedoucím výzkumných oddělení a členům ředitelských týmů dovedl vytvořit optimální pracovní podmínky pro výzkumnou práci. Nesnažil se jednoznačně prosazovat svá odborná stanoviska a přístupy k řešení úkolů a byl tolerantní i k jiným názorům, podle nichž mnohdy i svůj původní záměr korigoval. Ústav se pod jeho vedením podílel na zpracování řady zásadních koncepčních studií jak celkového rozvoje odvětví chovu prasat, tak rozvoje a zaměření výzkumu v tomto odvětví. Výsledky práce ústavu byly za jeho vedení ohodnoceny několika cenami a Čestným uznáním ČSAZ. Zasloužil se i o navázání úzké spolupráce se zahraničními pracovišti, např. s Výzkumným a projekčním ústavem mechanizace živočišné výroby v Podolsku u Moskvy, organizací Giproniselchoz v Moskvě, Výzkumným ústavem chovu prasat v Šumenu (Bulharsko), Výzkumným střediskem chovu prasat Ruhlendorf a Ústavem pro inseminaci v Schönowu (NDR).

Ing. F. Kašpar, CSc., pracoval rovněž obětavě v řadě dalších odborných funkcí. Byl členem vědeckých rad ústavů živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi a v Nitře, Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni a Vysoké školy zemědělské v Praze. Od roku 1980 byl členem Československé akademie zemědělské, kde pracoval v několika komitích. Po řadu let byl předsedou zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky na AF VŠZ v Praze. Od roku 1968 byl členem redakční rady časopisu Živočišná výroba; v roce 1976 byl pověřen funkcí předsedy redakční rady časopisu. Úkoly spojené s přípravou každého čísla časopisu plnil svědomitě a této práci věnoval i nemalou část svého osobního volna.

Pro úplnost zhodnocení odborného profilu ing. F. Kašpara, CSc., nelze opomenout jeho přednáškovou činnost na odborných seminářích v ústavu i na sympozích s mezinárodní účastí. Jeho odborná publikační činnost byla zaměřena na problematiku odchovu selat. Zpracoval ji podrobně pro publikaci Chov prasat (Šiler a kol.) vydanou v roce 1965 a pro stejnojmennou publikaci (Hovorka a kol.) vydanou v roce 1983.

Na závěr ještě několik slov o jeho charakterových rysech. Byl a do konce života zůstal pracovitým a skromným člověkem. Byl vždy ochoten porozumět a pomoci svým spolupracovníkům nejen v řešení odborných otázek, nýbrž i v řadě osobních i jiných problémů, jak je přinášel každodenní běžný život.

Ing. F. Kašpar, CSc., se svou celoživotní prací zařadil mezi významné odborníky, jejichž přínos pro rozvoj chovu prasat nelze opomenout, a třeba jej hodnotit i z hlediska doby a podmínek, kdy se jeho záměry a celková činnost realizovaly.

Čest jeho památce!

Za kolektiv nejblíže spolupracovníků ing. František Plocek, CSc.



Ing. F. Kašpar, CSc., byl významným odborníkem v oboru chovu prasat. Jeho činnost byla zaměřena na řešení praktických problémů odchovu selat. Byl předsedou zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky na AF VŠZ v Praze. Od roku 1968 byl členem redakční rady časopisu Živočišná výroba. V roce 1976 byl pověřen funkcí předsedy redakční rady časopisu. Úkoly spojené s přípravou každého čísla časopisu plnil svědomitě a této práci věnoval i nemalou část svého osobního volna. Pro úplnost zhodnocení odborného profilu ing. F. Kašpara, CSc., nelze opomenout jeho přednáškovou činnost na odborných seminářích v ústavu i na sympozích s mezinárodní účastí. Jeho odborná publikační činnost byla zaměřena na problematiku odchovu selat. Zpracoval ji podrobně pro publikaci Chov prasat (Šiler a kol.) vydanou v roce 1965 a pro stejnojmennou publikaci (Hovorka a kol.) vydanou v roce 1983. Na závěr ještě několik slov o jeho charakterových rysech. Byl a do konce života zůstal pracovitým a skromným člověkem. Byl vždy ochoten porozumět a pomoci svým spolupracovníkům nejen v řešení odborných otázek, nýbrž i v řadě osobních i jiných problémů, jak je přinášel každodenní běžný život. Ing. F. Kašpar, CSc., se svou celoživotní prací zařadil mezi významné odborníky, jejichž přínos pro rozvoj chovu prasat nelze opomenout, a třeba jej hodnotit i z hlediska doby a podmínek, kdy se jeho záměry a celková činnost realizovaly. Čest jeho památce! Za kolektiv nejblíže spolupracovníků ing. František Plocek, CSc.

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

K ŠEDESÁTINÁM PROF. ING. FRANTIŠKA HORÁKA, CSc.



V plné tvůrčí činnosti si v prosinci minulého roku připomenul významné životní jubileum náš kolega, profesor Vysoké školy zemědělské v Brně.

Prof. ing. František Horák, CSc., se narodil 27. 12. 1931 v Hůrce, okres Nový Jičín, v zemědělské rodině. Zemědělský původ ovlivnil jeho rozhodnutí pokračovat v rodinných tradicích. Studium zemědělských škol ukončil zootechnickou fakultou Vysoké školy zemědělské v Charkově, kterou absolvoval v roce 1957. O jeho zaměření na chov ovcí zřejmě rozhodla diplomová práce a praxe na tak významném pracovišti, jako byla výzkumná stanice Askanija Nova.

Po absolvování vysoké školy nastoupil do Výzkumného ústavu pro chov ovcí v Jedlově v Orlických horách, později reorganizovaného na Výzkumnou stanici pro hospodaření v horských oblastech. V ob-

dobí od roku 1957 do roku 1963 zde pracoval jako výzkumný pracovník, zástupce ředitele pro výzkum a ředitel výzkumného ústavu. V roce 1963 byl na základě konkursu přijat na místo odborného asistenta na VŠZ v Brně a v témže roce obhájil externí aspiranturu na téma Výzkum možnosti chovu jemnovlnných skopců v horských a podhorských oblastech. V roce 1966 obhájil habilitační práci na téma Morfologické vlastnosti vemen ovcí ve vztahu k mléčné užitkovosti a předpoklady jejího dalšího zvýšení při zavedení strojního dojení. V roce 1967 byl jmenován docentem a v roce 1991 profesorem pro obor speciální zootechnika.

V současné době vykonává funkci vedoucího oddělení chovu ovcí v Ústavu chovu hospodářských zvířat agronomické fakulty VŠZ v Brně.

Prof. ing. František Horák, CSc., je nadšeným propagátorem chovu ovcí a koz. Svůj entuziasmus úspěšně uplatňuje i v pedagogické práci. Za jeho téměř 30letou pedagogickou praxí zpracovalo pod jeho vedením více než 100 studentů diplomovou práci s „ovčáckou“ tematikou. Mnozí z nich se stali uznávanými odborníky v tomto oboru živočišné výroby.

Prof. Horák je na VŠZ v Brně také členem komise pro státní závěrečné zkoušky. Úspěšně organizuje postgraduální a doktorantské studium z problematiky chovu ovcí. Z významných funkcí vykonávaných na VŠZ lze za všechny jmenovat předsednictví v komisi pro obhajobu kandidátských disertačních prací v oboru speciální zootechnika a členství ve vědecké radě agronomické fakulty.

Rozsáhlá je i činnost jubilanta na úseku vědeckovýzkumném a publikačním. Vyřešil a obhájil 9 výzkumných úkolů státního plánu a podílel se na vydání 37 knižních publikací, z toho 7 monografických, 14 učebních textů a 16 knih. Je autorem nebo spoluautorem 57 původních vědeckých prací, 148 populárně vědeckých příspěvků a 58 referátů na konferencích jak doma, tak i v zahraničí.

Prof. ing. František Horák, CSc., patří k pedagogům, kteří se velmi aktivně angažují i mimo VŠZ. Od roku 1970 zastává nepřetržitě funkci místopředsedy a od roku 1991 pak funkci předsedy Výběrové komise pro chov ovcí při MZe ČR. Je členem subkomise pro odbornou terminologii v chovu ovcí a koz. Pracuje ve funkci skupinového koordinátora Naučného slovníku zemědělského. Řadu let se aktivně podílel na vydávání časopisu Ověčství. Rozvíjí rozsáhlou spolupráci s chovateli ovcí a koz v rámci celé ČSFR.

Od roku 1991 vykonává náročnou funkci předsedy Svazu chovatelů obcí a koz na Moravě a ve Slezsku s pověřením zastupování obou chovatelských svazů v Unii. Je členem vědecké rady Výzkumného ústavu pro chov ovcí v Trenčíně a členem Evropské zootechnické asociace EAAP.

Jen velmi obtížně lze popsat a zhodnotit rozsáhlou odbornou činnost prof. ing. Františka Horáka, CSc. K jeho nejvzácnějším oceněním patří neformální autorita, kterou bezesporu má mezi našimi i zahraničními chovateli.

Do dalších let přejeme jubilantovi mnoho pracovních úspěchů a hlavně pak hodně zdraví.

Spolupracovníci z Ústavu chovu hospodářských zvířat AF VŠZ v Brně

Rozsah je i činnost Juhánka na úseku vědeckovýtvarném a publikačním. Vydal s opožděním 9 výtvarných díků státního plánu a podíl se na vydání 37 knižních publikací, z toho 7 monografií. Je autorem textů a 18 knih je autorem nebo spolautorem 37 dvoudobých vědeckých prací. 146 populárních vědeckých příspěvků a 28 statí na konferencích jak doma tak v zahraničí.



Dne 4. ledna 1992 se dožívá 60 let doc. ing. Jaroslav Mikšík, DrSc., vedoucí Ústavu hospodářských zvířat agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně.

Jubilant pochází z rodiny pokrokového zemědělce, který hospodařil v Brně-Žabovřeskách, později pak pracoval v místním JZD. Jaroslav Mikšík po maturitě na reálném gymnáziu vystudoval zootechnickou fakultu Vysoké školy zemědělské v Brně. Rozmístovací řízení absolventů ho v roce 1955 přivedlo k plemenářské službě. V období let 1955 až 1960 pracoval ve funkci zootechnika pro chov skotu na Krajské správě inseminačních stanic v Ústí nad Orlicí a v letech 1960 až 1963 pak ve funkci samostatného zootechnika pro chov skotu na Okresní plemenářské správě v Litomyšli. Práce mezi vyspělými chovateli a plemenaři ve významné chovatelské oblasti, kolébce chovu českého strakatého skotu, přinesla mladému inženýrovi mnoho bohatých zkušeností a poznatků.

Snaha vrátit se na rodnou Moravu a předávat získané poznatky dalším generacím přivedla ing. J. Mikšíka zpět do učeben své Alma Mater. V roce 1963 byl kon-

kursním řízením přijat za odborného asistenta na katedru chovu skotu VŠZ v Brně.

Po úspěšné obhajobě kandidátské práce předložil v roce 1969 habilitační spis a v roce 1982 byl jmenován docentem pro obor speciální zootechnika.

Za poměrně krátkou dobu prokázal, že patří k úspěšným pedagogům. Svými přednáškami a praktickými cvičeními dokáže pro svůj obor získat studenty řádného i postgraduálního studia. Patří k vyhledávaným vedoucím diplomových prací. Na VŠZ v Brně působí jako člen komise pro státní závěrečné zkoušky a na VŠZ v Praze jako její předseda. Je rovněž členem akademického senátu agronomické fakulty. Významná je jubilatova činnost vědeckovýzkumná, ve které se zaměřuje zejména na šlechtitelskou práci a na odchov mladého skotu. V odborné a pedagogické oblasti publikoval dosud více než 150 prací, z toho 91 původních vědeckých prací a referátů na vědeckých sympozích a konferencích. Vyvrcholem jeho dosavadní vědeckovýzkumné činnosti se stala doktorská disertační práce na téma Studium vybraných biologických a chovatelských faktorů ovlivňujících růst a intenzifikaci odchovu jalovic, kterou úspěšně obhájil v roce 1991. Doc. ing. J. Mikšík, DrSc., udržuje a rozvíjí rozsáhlé kontakty se sférou řízení, plemenářskou službou a zemědělskou prvovýrobou. Pracuje jako předseda Výběrové komise pro chov skotu při MZe ČR, v předsednictvu Svazu chovatelů českého strakatého skotu a je členem vědecké rady VÚCHS v Rapotíně a další.

Při vzpomínce jeho životního jubilea si mu dovolujeme za spolupracovníky, chovatele a absolventy popřát vše nejlepší, hodně pracovního elánu, životní spokojenosti a zdraví.

Spolupracovníci z Ústavu chovu hospodářských zvířat AF VŠZ v Brně

V letošním roce pro Vás připravil ÚVTIZ tyto nové publikace, které by neměly chybět ve Vaší odborné knihovně:

TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK

ROSTLINNÁ VÝROBA výběr základních termínů

Slovník obsahuje výběr 800 základních termínů v českém jazyce s překladem do: slovenštiny, němčiny, angličtiny, ruštiny, část v latině a s českou definicí termínu.

Slovník oceníte zejména při práci s **odborným textem** v uvedených jazycích a bez odborného textu se dnes neobejdete. Pro **snadnou orientaci** jsou připojeny **rejstříky** ve všech jmenovaných jazycích.

Cena slovníku je 50 Kčs.



ANGLICKO-ČESKÝ SLOVNÍK PRO ZEMĚDĚLCE

Obsahuje nejdůležitější a nejfrekventovanější zemědělské výrazy v anglickém jazyce.

Slovník je sestaven na základě odborné analýzy frekvence anglických zemědělských termínů v odborném i populárním anglickém tisku a s výrazy používanými v anglickém zemědělství.

Usnadní Vám četbu odborných časopisů a knih a umožní Vám dále se vzdělávat a dorozumět se.

Slovník uvádí v první řadě stěžejní termíny, jejichž znalost je nutná pro pochopení dalších kombinací. Jsou zde zahrnuty takové anglické výrazy, které se ve velkých slovnících marně hledají.

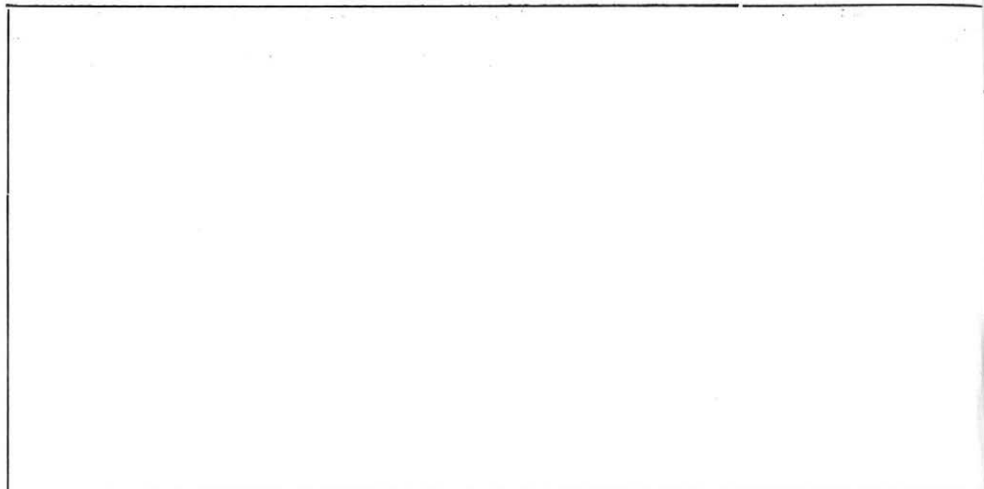
Slovník obsahuje na 2 600 odborných termínů řazených v angličtině.

Pokud chcete slovník využít oboustranně, tedy pro překlad z češtiny, máte zde možnost, neboť slovník obsahuje i **český rejstřík**.

Věříme, že forma zpracování slovníku, kterou jsme zvolili, splní svůj cíl a pomůže Vám získávat cenné informace ze zahraničního odborného i populárního tisku a stane se pro Vás nepostradatelným pomocníkem při studiu anglického jazyka.

Cena cca 40 Kčs.

Zářecký M., Hájek J.: Temperature conditions and ethology of suckling piglets kept in pens with installed infra-red heaters	39
Jankovský M., Petrů V., Hubáček J.: Volatile fatty acids (VFA) content in rumen liquid of sheep at different feeding doses and during their changes	47
Pospíšil R., Kučera M.: Activity of phosphatase in organs and embryo tissues in chick	55
Strážnická H.: The possibility of more efficient use of nutrients using the preparation Celoviridin G 3 X and glucoamylasa in Japanese quail	61
Košař K., Fořt M., Hucl J.: The effect of different types of heating techniques on the performance of broilers	71
Oravcová E., Rafay J.: The effect of genotype and environment on oxygen consumption of separated mitochondria found in the liver of rabbits	77



Rukopisy odevzdány k tisku 14. 11. 1991 — Podepsáno k tisku 20. 2. 1992

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělských věd
— Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redakce: Ing. Marie Černá, CSc. • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 •
Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, s. p., provoz 21, Ostrava 1, Novinářská 7 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá PNS—ÚED Praha
Kafkova 19, 160 00 Praha 6.