

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

12

ROČNÍK 31 (LIX)
PRAHA
PROSINEC 1986
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada:

akademik Otto Jaroslav Vrtiak (předseda), akademik Koloman Boďa, MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Dagmar Ježková, DrSc., doc. MVDr. Evžen Jurák, CSc., prof. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Josef Straka, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik Otto Jaroslav Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavičková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

■

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области ветеринарии. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. — Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■

The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the veterinary medicine. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben aus dem Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

KONCENTRÁCIE TYROXÍNU, BETA KAROTÉNU A VITAMÍNU A PRI ÚSPEŠNEJ A NEÚSPEŠNEJ INSEMINÁCII JALOVÍC

J. Elečko, E. Bekeová, I. Rosíval, V. Hendrichovský, I. Maraček,
M. Krajničáková

ELEČKO, J. — BEKEOVÁ, E. — ROSÍVAL, I. — HENDRICHOVSKÝ, V. — MARAČEK, I. — KRAJNÍČÁKOVÁ, M. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Koncentrácie tyroxínu, beta karoténu a vitamínu A pri úspešnej a neúspešnej inseminácii jalovíc*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 705-712.

Sledovali sme koncentráciu tyroxínu (T_4), beta karoténu a vitamínu A (vit. A) v deň (0. d.) prvej úspešnej i neúspešnej inseminácie u 63 jalovíc, pri krmnej dávke bilancovanej podľa ČSN 46 7070, celoročnom ustajnení, jednotnom čase inseminácie (8.00—9.00 hodín) a odberu vzoriek krvi (10.00—12.00 hodín). U zvierat prebehnutých z prvej inseminácie sme dané parametre za tých istých podmienok zisťovali v dni ich druhej, resp. tretej úspešnej i neúspešnej inseminácie, pričom sme posudzovali ich prípadné zmeny vzhľadom na prvú insemináciu. V porovnaní ku dňu prvej úspešnej inseminácie sme v dni druhej, resp. tretej úspešnej inseminácie zaznamenali signifikantný vzostup koncentrácie T_4 ($P < 0,001$; $P < 0,001$). Pri druhej inseminácii sme u neúspešných zvierat zistili signifikantne nižšie koncentrácie T_4 vzhľadom na úspešne inseminované zvieratá a tie sa významne nelíšili od koncentrácie T_4 u neúspešných jalovíc z prvej inseminácie. Paralelne so vzostupom koncentrácie T_4 sa pri druhej a tretej inseminácii zvyšovala aj koncentrácia beta karoténu ($P > 0,05$). Pri neúspešnej prvej a druhej inseminácii sme v koncentráciách beta karoténu rozdiel nepozorovali. Koncentrácie vitamínu A sa v dni prvej, druhej a tretej úspešnej inseminácie, ako aj prvej a druhej neúspešnej inseminácie, navzájom výrazne nelíšili. Štatisticky významnú negatívnu koreláciu sme zistili vo vzťahu T_4 :beta karotén v dni druhej neúspešnej inseminácie ($r = -0,77837$; $P < 0,05$) a T_4 :vitamín A ($-0,35311$; $P < 0,05$) v dni prvej úspešnej inseminácie. Podľa výsledkov možno usudzovať, že tak beta karotén, ako aj jeho kooperačný vzťah s T_4 má okrem iných faktorov pravdepodobne významnú úlohu pri koncepcii jalovíc.

krmná dávka; celoročné ustajnenie; jednotný čas inseminácie; jednotný čas odberu vzoriek krvi; koncepcia jalovíc

Vzťah hormónov štítnej žľazy k beta karoténu a vitamínu A bol známy už skôr (Chanda a i., 1951; Gažo a Landau, 1959; Leathem, 1961). V oblasti reprodukcie sa mu pripisuje význam až v poslednom desaťročí. Zistilo sa totiž, že beta karotén má okrem úlohy provitamínu A aj špecifický účinok na fertilitu jalovíc a dojníc (Meyer a i., 1975; Schams a i., 1977; Lotthammer a i., 1978; Ahlswede a Lotthammer, 1978; Bonsebiante a i., 1980 a ďalší). V našej už publikovanej práci (Bekeová a i., 1985) sme zaznamenali signifikantný nárast tyroxínu u prebehnutých jalovíc v dni ich druhej, resp. tretej úspešnej inseminácie.

Vychádzajúc z výsledkov uvedených autorov, nadväzne na zmeny koncentrácií tyroxínu pozorované u prebehnutých jalovíc, sme za cieľ tejto práce stanovili zistiť zmeny koncentrácie beta karoténu a vitamínu A v závislosti od zmien koncentrácie tyroxínu v dni prvej a u prebehnutých jalovíc v dni druhej, resp. tretej úspešnej i neúspešnej inseminácie.

MATERIÁL A METÓDY

PŮKUSNÉ ZVIERATÁ

Do sledovania sme zaradili 63 jalovíc, z toho 21 slovenského strakatého plemena (SS), 37 čiernostrakatého nížinného plemena (NČ) a päť križieniek (SS × NČ). Pokus prebiehal od februára do decembra pri celoročnom ustajnení zvierat a pri dodržaní jednotného času inseminácie (8.00–9.00 h) a odberu vzoriek krvi. Krv pre stanovenie koncentrácie tyroxínu sme odoberali po inseminácii v čase od 9.00 do 10.00 hodín. Z dôvodu nízkej stability beta karoténu a vitamínu A sme vzorky krvi na ich stanovenie odoberali v mesačných intervaloch a koncentrácie sme stanovili z odberu najbližšieho ku dňu inseminácie.

POUŽITÉ METÓDY

Koncentráciu tyroxínu sme stanovili RIA-testom-T₄ z ÚRVJT v Košiciach. Na stanovenie koncentrácie beta karoténu sme použili modifikovanú metódu podľa Tiewsa a Zentza (1967). Vitamín A sme určovali spektrofotometricky po extrakcii petroleterom (Knobloch, 1956).

ŠTATISTICKÉ HODNOTENIE

Diferencie medzi získanými výsledkami sme hodnotili Studentovým *t*-testom. Mieru tesnosti závislosti vzťahov tyroxín : beta karotén a tyroxín : vitamín A sme určili výpočtom korelačného koeficientu (*r*) a štatistickej významnosti korelácie (Červenka, 1975).

VÝSLEDKY

Koncentrácie tyroxínu (T₄) [tab. I, obr. 1], ktoré sme zistili u jalovíc prebehnutých z prvej inseminácie v dni ich druhej, resp. tretej úspešnej inseminácie ($84,6 \pm 10,66$ a $89,75 \pm 13,62$ nmol.l⁻¹), sa vzhľadom na prvú insemináciu ($56,15 \pm 13,6$ nmol.l⁻¹) signifikantne zvýšili ($P < 0,001$; $P < 0,001$). U neúspešne inseminovaných jalovíc z prvej a druhej inseminácie sme signifikantný rozdiel medzi koncentraciami T₄ nezistili, avšak pri druhej inseminácii boli koncentrácie u neúspešne inseminovaných jalovíc významne nižšie ako u jalovíc úspešne inseminovaných ($P < 0,01$).

Paralelne so vzostupom T₄ sme v dni druhej a tretej úspešnej inseminácie zaznamenali aj výrazné zvýšenie beta karoténu ($5,23 \pm 2,45$ a $5,21 \pm 2,52$ μmol.l⁻¹), avšak $P > 0,05$ [tab. I, obr. 2]. U jalovíc pri neúspešnej prvej a druhej inseminácii boli koncentrácie beta karoténu rovnaké, ale pri druhej neúspešnej inseminácii boli nižšie ($P > 0,05$) ako pri úspešnej inseminácii.

Nezistili sme temer žiadne vzájomné rozdiely v koncentracii vitamínu A [tab. I, obr. 3] u jalovíc v dni ich prvej, druhej a tretej úspešnej

I. Koncentrácia tyroxínu (T₄), beta karoténu a vitamínu A u gravidných (G+) a negravidných (G—) jalovic po prvej, druhej a tretej inseminácii — Concentrations of thyroxine (T₄), β -carotene and vitamin A in pregnant (G+) and nonpregnant (G—) heifers after the first, second and third inseminations

Inseminácia	Počet (n)		Tyroxín (nmol.l ⁻¹)		Beta karotén (μmol.l ⁻¹)		Vitamín A (μmol.l ⁻¹)	
	G +	G —	G +	G —	G +	G —	G +	G —
1. n = 63	39	24	56,15 ^a ± 13,60	57,66 ^d ± 15,75	4,13 ± 1,55	4,62 ± 2,29	3,06 ± 0,48	3,09 ± 0,41
2. n = 24	15	9	84,60 ^b ± 10,66	65,50 ^e ± 16,30	5,23 ± 2,45	4,65 ± 2,28	3,29 ± 0,37	3,22 ± 0,73
3. n = 9	9	—	89,75 ^c ± 13,62	—	5,21 ± 2,52	—	3,42 ± 0,75	—

Hodnotenie diferencií sledovaných parametrov Studentovým *t*-testom.

a : b ; a : c ; $P < 0,001$

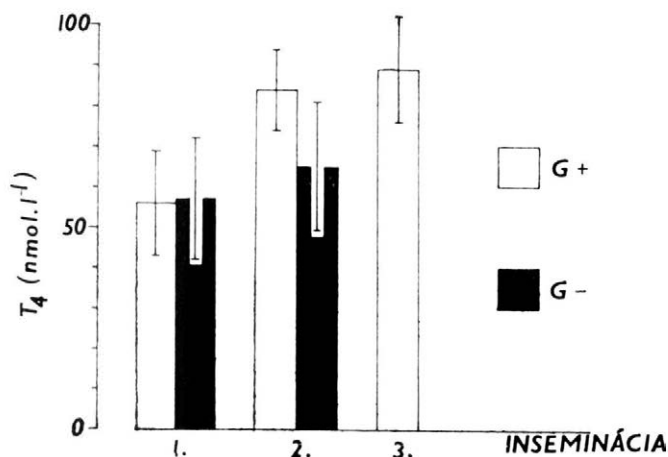
b : e ; $P < 0,01$, ostatné hodnotené parametre : $P > 0,05$

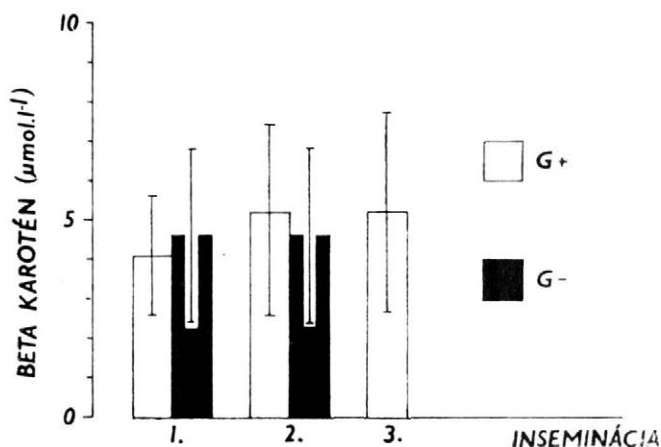
inseminácie ($3,06 \pm 0,48$; $3,29 \pm 0,37$ a $3,42 \pm 0,75$ μmol.l⁻¹), ako aj pri prvej a druhej neúspešnej inseminácii ($3,09 \pm 0,41$ a $3,22 \pm 0,73$ μmol.l⁻¹). Štatisticky významnú koreláciu sme zistili iba vo vzťahu T₄ : beta karotén v dni druhej neúspešnej inseminácie ($r = 0,77837$; $P < 0,05$) a T₄ : vitamín A ($-0,35311$; $P < 0,05$) v dni prvej úspešnej inseminácie.

DISKUSIA

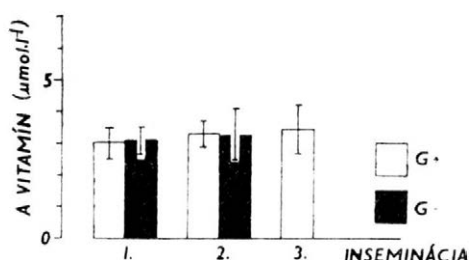
V porovnaní ku dňu prvej úspešnej inseminácie sme v dni druhej a tretej úspešnej inseminácie zistili signifikantné zvýšenie koncentrácie tyroxínu ($P < 0,001$; $P < 0,001$) a paralelný vzostup beta karoténu ($P >$

1. Priemerné koncentrácie tyroxínu (T₄, nmol.l⁻¹) v dni prvej, druhej a tretej úspešnej (G+) a neúspešnej (G—) inseminácie jalovic — Average thyroxine concentrations (T₄, nmol.l⁻¹) on the day of the first, second and third successful (G+) and unsuccessful (G—) inseminations of heifers





2. Priemerné koncentrácie beta karoténu v dni prvej, druhej a tretej úspešnej (G+) a neúspešnej (G-) inseminácie jalovíc — Average β -carotene concentrations on the day of the first, second and third successful (G+) and unsuccessful (G-) inseminations of heifers



3. Priemerné koncentrácie vitamínu A ($\mu\text{mol.l}^{-1}$) v dni prvej, druhej a tretej úspešnej (G+) a neúspešnej (G-) inseminácie jalovíc — Average vitamin A concentrations ($\mu\text{mol.l}^{-1}$) on the day of the first, second and third successful (G+) and unsuccessful (G-) inseminations of heifers

> 0.05). V koncentráciách vitamínu A sme podstatnejšie zmeny nepozorovali. V súlade s našimi výsledkami bol vzostup koncentrácie tyroxínu a beta karoténu zistený po skrmovaní nízkokaroténovej diéty u jalovíc s cystóznou generáciou vaječníkov (Lottthammer a i., 1978). V podobných experimentálnych podmienkach sa zistilo zvýšenie koncentrácie tyroxínu u gravidných dojníc po predchádzajúcich poruchách gestácie (Lottthammer a i., 1978). Kompenzačné zvýšenie aktivity štítnej žľazy pri karencii beta karoténu, pravdepodobne aj ovariálnych steroidov (Jackson a i., 1981), histologicky potvrdil Krudopp (1979).

Skutočnosť, že sme pri prvej i druhej neúspešnej inseminácii zistili téměř nezmenené koncentrácie tyroxínu, nás vedie k záveru o nedostatočnej produkcii estrogénov, ktoré podľa Schreiber (1973) cestou stimulácie globulínu viažuceho tyroxín sú schopné zvyšovať jeho celkovú koncentráciu v sére.

Pri porovnaní našich výsledkov získaných zo séra experimentálnych zvierat s výsledkami prác zameraných na porovnávacie štúdiá vplyvu tyroxínu a thiouracilu na stráviteľnosť a vylučovanie beta karoténu (Chanda a i., 1951) ostáva otvorená otázka, či ovplyvnenie využitia beta karoténu aplikovaným tyroxínom mohlo vyvolať podobný vzostup systémových koncentrácií beta karoténu, ako sme zaznamenali v našej práci pri vzostupných koncentráciách tyroxínu po jednotlivých insemináciách. Taktiež pokles retinol viažuceho proteínového a prealbumínového systému, zodpovedného za transport vitamínu A v plazme, zistený u pacientov s hypertyreózou (Smith a Goodman, 1971) neodpovedá našim zisteniam tak u beta karoténu, ako aj u vitamínu A v dni

druhej a tretej úspešnej inseminácie. Ani v jednom z uvedených prípadov autori neudávajú fázu pohlavného cyklu v čase experimentov. Zdá sa však, že z viacerých možných vysvetlení najpravdepodobnejším dôvodom zistených rozdielov bude práve rôzná doba estrálneho cyklu, keď ju vo vzťahu k beta karoténu posudzujeme z aspektu jeho obsahu v žltom teliesku (Schultz a i., 1973; Ahlswede a Lotthammer, 1978; Friesecke, 1978; Heap, 1978), resp. schopnosti žltého telieska uskladiť a metabolizovať beta karotén podľa aktuálnych potrieb (Sklan, 1983). V závislosti od fázy pohlavného cyklu sú zjavné rozdiely aj v koncentráciách tyroxínu (Elečko a i., 1985) a aj tie pravdepodobne súvisia so zmenami koncentrácie vaječníkových hormónov ako s riadiacim mechanizmom potreby substrátov pre ich syntézu. Temer žiadna korelačná závislosť vo vzťahoch T_4 : beta karotén a T_4 : vitamín A v našom sledovaní tento predpoklad nenaznačuje.

Dosiahnuté výsledky poukazujú na funkciu beta karoténu a úlohu vzájomného pomeru tyroxínu k beta karoténu ako na činitele, ktoré pravdepodobne cestou žltého telieska môžu významne zasahovať do funkcií pohlavných ústrojov a ovplyvniť koncepciu hospodárskych zvierat.

Literatúra

AHLWEDE, L. — LOTTHAMMER, K. H.: Untersuchungen über eine spezifische Vitamin A-unabhängige Wirkung des β -Carotins auf die Fertilität des Rindes. 5. Mitteilung: Organuntersuchungen (Ovarien, Corpora lutea, Leber, Fettgewebe, Uterussekret, Nebennieren) — Gewichts- und Gehaltsbestimmungen. Dtsch. tierärztl. Wschr., 85, 1978, s. 7-12.

BEKEOVÁ, E. — MARÁČEK, I. — HAJURKA, J. — LÁZAR, L. — KRAJNÍČKOVÁ, M.: Vplyv veku, hmotnosti a plemennej príslušnosti jalovic na koncentrácie tyroxínu pri inseminácii. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, č. 1, s. 1-9.

BONSEBIANTE, M. — BITTANTE, G. — ANDRIGHETTO, I.: L'effetto del beta-carotene sulla fertilità di bovine alimentate con diete integrate con vitamina A. Zootech. Nutr. Anim., 6, 1980, s. 47-58.

ČERVENKA: Základy štatistiky. Ed.: Gordan, J. Martin, Osveta 1975, s. 80-93.

ELEČKO, J. — BEKEOVÁ, E. — MARÁČEK, I. — CHOMA, J. — KRAJNÍČKOVÁ, M.: Korelácia medzi tyroxínom, 17 beta-estradiolom, luteinizačným hormónom v systémovom obehú a rektálnou i vaginálnou teplotou jalovic a kráv po podaní cloprostenolu. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, č. 5, s. 257-266.

FRIESECKE, H.: The significance of beta-carotene in ruminant nutrition. Field results — Europe. Roche Symposium, London, 1978.

GAŽO, M. — LANDAU, L.: Všeobecná fyziológia a biochémia vitamínu A a jeho provitaminov. In: Vitamin A vo výžive hospodárskych zvierat. Bratislava, SVPL 1959, s. 20-31.

HEAP, R. S.: Studies in pregnancy. Brit. Cattle Breed. Club Dig., 33, 1978, s. 48-49.

CHANDA, R. — CLAPHAM, H. M. — McNAUGHT, M. L. — OWEN, E. C.: The digestibility of carotene by the cow and the goat as affected by thyroxine and thiouracil. Biochem. J., 50, 1951, s. 95-99.

JACKSON, P. S. — FURR, B. J. A. — JOHNSON, C. T.: Endocrine and ovarian changes in dairy cattle fed a low beta-carotene diet during an oestrus synchronisation regime. Res. veter. Sci., 31, 1981, s. 377-383.

KNOBLOCH, E.: Vitamin A. In: Fysikálné chemické metody stanovení vitamínů. Praha, Naklad. ČSAV 1956, s. 69-107.

KRUDOPP, H. H.: Einfluß der β -Karotinversorgung der Rinder auf Schilddrüse und Nebennierenrinde anhand histologischer Untersuchungen. [Diss.] Hannover 1979, s. 835-836.

LEATHEM, J. H.: Nutritional effects on endocrine secretions. In: W. C. Young (Ed.): Sex and internal secretions. Third Edition, vol. 1. Baltimore, Williams and Wilking 1961, s. 666-697.

LOTTHAMMER, K. H. — SCHAMS, D. — SCHOLZ, H.: Untersuchungen über eine spezifische Vitamin-A-unabhängige Wirkung des Beta-Carotins auf die Fruchtbarkeit von laktierenden Kühen. Zuchthygiene, 13, 1978, s. 76-77.

MEYER, L. — AHLWEDE, K. — LOTTHAMMER, H.: Untersuchungen über eine spezifische, Vitamin-A-unabhängige Wirkung des β -Carotins auf die Fertilität des Rindes. 1. Mitteilung: Versuchsanstellung, Körperentwicklung und Eierstocksfunktion. Dtsch. tierärztl. Wschr., 82, 1975, s. 444-449.

SCHAMS, D. — HOFFMANN, K. — LOTTHAMMER, H. — AHLWEDE, L.: Untersuchungen über eine spezifische Vitamin-A-unabhängige Wirkung des β -Carotins auf die Fertilität des Rindes. 4. Mitteilung: Auswirkung auf hormonale Parameter während des Zyklus. Dtsch. tierärztl. Wschr., 84, 1977, s. 307-310.

SCHREIBER, V.: Štitná žláza. In: Patofysiologie žláz s vnitřní sekrecí. Praha, Avicenum, 1973, s. 100-121.

SCHULTZ, G. — AHLWEDE, L. — GRUNERT, E.: β -Carotingehalt in *Corpora lutea* von Rindern bei unterschiedlichen Haltungsbedingungen. Tagung Physiologie und Pathologie der Fortpflanzung der Haustiere. München, 22.—23. Febr. 1973.

SKLAN, D.: Carotene cleavage activity in the *corpus luteum* of cattle. Int. J. Vit. Nutr. Res., 53, 1983, s. 23-26.

SMITH, F. R. — GOODMAN, D. S.: The effect of diseases of the liver, thyroid and kidneys on the transport of vitamin A in human plasma. J. clin. Invest., 50, 1971, s. 2426-2436.

TIEWS, J. — ZENTZ, C.: Die Bestimmung des β -Carotins im Blut des Rindes. Int. Z. Vitam.-Forsch., 37, 1967, s. 307-317.

Došlo dňa 7. 4. 1986

ЭЛЕЧКО, Я. — БЕКЕОВА, Е. — РОСИВАЛ, И. — ГЕНДРИХОВСКИ, В. — МАРЧЕК, И. — КРАЙНИЧАКОВА, М. (Институт экспериментальной ветеринарии, Кошице): Концентрации тироксина, бета-каротина и витамина А при успешном и без-успешном осеменении нетелей. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12): 705-712.

Изучали концентрации тироксина (T_4), бета-каротина и витамина А (вит. А) в день (0 день) первого успешного, но и безуспешного осеменения у 63 нетелей, при кормовом рационе, сбалансированном по стандарту ЧСН 46 7070, круглогодичном содержании в помещении, едином времени осеменения (8.00—9.00 часов) и взятия проб крови (10.00—12.00 часов). У животных, перегулявших после первого осеменения, данные параметры при тех же условиях устанавливались в день их второго, при случае третьего успешного осеменения, причем оценивались возможные их изменения по отношению к первому осеменению. По сравнению с днем первого успешного осеменения мы в день второго или даже третьего успешного осеменения отметили достоверное повышение концентрации T_4 ($P < 0,001$; $P < 0,001$). При втором осеменении у неуспешных животных установили достоверно пониженные концентрации T_4 по сравнению с успешно осемененными животными, которые, в свою очередь, достоверно не отличались от концентрации T_4 у неуспешных нетелей при первом осеменении. Параллельно с подъемом концентрации T_4 при втором и третьем осеменениях возрастали также концентрации бета-каротина ($P > 0,05$). При неуспешных первом и втором осеменениях различий в концентрациях бета-каротина на наблюдали. Концентрации витамина А в день первого, второго и третьего осеменений, а также первого и второго*безуспешных осеменений, особо друг от друга не отличались. Статистически достоверную отрицательную корреляцию установили в отношении T_4 : бета-каротин в день второго безуспешного осеменения ($r = 0,77837$; $P < 0,05$) и T_4 : витамин А ($-0,35311$; $P < 0,05$) в день первого успешного осеменения. На основании полученных результатов можно полагать, что как бета-каротин, так и его кооперационное отношение к T_4 , кроме других факторов, играет, очевидно, важную роль при оплодотворении нетелей.

кормовой рацион; круглогодичное содержание в помещениях; единое время осеменения; единое время взятия проб крови; оплодотворение нетелей

ELEČKO, J. — BEKEOVÁ, E. — ROSÍVAL, I. — HENDRICHOVSKÝ, V. — MARÁČEK, I. — KRAJNÍČÁKOVÁ, M. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): *Concentrations of Thyroxine, β -carotene and Vitamin A in Heifers with Successful and Unsuccessful Inseminations*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 705-712.

We studied the concentrations of thyroxine (T₄), β -carotene and vitamin A (vit. A) on the day (zero-th day) of the first successful and unsuccessful insemination of 63 heifers that were administered feed rations balanced according to the Czechoslovak standard ČSN 46 7070, housed all the year round, inseminated at uniform time (8.00—9.00 a. m.) and with blood samplings at uniform time (10.00—12.00 a. m.). In the repeat-breeder heifers during the first insemination the above parameters were determined in the same conditions on the day of their second, or third successful and also unsuccessful insemination; the changes relevant to the first insemination were evaluated. In relation to the day of the first successful insemination, we recorded a significant increase in T₄ concentration ($P < 0.001$; $P < 0.001$) on the day of the second, or third successful inseminations. During the second insemination we recorded significantly lower T₄ concentrations in the cows which had failed to be inseminated in comparison with successfully inseminated cows; these concentrations did not differ significantly from T₄ concentrations in the heifers that failed to become pregnant in the first insemination. Parallely with the rise in T₄ concentration, β -carotene concentrations also increased during the second and third inseminations ($P > 0.05$). No difference was recorded in β -carotene concentrations after the first and second unsuccessful inseminations. There were no large differences in vitamin A concentrations on the day of the first, second and third unsuccessful inseminations; the same applies to the first and second unsuccessful inseminations. Statistically significant negative correlations were found out for the relation of T₄: β -carotene concentrations on the day of the second unsuccessful insemination ($r = 0.77837$; $P < 0.05$) and T₄:vitamin A concentration on the day of the first successful insemination (-0.35311 ; $P < 0.05$). We can derive from the above results that β -carotene concentration as well as its cooperation with T₄ concentration, besides other factors, play an important role during the heifer conception.

feed ration; housing all the year round; uniform time of insemination; uniform time of blood sampling; heifer conception

ELEČKO, J. — BEKEOVÁ, E. — ROSÍVAL, I. — HENDRICHOVSKÝ, V. — MARÁČEK, I. — KRAJNÍČÁKOVÁ, M. (Institut für experimentelle Veterinärmedizin, Košice): *Thyroxin-, β -Karotin- und A-Vitamin-Konzentrationen bei erfolgreicher sowie erfolgloser Insemination von Färsen*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 705-712.

Untersucht wurden die Thyroxin- (T₄), β -Karotin- und A-Vitamin-Konzentrationen am Tag (0. Tag) der ersten erfolgreichen sowie erfolglosen Insemination von 63 Färsen, bei laut ČSN 46 7070 (tschechoslow. staatl. Norm) balanzierter Futterdosis, bei ganzjähriger Aufstallung und bei einheitlicher Inseminierungszeit (8.00—9.00 Uhr) sowie Blutprobenentnahmezeit (10.00—12.00 Uhr). Bei den aus der ersten Insemination umgerinderten Tieren wurden die gegebenen Parameter unter denselben Bedingungen am Tag ihrer zweiten, bzw. dritten sowohl erfolgreichen als auch erfolglosen Insemination untersucht, wobei die eventuellen Veränderungen in bezug auf die erste Insemination bewertet wurden. Im Vergleich zum Tag der ersten erfolgreichen Insemination verzeichneten wir am Tag der zweiten, bzw. dritten erfolgreichen Insemination einen wesentlichen Anstieg der T₄-Konzentration ($P < 0.001$; $P < 0.001$). Bei der zweiten Insemination stellten wir bei den nicht trächtig gewordenen Tieren gegenüber den erfolgreich inseminierten Tieren wesentlich niedrigere T₄-Konzentrationen fest und der Unterschied gegenüber der T₄-Konzentration der erfolglos gebliebenen Färsen aus der ersten Insemination war unbedeutend. Parallel mit dem Anstieg der T₄-Konzentration erhöhten sich bei der zweiten und dritten Insemination auch die Konzentrationen des β -Karotins ($P > 0.05$). Nach erfolglos gebliebener erster und zweiter Inseminierung wurden in den β -Karotin-Konzentrationen keine Unterschiede beobachtet. Die Vitamin-A-Konzentrationen am ersten, zweiten und dritten Tag der erfolgreichen Insemination, sowie auch der ersten und zweiten erfolglosen Insemination unterschieden

sich gegenseitig nicht wesentlich. Eine statistisch bedeutende negative Korrelation stellten wir in der Beziehung $T_4 : \beta$ -Karotin am Tag der zweiten erfolglosen Insemination ($r = 0,77837$; $P < 0,05$) und der Beziehung $T_4 : \text{Vitamin A}$ ($-0,35311$; $P < 0,05$) am Tag der ersten erfolgreichen Insemination, fest. Aufgrund der Ergebnisse kann angenommen werden, daß sowohl das β -Karotin als auch dessen Kooperationsbeziehung mit T_4 , neben anderen Faktoren, vermutlich eine bedeutende Rolle bei der Konzeption der Färsen spielt.

Futtermittel; ganzjährige Aufstallung; einheitliche Inseminierungszeit; einheitliche Blutprobenentnahmezeit; Konzeption von Färsen

Adresa autorov:

Prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., MVDr. Eva Bekeová, CSc., MVDr. Ivan Rosival, CSc., MVDr. Valentín Hendrichovský, CSc., MVDr. Imrich Maráček, CSc., MVDr. Mária Krajničáková, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Duklianských hrdinov 1, 040 01 Košice

ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA KRVE SKOTU VE VZTAHU K VÝSKYTU DFD MASA

B. Novotná, D. Zemanová, A. Buš, Z. Dvořák

NOVOTNÁ, B. — ZEMANOVÁ, D. — BUŠ, A. — DVOŘÁK, Z. (Výzkumný ústav masného průmyslu, Brno; Vysoká škola veterinární, Brno): *Acidobazická rovnováha krve skotu ve vztahu k výskytu DFD masa*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 713-724.

Sledovali jsme změny ukazatelů acidobazické rovnováhy krve skotu před transportem na jatky, po transportu, po omráčení ještě před vykrvením. Současně jsme sledovali výskyt DFD masa na základě měření pH svaloviny a stanovení její barvy. Bylo zjištěno, že porucha acidobazické rovnováhy, vzhledem k velké kapacitě nárazníkových systémů krve, se projevuje méně výrazně než změny způsobené glykogenolýzou ve svaletch.

acidobazické ukazatele; acidobazické poruchy; nárazníkové systémy krve

Výskyt DFD masa u skotu je znám již z poválečných let, tehdy však byl ojedinělý a patrný především u býků. V současné době ho nacházíme velmi často nejenom u býků, ale i u krav, popřípadě u prasat (Mojto, 1982; Vognarová a Hujňáková, 1983).

DFD maso se vyznačuje tmavým zbarvením svaloviny (DARK), tuhou texturou (FIRM) a suchým lepidivým povrchem (DRY). Tato oficiální zkratka byla přijata na mezinárodním kongresu v Zeistu v roce 1968 (Sheper, 1976). Vedle této jakostní odchylky existuje ještě odchylka druhá, tzv. PSE maso (PALE — bledé, SOFT — měkké, EXSUDATIVE — vodnaté).

Pro DFD maso je charakteristický atypický průběh rigor mortis, projevující se poměrně vysokým pH svaloviny za 24 hodiny po porážce zvířete. Kromě vzhledových odchylek má toto maso nežádoucí kulinářské vlastnosti. Poměrně vysoké pH umožňuje rychlejší pronikání mikroorganismů do masa a jejich následné pomnožení. Údržnost tohoto masa je podstatně nižší než masa normálního (Debrot, 1972; Heinz, 1974; Potthast a Hamm, 1976; Ingr, 1977; Wirth, 1978; Klíma aj., 1984).

Vedle snížené údržnosti má DFD maso vysokou schopnost vázat přidanou vodu, čehož se s výhodou využívá v technologii při výrobě uzenin (Klíma aj., 1984; Vognarová, 1985).

Příčinou vzniku DFD masa je vyčerpání energetických rezerv ve svalové tkáni, tj. glykogenu, pro potřebnou glykolýzu a glykogenolýzu.

Pro normální průběh postmortálních změn je zapotřebí, aby svaly obsahovaly glykogen v koncentraci alespoň $6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ [Howard a Lawrie, 1956]. Toto množství stačí, aby se pH masa ustálilo v rozmezí 5,4 až 5,7. Při nižší koncentraci glykogenu platí lineární vztah mezi konečným pH masa a počátečním obsahem glykogenu, s korelací na počáteční pH 7,2 ve svalové tkáni živého zvířete. V případě počáteční koncentrace glykogenu nižší než $6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ probíhá tvorba kyseliny mléčné a fosforečné *post mortem* úměrně k množství tohoto substrátu pro glykogenolýzu a glykolýzu. Výsledkem je zvýšení pH svaloviny, jehož hodnoty se pohybují v rozmezí 5,7 až 7,2. Hodnoty do pH 6,0 až 6,2 jsou ještě přijatelné, nad tuto limitovanou mez již získává maso vlastnosti DFD masa.

Poměrně vysoké konečné pH masa zachovává téměř stejnou disociaci funkčních skupin svalových bílkovin jako ve svalech živého zvířete, a to v důsledku větší vzdálenosti od izoelektrického bodu, který je u svalových bílkovin přibližně při pH 5,6. Schopnost masa vázat vodu je tedy, proti běžnému průběhu *post mortem*, podstatně vyšší. Maso získává tuhou konzistenci a je na povrchu zdánlivě suché. Barva masa je tmavší, protože vlivem zhoršené difúze kyslíku převládá barva samotného myoglobinu. Vysoké pH mění absorpční charakteristiku myoglobinu a snižuje odraz světla z povrchu masa, výsledkem čehož je vizuální změna tmavočerveného masa.

Důvodem sníženého obsahu glykogenu ve svalové tkáni během života zvířete, a tedy primární příčinou DFD masa, je únava svalů, u nichž nedošlo k zotavení [Hedrick, 1965]. Biochemické změny, k nimž v důsledku únavy dochází, jsou fyziologické, a tedy dočasné. Je-li vyčerpánému zvířeti dopřáno odpočinku, zásoby svalového glykogenu se během několika dní obnoví. Je-li zvíře poraženo až v této době, má jeho svalovina opět normální charakteristiky [Franc a Bartoš, 1986].

Modifikujícími faktory mohou také být narušený zdravotní stav, nedostatečná výživa a hladovění [Lawrie, 1958; Fischer a Augustini, 1980; Crouse aj., 1984], plemenná příslušnost a genetické dispozice citlivosti vůči stresům [Scheper, 1968, 1972, 1975a; Hamm a Potthast, 1972; Ingr, 1977], pohlaví, roční období [Scheper, 1972], hmotnost, věk, způsob a systém chovu [Augustini aj., 1982; Augustini, 1983], ale hlavně předporážkové stresy [Debrot, 1972; Scheper, 1972, 1975b; Rhodes, 1973; Heinz, 1974; Potthast a Hamm, 1976; Fischer a Hamm, 1980; Fischer a Augustini, 1980; Jedlička aj., 1980; Tändler, 1981; Fischer, 1983; Morisse aj., 1985a,b]. Systematickou studii o vzájemném chování a sociálních vztazích býků z různých chovů během transportu a ustájení na jatkách ve vztahu k výskytu DFD masa podali Franc aj. (1985) a Franc a Bartoš (1986). Judge (1969) a Bartošová (1985) zpracovali přehled současných vědomostí o vlivu všech faktorů, které mají nebo mohou mít vliv na výskyt DFD masa. Dosud však nebyla věnována pozornost vlastnímu zdravotnímu stavu zvířat před dodáním na porážku, během transportu a po dobu ustájení na jatkách. Protože acidobazická rovnováha krve je současně indikátorem zdravotního stavu a také výživného stavu zvířat, bylo cílem této studie hledat vzájemné vztahy mezi poruchami acidobazické rovnováhy a výskytem DFD masa, pokud existují.

Vyšetřili jsme 174 kusy skotu různých hybridů červenostrakatého a černostrakatého plemena, tak jak jsou chovány v nasávací oblasti brněnských jatek. Jednalo se o zvířata klinicky zdravá s porážkovou hmotností do 500 kg. Z celkového počtu jsme vyšetřovali 24 býky v chovné stáji a po transportu na jatky. Potřetí byla krev odebírána po omráčení zvířete, ještě před jeho vykrvením. Dalších 26 býků bylo vyšetřováno po transportu na jatky a po omráčení, 28 býků bylo vyšetřováno pouze v chovné stáji a zbývajících 80 býků a 16 krav pouze po omráčení. Během pobytu na jatkách zvířata nebyla krmena a napájena byla pouze sporadicky. Kusy vyšetřované až po omráčení byly dále děleny na podskupinu poráženou ještě v den svozu na jatky a podskupinu poráženou až po 24 hodinách ustájení na jatkách.

Krev skotu byla odebrána punkcí *vena jugularis* do 1 ml heparinizovaných injekčních stříkaček se skleněnými kuličkami, na něž byly ihned nasazeny tuberkulinační jehly zalepené plastelinou. Vzorky byly ukládány do vodní lázně s ledem a analyzovány do čtyř hodin po odběru. Krev byla vyšetřena metodou podle Astrupa (1960) a Siggaard-Andersena aj. (1960) na přístroji AME 1c, později ABC 1 BMS 2 Mk 2 firmy Radiometer, Dánsko, ve spolupráci s katedrou terapie, prevence a diagnostiky VŠV v Brně. V krvi jsme stanovili aktuální pH, $p\text{CO}_2$, přebytek bázi — BE, standardní bikarbonát — SB a nárazníkové báze — BB. K vyhodnocení jednotlivých acidobazických poruch a stupně jejich kompenzace bylo použito metody podle Lebedy a Boudy (1969), Lebedy (1972) a Bodi aj. (1972).

U sledovaných kusů bylo za 24 hodiny po porážce stanoveno DFD maso. DFD maso bylo definováno jako maso, jehož pH_{24} mělo hodnotu 6,2 a vyšší a které mělo tmavé vybarvení. Barva byla hodnocena vizuálně, srovnáváním s barevnými etalony (Vognarová, 1985). Barevný odstín odpovídající etalonům č. 3 až 5 byl hodnocen jako pozitivní. pH_{24} bylo měřeno digitálním pH/temp-metrem Orion Research, model 221 s kombinovanou vpichovací elektrodou Orion 8163 Ross. Na přístroj bylo současně napojeno teplotní čidlo a vpichovací elektroda. pH bylo měřeno po předchozí kalibraci přístroje na aktuální teplotu daného vzorku. Vpich byl proveden v *M. longissimus lumborum* levé půlky, mezi osmým a devátým žebrem.

Použili jsme nejjednoduššího a v terénní praxi nejrychlejšího způsobu stanovení DFD masa na základě měření pH_{24} a hodnocení pomocí etalonů. Bentler a Kassel (1980) používali výhradně pH a tento ukazatel považovali za cenný indikátor postmortálních pochodů. Ingr (1977) používal pH jako objektivního kritéria hodnocení DFD masa. Marc aj. (1983) určovali jakostní odchylky měřením pH a stanovením ztrát odkapáváním. Wirth (1978) naznačil vliv pH masa na jeho vybarvení a schopnosti vázat přidanou vodu.

Granz a Biedermann (1976) určovali s dostatečnou jistotou výskyt DFD masa na základě měření pH_{24} . Pour a Hovorka (1979) používali hodnoty pH_1 jako ukazatele kvality masa jatečných prasat.

VÝSLEDKY

Hodnocení acidobazických ukazatelů krve sledovaných kusů skotu v jednotlivých časových intervalech před porážkou je uvedeno v tabulkách.

Tab. I udává průměrné hodnoty acidobazické rovnováhy krve býků, jimž byla odebírána krev v chovné stáji, po transportu na jatky a po omráčení. Při porovnání acidobazických ukazatelů krve skotu odebírané v chovné stáji s fyziologickými hodnotami je patrné, že aktuální pH a $p\text{CO}_2$ se vychylují z limitované meze. Acidobazický stav v krvi lze hodnotit jako aktuální respirační acidózu, patrně způsobenou manipulací se zvířaty při odběru krve. Z odběrů krve těchto býků po transportu na jatky je patrný posun jednotlivých ukazatelů směrem ke stavu označenému jako metabolická acidóza. Tento stav se ještě prohloubil v další fázi pobytu zvířat na jatkách, neboť po odběru krve od býků již omrá-

I. Průměrné hodnoty acidobazické rovnováhy krve býků z JZD Býkovice v různých stadiích před porážkou a pH masa po porážce — The average values of acid-base balance of the blood of bulls from the Býkovice cooperative farm at various stages before slaughter and of the meat pH value after slaughter

Ukazatel		pH krve	pCO ₂ (kPa)	BE (mmol.l ⁻¹)	SB (mmol.l ⁻¹)	BB (mmol.l ⁻¹)	pH masa
Fyziologické hodnoty		7,38 — 7,44	5,33	— 5 až + 5	24	48	5,5 — 6,2
Odběr krve v chovné stáji	$\bar{x}$	7,332 ^b	7,723 ^b	+ 2,617 ^c	26,056 ^c	48,956 ^b	—
	<i>s</i>	0,056	1,443	1,503	1,379	3,040	—
	<i>v_x</i>	0,764	18,684	57,443	5,293	6,211	—
	<i>n</i>	23	23	23	23	23	—
Odběr krve po transportu na jatky	$\bar{x}$	7,344 ^b	6,165 ^a	— 1,341 ^b	22,745 ^b	45,457 ^a	—
	<i>s</i>	0,057	0,976	2,926	2,338	4,490	—
	<i>v_x</i>	0,785	15,840	— 21,089	10,280	9,875	—
	<i>n</i>	24	24	24	24	24	—
Odběr krve po omráčení	$\bar{x}$	7,238 ^a	8,107 ^b	— 3,886 ^a	20,586 ^a	43,095 ^a	6,826
	<i>s</i>	0,096	2,160	2,982	2,483	5,494	0,270
	<i>v_x</i>	1,329	26,644	— 76,740	12,112	12,516	3,959
	<i>n</i>	23	23	23	23	23	23

s = směrodatná odchylka

v_x = variační koeficient

Aritmetické průměry jednotlivých hodnot, označené rozdílnými písmeny, jsou navzájem průkazně odlišné ($P < 0,05$).

II. Průměrné hodnoty acidobazické rovnováhy krve skotu v různých stadiích před porážkou a pH₂₄ masa po porážce — The average values of acid-base balance of the blood of cattle at various stages before slaughter and of the meat pH₂₄ value after slaughter

Ukazatel		pH krve	pCO ₂	BE	SB	BB	pH ₂₄ masa
Fyziologické hodnoty		7,38 – 7,44	5,33	– 5 až + 5	24	48	5,5 – 6,2
Odběr krve v chovné stáji	$\bar{x}$ s v_x	7,35 ^c 0,05 0,80	6,81 ^b 1,41 2,76	+ 1,36 ^a 2,12 + 155,56	24,95 ^{ac} 1,86 7,47	47,18 ^c 3,82 8,10	— — —
Býci	n	51	51	51	51	51	—
Odběr krve po transportu na jatky	$\bar{x}$ s v_x	7,40 ^d 0,09 1,27	5,72 ^a 0,99 2,30	+ 0,82 ^a 3,37 + 409,06	24,85 ^a 2,90 11,68	46,36 ^c 4,04 8,72	— — —
Býci	n	50	50	50	50	50	—
Odběr krve po transportu v den svozu	$\bar{x}$ s v_x	7,18 ^a 0,08 1,23	8,75 ^d 1,40 2,13	– 3,33 ^b 2,54 – 76,49	21,27 ^b 2,03 9,56	39,80 ^a 4,70 11,82	5,65 ^a 0,21 3,83
Býci	n	36	36	36	36	36	36
Odběr krve po omráčení po 24hodinovém ustájení	$\bar{x}$ s v_x	7,25 ^b 0,09 1,32	9,18 ^c 10,97 15,91	– 2,92 ^b 3,44 – 117,69	21,74 ^b 2,73 12,56	43,90 ^b 5,00 11,40	6,55 ^c 0,50 7,72
Býci	n	79	79	79	79	79	79
Odběr krve po omráčení v den svozu	$\bar{x}$ s v_x	7,19 ^{abc} 0,06 0,88	9,31 ^{bcd} 0,26 0,37	– 2,43 ^b 3,62 – 148,98	22,36 ^{bc} 3,02 13,54	43,46 ^{abc} 3,65 8,41	6,04 ^{ab} 0,22 3,70
Krávy	n	3	3	3	3	3	3
Odběr krve po omráčení po 24hodinovém ustájení	$\bar{x}$ s v_x	7,26 ^b 0,04 0,63	7,28 ^c 1,01 1,85	– 2,80 ^b 2,57 – 91,49	22,02 ^b 2,16 9,83	42,46 ^b 2,26 5,32	5,90 ^b 0,39 6,72
Krávy	n	13	13	13	13	13	13

III. Procentuální vyjádření výskytu acidobazických poruch u býků jednotlivých skupin — The occurrence of acid-base disorders in the bulls of various groups — percent expression

Porucha	V chovné stáji		Po transportu		Po omráčení				Celkem	
					v den svozu		za 24 h			
	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
Normální stav	14	27,5	22	44,0	1	2,8	5	6,3	42	19,4
Smíšená metabolická a respirační acidóza	4	7,8	8	16,0	29	80,6	45	57,0	86	39,8
Nekompenzovaná respirační acidóza	10	19,6	10	20,0	3	8,3	7	8,9	30	13,9
Nekompenzovaná metabolická acidóza	14	27,5	5	10,0	3	8,3	17	21,5	39	18,0
Nekompenzovaná metabolická alkalóza	—	—	—	—	—	—	1	1,3	1	0,5
Nekompenzovaná respirační alkalóza	—	—	—	—	—	—	2	2,5	2	0,9
Plně kompenzovaná respirační acidóza	1	1,9	—	—	—	—	2	2,5	3	1,4
Plně kompenzovaná respirační alkalóza	—	—	4	8,0	—	—	—	—	4	1,9
Respirační acidóza a metabolická alkalóza	8	15,7	1	2,0	—	—	—	—	9	4,2
Celkem	51	100	50	100	36	100	79	100	216	100

čených, ale ještě nevykrvených, došlo k dalšímu snížení hodnot pH krve, zvýšení pCO_2 , snížení přebytku bází, standardního bikarbonátu i nárazníkových bází. Podle zjištěných hodnot lze tento stav považovat za smíšenou respirační a metabolickou acidózu. Výsledky byly zpracovány metodou analýzy variance a t -testem.

V tab. II jsou uvedeny průměrné hodnoty spolu se směrodatnými odchylkami a variačním koeficientem jednotlivých acidobazických ukazatelů krve všech vyšetřovaných zvířat. V horní části tabulky jsou uvedeny hodnoty krve býků odebírané přímo v chovné stáji. Podle jejich výkyvu od fyziologických hodnot lze tento stav považovat za mírnou respirační acidózu. Acidobazické poměry krve býků odebírané ihned po transportu na jatky se téměř neodchyľují od limitované meze. Tento stav lze považovat za zcela normální. V další části tabulky jsou uvedeny acidobazické ukazatele krve kusů, odebírané těsně po omrácení po porážce. Samostatně byl posuzován stav krve býků poražených v den svozu a býků ustájených na jatkách a poražených až druhý den po transportu. V obou případech jsou patrné značné odchylky jednotlivých hodnot od limitované meze. Stav zvířat obou skupin lze považovat za smíšenou respirační a metabolickou acidózu.

Obě skupiny se od sebe podstatně nelišily v průměru jednotlivých hodnot, větší variabilita je patrná pouze u skupiny býků poražených po 24 hodinách ustájení na jatkách. Stejná situace byla zjištěna i u skupiny krav sledovaných v omezeném počtu (celkem 16 kusů), z toho u tří krav byla krev odebrána po omrácení v den svozu. Je zajímavé, že variabilita naměřených hodnot je — na rozdíl od býků — vyšší u skupiny krav poražených v den svozu. Podle nálezu pH_{24} a barvy svaloviny se u skupiny býků poražených v den svozu nevyskytovalo DFD maso, zatímco hodnoty pH_{24} druhé skupiny průkazně převyšují limit. U krav neměla ani jedna skupina charakter DFD masa.

Tab. III uvádí procentuální vyjádření výskytu acidobazických poruch u býků jednotlivých skupin. U skupiny zvířat vyšetřovaných přímo v chovné stáji převažuje normální stav spolu s akutní respirační acidózou. Tento výkyv z fyziologických mezí nastal patrně po manipulaci se zvířaty při odebrání krve a vyskytuje se výrazněji u kusů z volného ustájení. U skupiny zvířat vyšetřovaných po transportu převažuje opět normální stav, zatímco u kusů sledovaných po omrácení průkazně převažuje smíšená respirační a metabolická acidóza.

V tab. IV je uvedeno procentuální vyjádření výskytu DFD masa u býků poražených po 24 hodinách ustájení na jatkách. Z tabulky je patrné, že výskyt DFD masa u kusů poražených v den svozu je velice nízký, zatímco u skupiny býků poražených po 24hodinovém ustájení na

IV. Procentuální výskyt DFD masa — The occurrence of DFD meat (in percent)

	Maso	
	normální (%)	DFD (%)
Býci poražení v den svozu	92,00	8,00
Býci poražení po 24 hodinách ustájení	22,06	77,94

jatkách se tato vada vyskytla v 77,94 % případů. Výskyt DFD masa krav není v tabulce uveden vzhledem k nízkému počtu vyšetřovaných zvířat. Z celkového počtu 13 krav ustájených do druhého dne bylo ve třech případech zjištěno DFD maso, u kusů poražených v den svozu se tato vada nevyskytla.

DISKUSE

Při porovnání hodnot ukazatelů acidobazické rovnováhy krve býků odebírané přímo v chovné stáji s fyziologickými hodnotami jsou patrné výkyvy aktuálního pH a $p\text{CO}_2$, což by poukazovalo na kompenzovanou acidozu. Podle Lebedy (1975) se normální acidobazické hodnoty venózní krve skotu různých plemen pohybují bez ohledu na krmení a jiná kritéria (při použití Astrupova aparátu) v hodnotách: pH od 7,345 do 7,477, $p\text{CO}_2$ od 4,8 do 6,6 kPa, BE od $-2,2$ do $+5,26$ mmol. l^{-1} , SB od 22,1 do 28,54 mmol. l^{-1} . Kromě metody stanovení se na širším rozmezí hodnot u skotu zřejmě podílejí i vlivy plemenné, výživa a s ní spojené latentní poruchy zdravotního stavu a skryté poruchy jiného původu, které se sice neprojevují klinicky, nicméně však ovlivňují acidějí výskyt chronické metabolické acidózy u dojnic při dlouhodobém rovnováhy svědčí i práce jiných autorů. Jagoš aj. (1977) např. uvádějí výskyt chronické metabolické acidózy u dojnic při dlouhodobém zkrmování močoviny v krmné dávce. Bouda aj. (1977) popisují experimentální vyvolání akutní metabolické acidózy při dávce 7 g močoviny na kilogram živé hmotnosti skotu různého věku.

V našem případě byl sledován acidobazický stav skotu od začátku března do konce září a výskyt respiračních acidóz byl zaznamenáván po celé období. Výraznější odchylky od fyziologických hodnot se při této poruše vyskytly u skotu z volného ustájení. Lze usuzovat, že acidobazická rovnováha byla narušena manipulací se zvířaty před odběrem krve, především fixací a komprimací *vena jugularis*. Acidobazický stav organismu může ovlivnit nejenom nevhodná skladba krmné dávky nebo nekvalitní krmivo, ale i hladovění. Při hladovění se odbourávají glykogenové rezervy, což se projeví metabolickou acidózou organismu. Analýzy glykogenu ve svalové tkáni poražených kusů ukazují, že energetické rezervy jsou téměř vyčerpány (Dvořák aj., 1985). Hlavní příčinou tohoto stavu je patrně stres. Působením jakékoliv škodlivé noxy (stresoru) na organismus, ať již jsou to infekční nemoci, traumata, kivácení, šok, horko, chlad, svalová námaha, úzkost, strach, bolest, únava, toxiny atd., nastává v organismu změna sekretorické činnosti hypofýzy a kůry nadledvinek (Bouda aj., 1972). Hypofýza je stimulována k vyšší produkci ACTH, jehož prostřednictvím podněcuje sekreci hormonů kůry nadledvinek, především kortisolu, aldosteronu a pohlavních hormonů, a dřeně nadledvinek adrenalinu a noradrenalinu. Adrenalin podporuje redistribuci krve v těle k činným svalům, zvyšuje sílu a rychlost srdeční akce a koronární krevní průtok, mobilizuje jaterní glykogen a poskytuje glukózu aktivním tkáním, snižuje únavu kosterních svalů atd. ACTH dále mobilizuje mastné kyseliny a neutrální tuky, zrychluje jejich oxidaci a ketogenezi (Wright, 1970). Z toho vyplývá, že stresory působící na organismus vyvolávají sérii endokrinních a autonomních reakcí, jež se také projevují poruchou acidobazické rovnováhy.

Lze tedy předpokládat souvislost mezi výskytem DFD masa a poruchou acidobazické rovnováhy.

Při porovnání ukazatelů acidobazické rovnováhy krve býků vyšetřovaných po transportu (tab. I a II) s referenčními hodnotami nejsou patrné průkazné odchylky, přestože zvířata byla stresována během nabládky, transportu a vyskladnění na jatkách. Hodnoty acidobazických ukazatelů jsou zcela fyziologické. Naproti tomu u všech skupin zvířat vyšetřovaných až po omráčení se hodnoty ukazatelů acidobazické rovnováhy výrazně odchylojí od limitované meze. Stav zvířat lze považovat za smíšenou metabolickou a respirační acidózu bez ohledu na to, zda tato zvířata byla ihned poražena nebo zda byla ustájena 24 hodiny na jatkách. K poruchám acidobazického stavu dochází vlivem stresu, který je následkem řetězu nepříznivých vlivů před porážkou, např. pohybem zvířat na jatkách, ustájením, hladověním, žízní a hlavně způsobem porážení.

Ze závislosti mezi acidobazickým stavem organismu a výskytem DFD masa vyplývá, že poruchy acidobazické rovnováhy lze konstatovat u všech kusů, kdežto DFD maso se vyskytuje převážně u kusů poražených až po 24hodinovém ustájení na jatkách (tab. IV). Podobné hodnoty uvádějí např. Augustini (1983), Klíma aj. (1984), Morisse aj. (1985), Vognarová (1985) a další.

Oxidace glycidů může mít jen krátkodobý acidobazický účinek, protože i intramedinární produkty (při neúplné oxidaci kyseliny mléčné, například pyrohroznové) se buď oxidují až na konečný produkt (vodu a kysličník uhličitý), který se vydýchá, nebo se resyntetizují (glukóza). Hlavním zdrojem déle působících kyselin je štěpení aminokyselin (kyselina sírová, která musí být vyloučena, což trvá déle) (Lebeda, 1986 — osobní sdělení).

Je pravděpodobné, že puřovací schopnost nárazníkových systémů krve je natolik velká, že není tak snadno narušena probíhající glykogenolýzou ve svalech. Glykogen jako okamžitá energetická rezerva ovlivňovaná bezprostředně neurohumorálně a koncentrací cyklického AMP se odbourává působením předporážkových stresorů prioritně, bez změny v posunu draselných nebo amonných iontů do krve.

Poděkování

Autoři děkují prof. MVDr. Milanu Lebedovi, CSc., za cenné rady a připomínky k vlastní experimentální práci i k rukopisu článku.

Literatura

- ASTRUP, P.: The acid base metabolism. A new approach. *Lancet*, 1, 1960, s. 1035-1039.
- AUGUSTINI, CH.: Ursachen, unerwünschter Fleischbeschaffenheit beim Schwein. *Fleischwirtschaft*, 63, 1983, č. 3, s. 297-307.
- AUGUSTINI, CH. — FISCHER, K. — RISTIČ, M.: Bedeutung einzelner Einflussfaktoren im Bereich Haltung und Schlachtung auf die Fleischqualität. *Fleischwirtschaft*, 62, 1982, č. 9, s. 1177.
- BARTONOVÁ, P. A.: Stress influences on the quality of pork and beef. 31th Europ. Meeting of Meat Res. Workers, Albena, BLR 1985.
- BENTLER — KASSEL: pH-Wert-Messungen im Muskel. *Fleischwirtschaft*, 60, 1980, č. 1, s. 11.

- BOĎA, K. — LEBEDA, M. a kol.: Patologická fyziologie hospodářských zvířat. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1972. 285 s.
- BOUDA, J. — JAGOS, P. — DVORÁK, R. — ILLEK, J. — HOFÍREK, B.: Dynamika acidobazických změn v průběhu akutní acidózy u skotu. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 273-280.
- CROUSE, J. D. — SMITH, S. B. — PRIOR, R. L.: Bovine muscle glycogen as affected by fasting and refeeding. *J. anim. Sci.*, 59, 1984, s. 384-387.
- DEBROT, J.: Protection des animaux et qualité de la viande. *Euroviandes*, 13, V-VI, 1972, č. 71, s. 21-24.
- DVORÁK, Z. — FRANC, Č. — BARTOŠ, L. — POSPÍŠIL, M.: II. seminář k problematice výskytu tmavého (DFD) masa. Praha-Uhřetěves, 1985.
- FISCHER, K.: Verfahren zur Vorhersage der Fleischbeschaffenheit am lebenden Tier. *Fleischwirtschaft*, 63, 1983, č. 3, s. 310-320.
- FISCHER, K. — AUGUSTINI, CH.: Untersuchungen zum Problem des dunklen, leimigen Rindfleisches (dark cutting beef). 3. Mitteilung: Auswirkung unterschiedlicher Transporttemperaturen und mehrtägiger Nüchternung. *Fleischwirtschaft*, 60, 1980, č. 3, s. 469.
- FISCHER, K. — HAMM, R.: Untersuchungen zum Problem des dunklen leimigen Rindfleisches (dark cutting beef). 2. Mitteilung: Postmortale biochemische Vorgänge und Fleischbeschaffenheit. *Fleischwirtschaft*, 60, 1980, č. 1, s. 108-113.
- FISCHER, K. — HONIKEL, O.: Schnelltest zur Früherkennung von PSE- und DFD-Fleisch beim Schwein. *Schlachten und Vermarkten*, 78, 1978, č. 1, s. 25.
- FRANC, Č. — BARTOŠ, L.: Příčiny a možnosti prevence vzniku DFD hovězího masa. Praha, SVS 1986 (v tisku).
- FRANC, Č. a kol.: Příčiny vzniku DFD masa u skotu. I. Doba pobytu býčků na jatkách a její vliv na vznik DFD svaloviny. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, Výzkumný ústav živočišné výroby 1985.
- GRANZ, E. — BIEDERMANN, G.: Ein Beitrag zur Bestimmung von DFD-Fleisch in Versandschlachtereien. *Fleischwirtschaft*, 56, 1976, č. 12, s. 1797-1798.
- HAMM, R. — POTTHAST, R.: Qualitätsabweichungen bei Schweinefleisch — Biochemische Ergebnisse. *Fleischwirtschaft*, 52, 1972, č. 2, s. 206-208.
- HEDRIK, H. B.: Influence of ante-mortem stress on meat palatability. *J. anim. Sci.*, 24, 1965, č. 1, s. 255-263.
- HEINZ, G.: Dunkles, leimiges Rindfleisch. *Fleischerei*, 25, 1974, č. 10, s. 11-12.
- HOWARD, A. — LAWRIE, R. A.: Studies on beef quality. I. Food investigation. *Spec. Rep. (London)*, 1956, č. 63, s. 18-51. II. Physiological and biochemical properties of various preslaughter treatments.
- INGR, I.: DFD maso a jeho vlastnosti. *Prům. Potravn.*, 28, 1977, č. 8, s. 434-435.
- JAGOS, P. — BOUDA, J. — DVORÁK, R. — ILLEK, J. — JURAJDOVA, J.: Chronická metabolická acidóza u dojníc. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 143-151.
- JEDLIČKA, J. — MOJTO, J. — VANČIŠIN, J. — POLANSKÁ, O. — PALENÍK, Š.: Výsledky zo sledovania stresových záťaží pomocou biochemických kritérií a ich porovnanie s ukazovateľmi hovädzieho mäsa. In: *Sbor. Medzinár. Symp. o produkci a kvalite mäsa*. Nitra, VÚŽV, 5, 1980, s. 19-22.
- JUDGE, M. P.: Environmental stress and meat quality. *J. anim. Sci.*, 28, 1969, s. 755-760.
- KLÍMA, D. — BUDIG, J. — NÁPRAVNÍKOVÁ, E.: Výzkum způsobů technologického zpracování masa jatečných zvířat s atypickým průběhem zrání. [Závěrečná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav masného průmyslu 1984.
- LAWRIE, R. A.: Physiological stress in relation to dark-cutting beef. *J. Sci. Fd Agric.*, 9, 1958, s. 721-727.
- LEBEDA, M.: Normální acidobazické hodnoty venózní krve a hodnocení stupně kompenzace metabolické poruchy. *Veterinářství*, 22, 1972, s. 454-456.
- LEBEDA, M.: Studium metabolismu skotu se zvláštním zřetelem ke změnám acidobazického stavu. [Závěrečná zpráva dílčího výzkumného úkolu.] Brno, Vysoká škola veterinární 1975. 19 s.
- LEBEDA, M. — BOUDA, J.: Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu. *Veter. Med. (Praha)*, 14, 1969, č. 1, s. 75-78.
- MARC, J. a kol.: Verluste bei der Verarbeitung des PSE- und DFD-Fleisches. *Fleischwirtschaft*, 63, 1983, č. 3, s. 405.
- MOJTO, J.: Sbírka referátů z konference Produkce a kvalita masa skotu. VÚŽV Nitra — Starý Smokovec, 1982, s. 68-72.
- MORISSE, J. P. — COTTE, J. P. — HUONNIC, D.: Regime hyperglucidique avant abattage. RTVA, 1985a.

MORISSE, J. P. — COTTE, J. P. — HUONNIC, D.: Réduction du stress avant l'abattage. RTVA 1985b.

POTTHAST, K. — HAMM, R.: Biochemie des DFD-Fleisches. Fleischwirtschaft, 56, 1976, č. 7, s. 978-981.

POUR, M. — HOVORKA, F.: Hodnota pH_i jako ukazatel kvality masa jatečných prasat. Živoč. Výr., 24, 1979, s. 333-338.

RHODES, D. N.: Some observations on the genesis of dark cutting beef from bulls and steers. Inst. Meat, Bull., 1973, č. 79, s. 32-36.

SIGGAARD-ANDERSEN, O. a kol.: The acid as micromethod of determination of pH carbon dioxide tension, base excess and standard bicarbonate in capillary blood. Scand. J. clin. Lab. Invest., 12, 1960, s. 172-176.

SCHEPER, J.: Über genetische Einflüsse auf postmortale Veränderungen im Schweinefleisch. Fleischwirtschaft, 48, 1968, č. 1, s. 85.

SCHEPER, J.: Qualitätsabweichungen bei Schweinefleisch. Fleischwirtschaft, 52, 1972, č. 2, s. 203-206.

SCHEPER, J.: Fleischbeschaffenheit von Kotelett und Schinken. Fleischwirtschaft, 55, 1975a, č. 5, s. 632.

SCHEPER, J.: Der Erblchkeitsgrad verschiedener Merkmale der Beschaffenheit von Schweinefleisch in Abhängigkeit von der Messzeit. Fleischwirtschaft, 55, 1975b, č. 4, s. 542.

SCHEPER, J.: Erkennen und Auftreten von DFD-Fleisch. Fleischwirtschaft, 56, 1976, s. 970-973.

TÄNDLER, K.: DFD-Fleisch auch bei Färsen und Kühen. Fleischerei, 32, 1981, č. 4, s. 262.

VOGNAROVÁ, I.: Aplikace fyzikálně chemických metod při objektivním sledování jakosti hovězího masa s ohledem na požadavky technologie masného průmyslu. [Závěrečná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav masného průmyslu 1985.

VOGNAROVÁ, I. — HUJŇÁKOVÁ, M.: Současná jakost hovězího masa. II. Výskyt tmavého masa a jeho vlastnosti. Zprav. mas. Prům. ČSSR, 1, 1983, č. 3, s. 19-24.

WIRTH, F.: Der pH-Wert bei Fleischauswahl und Fleischwarenherstellung in der Praxis. Fleischerei, 29, 1978, č. 4, s. 42-47.

WRIGHT, S.: Klinická fyziologie. Praha, Avicenum, Zdrav. Nakl. 1970.

Došlo dne 8. 5. 1985

НОВОТНА, Б. — ЗЕМАНОВА, Д. — БУШ, А. — ДВОРЖАК, З. (Научно-исследовательский институт мясной промышленности, Брно; Ветеринарный институт, Брно): Кислотно-основное равновесие крови крупного рогатого скота в зависимости от появления DFD мяса. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12): 713-724.

Изучали изменения показателей кислотно-основного равновесия крови крупного рогатого скота перед транспортировкой животных на бойню, после транспортировки, после оглушения и перед обескровливанием. Одновременно изучали появление DFD мяса на базе измерений pH мышечной ткани и определения ее цвета. Установили, что нарушение кислотно-основного равновесия, ввиду большой мощности буферных систем крови, проявляется менее четко, чем изменения, вызываемые в мышцах гликогенолизом.

кислотно-основные показатели; кислотно-основные расстройства; буферные системы крови

NOVOTNÁ, B. — ZEMANOVÁ, D. — BUŠ, A. — DVOŘÁK, Z. (Research Institute of Meat Industry, Brno; University of Veterinary Medicine, Brno): Acid-Base Balance in the Blood of Cattle in relation to the Occurrence of DFD Meat. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12): 713-724.

We studied changes in the parameters of the acid-base balance of the blood in cattle before animal transport to the slaughterhouses, after transport, after stunning and before bleeding. At the same time we studied the occurrence of DFD meat by measuring the pH value of the muscle and by determining the meat color. We found out that the disorder of acid-base balance was less manifest, with respect to the large capacity of the buffer systems of the blood, than the changes caused by glycogenolysis in the muscle.

acid-base parameters; acid-base disorders; buffer systems of blood

NOVOTNÁ, B. — ZEMANOVÁ, D. — BUŠ, A. — DVOŘÁK, Z. (Forschungsinstitut der Fleischindustrie, Brno; Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Acidobasisches Gleichgewicht des Blutes von Rindern mit Bezug auf das Vorkommen von DFD-Fleisch*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 713-724.

Wir untersuchten die Veränderungen von Kennwerten des acidobasischen Gleichgewichts des Blutes von Rindern vor dem Abtransport zum Schlachthof, nach dem Transport, nach der Betäubung und vor dem Blutentzug. Gleichzeitig verfolgten wir das Vorkommen von DFD-Fleisch u. zw. aufgrund von Messungen des pH-Wertes der Muskelmasse und einer Beurteilung ihrer Farbe. Es wurde festgestellt, daß Störungen des acidobasischen Gleichgewichts, in Anbetracht der großen Kapazität der Puffersysteme des Bluts, weniger stark zum Ausdruck kommen als die durch die Glykogenolyse in den Muskeln verursachten Veränderungen.

acidobasische Kennwerte; acidobasische Störungen; Puffersysteme des Bluts

Adresy autorů:

MVDr. Blanka Novotná, MVDr. Daniela Zemanová, CSc., RNDr. Zdeněk Dvořák, CSc., Výzkumný ústav masného průmyslu, Palackého 1-3, 612 00 Brno
MVDr. Augustin Buš, CSc., Ústřední státní veterinární nemocnice, Palackého 1-3, 612 00 Brno

B. Koudela, J. Vítovec, J. Šonková, D. Vobrová

KOUDELA, B. — VÍTOVEC, J. — ŠONKOVÁ, J. — VOBROVÁ, D. (Parazitologický ústav ČSAV, České Budějovice; Okresní veterinární zařízení, Jindřichův Hradec): *Kokcidióza sajících selat chovaných ve velkochovu*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 725-732.

Ve velkochovu prasat s výskytem průjemového onemocnění selat jsme koprologickým vyšetřením zjistili vysokou incidenci kokciidií *Isospora suis* u selat. První oocysty jsme zjistili u selat sedm dní starých; nejvyšší výskyt oocyst byl u selat 12 dní starých (65,9 %); doba vylučování oocyst (patence) byla pět až šest dní. Oocysty se objevují v trusu selat za dva až tři dny po nástupu průjmu. Individuální vyšetření selat prokázalo korelaci mezi intenzitou klinických příznaků a množstvím vylučovaných oocyst. V trusu prasnic ani v trusu prasníček jsme oocysty *I. suis* nezachytili. Diagnostikovali jsme je v trusu selat poprvé rodičích prasnic i v trusu selat pocházejících od prasnic, v jejichž minulých vrzích jsme již *I. suis* prokázali. Při posuzování terapeutického a preventivního účinku antikokcidika amprolium jsme nezjistili signifikantní rozdíl ve výskytu *I. suis* u medikované skupiny a u skupiny kontrolní.

průjemové onemocnění selat; koprologické vyšetření; *Isospora suis*; amprolium

Vznik a hromadný výskyt střevních onemocnění je podmíněn komplexním působením infekčních agens a četných endogenních a exogenních, většinou nespecifických, faktorů. Na vzniku onemocnění trávicího traktu selat se podílí mnoho infekčních agens. Vedle ostatních enteropatogenů, jako jsou viry a bakterie, se v poslední době zaznamenává zvýšený výskyt kokciidií.

Biester a Murray popsali v roce 1934 u prasat kokciidiu *Isospora suis*. Této kokciidii se dlouho nepřikládal žádný praktický význam, teprve v posledním desetiletí je považována za významného enteropatogena (Stuart aj., 1980; Eustis a Nelson, 1981; Harleman a Meyer, 1985), který se uplatňuje v komplexu s ostatními agens nebo individuálně jako původce průjemového onemocnění sajících selat (Bergeland a Henry, 1982; Morin aj., 1983).

Nejnovější práce pojednávající o problematice izospory sajících selat postihuje nejen přímé ztráty způsobené touto parazitózou, tj. úhyny selat, ale i ztráty nepřímé, tj. zaostávání v růstu, snížené přírůstky. Autoři (Lindsay aj., 1985) uvádějí průměrnou hmotnost třítýdenních selat po prodělané kokcidióze 3,9 kg a průměrnou hmotnost stejně starých zdravých selat 5,6 kg.

O výskytu *I. suis* v našich podmínkách referuje Nápravník (1978), nezmiňuje se však o klinické kokcidióze způsobené tímto druhem. Sami jsme referovali o výskytu *I. suis* v chovech v Jihočeském

kraji [Koudela a Vítovc, 1984, 1986]. Obsahem tohoto sdělení jsou poznatky získané na základě ročního sledování velkochovu prasat s výskytem klinické izospóry sajících selat a zkušenosti s její eradikací.

MATERIÁL A METODA

Při zjišťování prevalence *I. suis* v chovech prasat v Jihočeském kraji na podzim roku 1984 jsme zjistili hojný výskyt těchto kokcií ve velkochovu prasat v okrese Jindřichův Hradec.

Jedná se o užitkový chov specializovaný na produkci selat, vybavený technologií typu PM 014-AGP. Je zde uplatňován sedmidenní výrobní cyklus, v jednom turnusu je zařazeno 30 až 36 prasnic, odstav selat se praktikuje ve věku 21 až 25 dní.

Koprologická vyšetření jsme dělali flotací v Sheaterově cukerném roztoku (500 g cukru, 6,5 g fenolu, 320 ml vody). Koprologicky jsme vyšetřili celkem 436 vrhů selat ve věku 1 až 28 dní. Vyšetřovali jsme směsné vzorky trusu odebrané z podlahy kotce. Trus jsme odebírali po celý rok (podzim 1984 — podzim 1985) v dvouměsíčních intervalech. Pro posouzení sezónní dynamiky jsme vyšetřovali vzorky trusu selat ve věku 7 až 14 dní.

Pro zjištění výskytu *I. suis* u jednotlivých selat ve vrhu jsme odebírali vzorky trusu rektálními tyčinkami u pěti vrhů selat ve dvoudenních intervalech v období od 4. do 18. dne věku.

Koprologicky jsme dále vyšetřili 26 prasnic, v jejichž minulých vrzích jsme zaznamenali výskyt *I. suis*. Tyto prasnice jsme vyšetřovali v různých termínech před porodem a po něm, v období 14 dní před oprášením a 14 dní po oprášení. Současně jsme vyšetřili i směsné vzorky trusu jejich selat ve věku 10 až 14 dní. Obdobně jsme vyšetřili 12 březích prasnic a jejich selata.

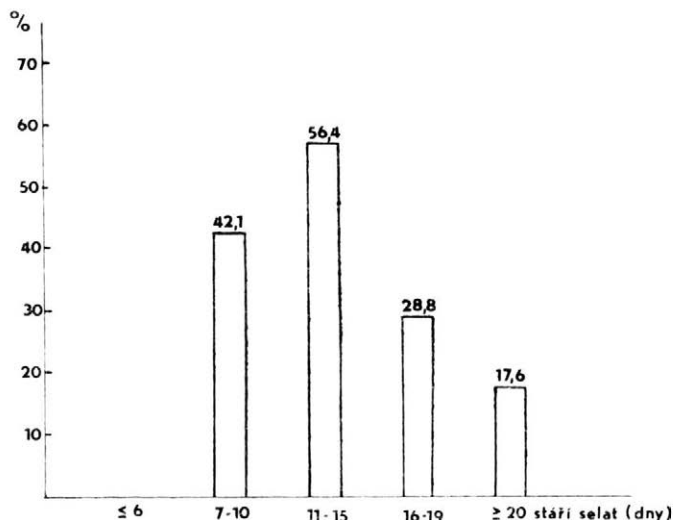
Dále jsme posuzovali možnosti terapeutického a preventivního použití antikokcidika amprolium v provozních podmínkách velkochovu. Prasnicím jednoho turnusu (36 prasnic) se podávala krmná směs (KPB) s amproliem v množství 250 ppm 12 až 14 dní před porodem, v prvních 14 dnech laktace pak krmná směs (KPK) se stejným množstvím amprolia. Prasnice jsme koprologicky sledovali v třídních intervalech po celé období, kdy bylo podáváno medikované krmivo. Současně jsme vyšetřovali vzorky trusu jejich selat. V tomto období jsme stejným způsobem vyšetřovali vzorky trusu prasnic a selat jiného turnusu, ve kterém se antikokcidikum neaplikovalo. U dvou vrhů selat jsme ověřovali účinnost amprolia při individuální perorální aplikaci selatům. Amprolium se podávalo selatům denně v 10⁰/₀ koncentraci v dávce 2 ml v období tří až osmi dní věku.

Dvě selata, u kterých se objevovaly známky průjemového onemocnění a která vylučovala oocysty *I. suis*, jsme utratili. Při pitvě jsme odebrali vzorky parenchymatózních orgánů a střeva pro kompletní histopatologické vyšetření. Vzorky střeva jsme odebírali v intervalu 50 cm od duodena po ileocekální chlopu, z tlustého střeva pak vzorky z céka, kolonu a rekta. Obdobným způsobem jsme odebrali vzorky ze dvou selat, jejichž prasnicím byla podávána medikovaná krmná směs. Všechna pitvaná selata byla rutinně bakteriologicky vyšetřena.

VÝSLEDKY

V období, které předcházelo našemu vyšetřování, se ve sledovaném chovu začal zvyšovat výskyt průjemového onemocnění selat. Akutní průjemové onemocnění dříve klinicky zdravých zvířat postihovalo selata ve věku osm až deset dní. Vodnatý trus přecházel v průběhu tří až čtyř dnů v trus žluté barvy, pastovité konzistence. Ve vrhu mělo průjem současně obvykle 25 až 33 % selat. Zpravidla byly postiženy skupiny spolu souseďících vrhů selat stejného věku. Morbidita vrhů v turnusu byla 90 až 100%, mortalita selat byla nízká. Postižená selata byla dehydratovaná a zaostávala v růstu.

1. Výskyt *Isospora suis* ve směsných vzorcích trusu selat v závislosti na věku selat — *Isospora suis* incidence in the mixed samples of piglet excrements in relation to piglet age



Koprologickým vyšetřením směsných vzorků trusu selat jsme diagnostikovali oocysty *Isospora suis*. První oocysty jsme zachytili u selat sedm dní starých. Největší výskyt oocyst *I. suis* byl u selat 12 dní starých (65,9 %). Výskyt *I. suis* ve směsných vzorcích trusu selat v závislosti na věku selat ukazuje obr. 1.

Pravidelné vyšetřování v průběhu roku prokázalo nejvyšší výskyt *I. suis* v letních měsících.

Individuální vyšetření selat rektálními tyčinkami prokázalo korelaci mezi intenzitou klinických příznaků a množstvím vylučovaných oocyst. Ve stejném období vylučovalo zpravidla 25 až 33 % selat z vrhu, přičemž do odstavu obvykle prodělala onemocnění všechna selata z vrhu. Intenzita klinických příznaků (průměr) klesala s věkem selat. Doba vylučování oocyst (patence) byla pět až šest dní.

V trusu vyšetřovaných prasnic a prasniček jsme oocysty *I. suis* nezachytili. Ve směsných vzorcích trusu jejich selat jsme je diagnostikovali.

Při posuzování terapeutického a preventivního účinku antikokcidika amprolium jsme nezjistili signifikantní rozdíl ve výskytu *I. suis* u medikované skupiny a u skupiny kontrolní. U medikované skupiny jsme diagnostikovali *I. suis* u 55,5 % vrhů selat ve věku 12 dní, u kontrolní skupiny jsme našli kokcidie u 52,1 % 12denních selat. U selat medikované skupiny probíhalo ve věku osm až deset dní průjemové onemocnění, stejně jako u skupiny kontrolní. Také u dvou vrhů selat, jimž jsme perorálně aplikovali amprolium, jsme diagnostikovali oocysty *Isospora suis*. Při pitvě utracených selat jsme nacházeli katarálně zánětlivé změny zadní třetiny jejunu a ilea. Histologické vyšetření prokázalo v místech patologických změn vývojová stadia kokcií (VSK). V místech nálezu VSK byly klky zkrácené, atrofované, při bázi zesílené; na hrotech takto změněných klků tenkého střeva byly epiteliální eroze. Bakteriologickým vyšetřením nebyly prokázány specifické zárodky nákaz.

Isospora suis je považována za jednoho ze závažných původců průjemových onemocnění selat (Bergeland a Henry, 1982). Patogenita této kokciémie byla prokázána na konvenčních (Eustis a Nelson, 1981) i gnotobiotických selatech (Harleman a Meyer, 1985).

Průkaz původce kokcidiózy je možný koprologickým vyšetřením, zjištěním VSK v roztěrech střevní sliznice a v histologických řezech postižených úseků střeva (Vítovec a Koudela, 1986). Koprologické vyšetření představuje nejméně náročný diagnostický postup, ale je třeba vzít v úvahu, že oocysty *I. suis* se objevují v trusu selat až za dva až tři dny od začátku průjmu (Lindsay aj., 1983b). Než se oocysty v trusu objeví, je možné *I. suis* diagnostikovat pouze histologicky, popřípadě vyšetřením obarvených roztěrů střevní sliznice. Extrémním případem jsou výsledky publikované Sanfordem (1983), který našel oocysty v trusu pouze u 7 % histologicky diagnostikovaných případů infekce *I. suis* u telat s průjmy. Dá se tedy předpokládat, že výskyt *I. suis* ve sledovaném velkochovu je ještě větší, než jsme zjistili na základě koprologického vyšetření.

Prevalence *I. suis* v našich výsledcích představuje procento pozitivních vrhů z celkového počtu vyšetřených vrhů. Individuální vyšetření selat ve vrhu s výskytem *I. suis* prokázala, že k zachycení oocyst *I. suis* ve směsném vzorku postačuje, aby jedno sele ve vrhu oocysty vylučovalo. Při pravidelném vyšetřování jednotlivých selat jsme zjistili, že pokud se ve vrhu vyskytne sele vylučující oocysty *I. suis*, do odstavu prodělají infekci všechna selata ve vrhu. Je to podmíněno jednak velmi krátkou dobou sporulace oocyst *I. suis*, která při teplotě 20 °C proběhne za dva až tři dny (Lindsay aj., 1982), jednak podmínkami chovu, kdy koncentrace zvířat stejného věku ve velkovýrobní technologii umožňuje šíření infekčního agens v chovu. Ke stejným závěrům o šíření *I. suis* ve vrzích selat dospěli i Roberts a Walker (1982).

Největší výskyt *I. suis* v chovu jsme zjistili v měsíci srpnu. Mnoho autorů popisuje největší incidenci *I. suis* právě v letních měsících (Stuart aj., 1978; Bergeland, 1981; Robinson a Morin, 1982; Morin aj., 1983). Vysvětlují tento fakt teplotními a vlhkostními poměry, příznivými pro sporulaci oocyst *I. suis*. Sami jsme zjistili vysoký výskyt *I. suis* i v květnu. Prevalence je s velkou pravděpodobností ovlivněna také mikroklimatem stáje.

Problém zdroje a šíření infekčního agens, tj. oocyst *I. suis*, v chovu není doposud uspokojivě vyřešen. Někteří autoři považují za zdroj oocyst prasnice, u nichž v důsledku stresu v období porodu dochází k oslabení, které má za následek vylučování oocyst *I. suis* prasnicemi (Roberts a Walker, 1982). Sami jsme vyšetřili prasnice, v jejichž minulých vrzích jsme prokázali *I. suis* a jejichž selata v dalším vrhu opět vylučovala oocysty *I. suis*, ale žádné oocysty jsme u nich neprokázali. Ani v trusu prasniček, které se chystaly k prvnímu porodu, jsme *I. suis* nezachytili, ale u jejich selat jsme kokciémie prokázali. Na základě našich zjištění nepovažujeme prasnice za zdroj oocyst a přikláníme se k názoru jiných autorů, kteří považují za jejich zdroj vnější prostředí

kontaminované dříve infikovanými selaty (Robinson a Morin, 1982; Lindsay aj., 1984).

Terapie kokcidiózy způsobené druhem *I. suis* je technicky těžko proveditelná vzhledem k problematické hromadné aplikaci léčiva sajícím selatům. Eradikace kokcidiózy v chovu spočívá hlavně v preventivních opatřeních.

Autoři, kteří za zdroj oocyst pro selata považují prasnice, navrhují preventivní podávání různých antikokcidik, popř. sulfonamidů, prasnicím dva týdny před porodem a první dva týdny laktace (Clark, 1980; Sanford a Josephson, 1981; Roberts a Walker, 1982; Lindsay aj., 1983a; Cunningham, 1984). Sami jsme se rozhodli ověřit terapeutické a preventivní použití nejčastěji doporučovaného antikokcidika — amprolium. Ve srovnání s kontrolním turnusem jsme nezaznamenali snížení výskytu *I. suis* u selat, ani snížení výskytu průjmového onemocnění u selat ve věku osm až deset dní. Selatům dvou vrhů jsme aplikovali amprolium individuálně v dávkách a podle schématu, jaké doporučují Stuart aj. (1978) a Coussement aj. (1981). Ani v tomto případě jsme nezaznamenali terapeutický účinek amprolia na *I. suis*. Robinson a Morin (1982) upozornili na rozdílnost výsledků při použití antikokcidik podávaných prasnicím i na neprůkazné výsledky při aplikaci amprolia selatům. Zdůraznili především důkladnou asanaci a přísné dodržování hygieny chovu. Dále upozornili na chyby v chovných technologiích, které jsou důležitým predispozičním faktorem pro výskyt a šíření kokcidiózy v chovu. Lindsay aj. (1983a) popsali dobré výsledky při použití amprolia společně s důkladnou asanací při eradikaci *I. suis* v chovu prasat. Později však, při zjištění, že prasnice nejsou nosiči oocyst *I. suis*, doporučili jako jediný postup při eradikaci kokcidiózy sajících selat důkladnou asanaci (Lindsay aj., 1984). Ke stejným závěrům došli i Ernst aj. (1985).

Významným faktorem pro šíření kokcidií v chovu je značná odolnost oocyst *I. suis*. Oocysty jsou odolné vůči běžným dezinfekčním prostředkům. Jako účinné se uvádí dvouhodinové působení 5% čpavku (Clark, 1980). Stuart aj. (1981) popsali jako účinný na oocysty *I. suis* čpavek, jako částečně účinný lysol. Ernst aj. (1985) doporučili k asanaci důkladnou mechanickou očistu, ošetření párou a následnou dezinfekci fenolovými preparáty. Sami jsme navrhli důkladnější asanaci porodny za použití 3% roztoku hydroxidu draselného 60 °C teploty. Podle prvních zkušeností se tento způsob asanace projevuje sníženou prevalencí oocyst *I. suis* v chovu a menším výskytem průjmového onemocnění selat.

Poděkování

Za poskytnutí amprolia a za cenné rady děkujeme RNDr. Janu Kučerovi, CSc. (Výzkumný ústav pro biofaktory a veterinární léčiva, Jílové u Prahy), za provedení bakteriologického vyšetření děkujeme MVDr. Petru Vladíkovi.

Literatura

- BERGELAND, M. E.: *Isospora suis* enteritis in piglets: Diagnosis and epizootology. Amer. Assoc. veter. lab. Diagn., 24, 1981, s. 427-436.
- BERGELAND, M. E. — HENRY, S. C.: Infectious diarrheas of young pigs. Veter. Clin. N. Amer.: Large Anim. Pract., 4, 1982, s. 389-399.
- BIESTER, H. E. — MURRAY, C.: Studies in infectious enteritis of swine. VIII. *Isospora suis* n. sp. in swine. J. Amer. veter. med. Assoc., 85, 1934, s. 207-219.
- CLARK, L. K.: Coccidiosis in baby pigs. Mod. veter. Pract., 61, 1980, s. 605-606.
- COUSSEMENT, W. — DUCATELLE, R. — GEERAETS, G. — BERGHEN, P.: Baby pigs diarrhea caused by coccidiosis. Veter. Quart., 3, 1981, s. 57-60.
- CUNNINGHAM, J. M.: The field diagnosis and cost-effective treatment of swine coccidiosis. Agri-Practice, 5, 1984, s. 24-30.
- ERNST, J. V. — LINDSAY, D. S. — CURRENT, W. L.: Control of *Isospora suis* — induced coccidiosis on a swine farm. Amer. J. veter. Res., 46, 1985, s. 643-645.
- EUSTIS, S. L. — NELSON, D. T.: Lesions associated with coccidiosis in nursing piglets. Veter. Path., 18, 1981, s. 21-28.
- HARLEMAN, J. H. — MEYER, R. C.: Pathogenicity of *Isospora suis* in gnotobiotic and conventionalized piglets. Veter. Rec., 116, 1985, s. 561-565.
- KOUDELA, B. — VÍTOVEC, J.: Porcine neonatal coccidiosis. J. Protozool., 31, 1984, abstr. No 186.
- KOUDELA, B. — VÍTOVEC, J.: Kokcidióza sajcích selat. Veterinářství, 36, 1986, s. 23-24.
- LINDSAY, D. S. — CURRENT, W. L. — ERNST, J. V.: Sporogony of *Isospora suis* Biester, 1934, of swine. J. Parasit., 68, 1982, s. 861-865.
- LINDSAY, D. S. — CURRENT, W. L. — TAYLOR, J. R.: Effects of experimentally induced *Isospora suis* infection on morbidity, mortality, and weight gains in nursing pigs. Amer. J. veter. Res., 46, 1985, s. 1511-1512.
- LINDSAY, D. S. — ERNST, J. V. — CURRENT, W. L.: Control of *Isospora suis* infection in swine. Mod. veter. Pract., 64, 1983a, s. 831.
- LINDSAY, D. S. — CURRENT, W. L. — ERNST, J. V. — STUART, B. P.: Diagnosis of neonatal porcine coccidiosis caused by *Isospora suis*. VM/SAC, 78, 1983b, s. 89-95.
- LINDSAY, D. S. — ERNST, J. V. — CURRENT, W. L. — STUART, B. P.: Prevalence of oocyst of *Isospora suis* and *Eimeria* spp. from sows on farms with and without a history of neonatal coccidiosis. J. Amer. veter. med. Assoc., 185, 1984, s. 419-421.
- MORIN, M. — TURGEON, D. — JOLETTE, J. — ROBINSON, Y. — PHANEUF, J. B. — SAUVAGEAU, R. — BEAUREGARD, M. — TEUSCHNER, E. — HIGGINS, R. — LARIVIERE, S.: Neonatal diarrhea of pigs of Quebec: Infectious cases of significant outbreaks. Can. J. comp. Med., 47, 1983, s. 11-17.
- NÁPRAVNÍK, J.: Výskyt a šíření endoparazitů v některých typech technologií chovu a výkrmu prasat. [Kandidátská disertační práce.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1978. 185 s.
- ROBERTS, L. — WALKER, E. J.: Field study of coccidial and rotaviral diarrhea in unweaned piglets. Veter. Rec., 110, 1982, s. 11-13.
- ROBINSON, Y. — MORIN, M.: Porcine neonatal coccidiosis in Quebec. Can. veter. J., 23, 1982, s. 212-216.
- SANFORD, S. E.: Porcine neonatal coccidiosis: Clinical, pathological, epidemiological, and diagnostic features. Calif. Veter., 37, 1983, s. 26-30.
- SANFORD, S. E. — JOSEPHSON, G. K. A.: Porcine neonatal coccidiosis. Can. veter. J., 22, 1981, s. 282-285.
- STUART, B. P. — BEDELL, D. M. — LINDSAY, D. S.: Coccidiosis in swine: Effects of disinfectants on *in vitro* sporulation of *Isospora suis*. VM/SAC, 76, 1981, s. 1185-1186.

STUART, B. P. — LINDSAY, D. S. — ERNST, J. V.: Coccidiosis as a cause of scours in baby pigs. In: Proc. int. Symp. neonat. Diarrhea, 2, 1978, s. 371-382.

STUART, B. P. — LINDSAY, D. S. — ERNST, J. V. — GOSSER, H. S.: *Isospora suis* enteritis in piglets. Veter. Path., 17, 1980, s. 84-93.

VÍTOVEC, J. — KOUDELA, B.: Možnosti rutinní diagnostiky při kokcidióze sajících selat. Veterinářství, 36, 1986, s. 265-266.

Došlo dne 10. 3. 1986

КОУДЕЛА Б. — ВИТОВЕЦ, Й. — ШОНКОВА, Й. — ВОБРОВА, Д. (Институт паразитологии ЧСАН, Ческе Будейовице; Районная ветлечебница, Йиндржихув Градец): Кокцидиоз поросят-сосунков в условиях промышленного разведения. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 725-732.

В промышленном стаде свиней с появлением заболевания поросят поносом авторы путем копрологического обследования установили высокую пораженность поросят кокцидией *Isospora suis*. Первые ооцисты были обнаружены у поросят в 7-дневном возрасте, а наибольшее выделение ооцист (открытие) продолжалось пять—шесть суток. Ооцисты появляются в испражнениях поросят через два—три дня после появления поноса. Индивидуальное обследование поросят показало зависимость между интенсивностью клинических признаков и количеством выделяемых ооцист. В испражнениях ни свиноматок ни свинок мы ооцисты *I. suis* не зарегистрировали. Ооцисты *I. suis* мы определили в помете поросят впервые опоросившихся свиноматок а также в испражнениях поросят от свиноматок, в прошлых пометах которых мы уже *I. suis* доказали. При оценке терапевтического и профилактического эффекта антикокцидиозного средства ампролиум не было установлено достоверных различий в появлении *I. suis* у медикаментированной и у контрольной групп.

заболевание поросят поносом; копрологическое обследование; *Isospora suis*; ампролиум

KOUDELA, B. — VÍTOVEC, J. — ŠONKOVÁ, J. — VOBROVÁ, D. (Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice; District Veterinary Service, Jindřichův Hradec): Coccidiosis of Suckling Piglets Kept in a Large Herd. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 725-732.

In a large herd of pigs whose piglets suffered from diarrheas coprological examination revealed the great incidence of *Isospora suis* coccidia in piglets. The first oocysts were found out in seven-day piglets; the highest incidence was observed in twelve-day piglets (65.9%); the time of oocyst elimination (patency) was five to six days. The oocysts appeared in the excrements of piglets two to three days after the diarrhea onset. Individual examinations of piglets demonstrated the correlation between the intensity of clinical signs and the numbers of eliminated oocysts. No oocysts of *I. suis* were found either in sow excrements or gilt excrements. The *I. suis* oocysts were diagnosed in the excrements of piglets from first-farrowing sows and in the excrements of piglets from the sows, in the litters of which *I. suis* had already been demonstrated. Evaluating the therapeutic and preventive effects of the anticoccidial drug amprolium no significant difference was recorded in the *I. suis* incidence between the medicated group and the control group.

piglet diarrheas; coprological examination; *Isospora suis*; amprolium

KOUDELA, B. — VÍTOVEC, J. — ŠONKOVÁ, J. — VOBROVÁ, D. (Parasitologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, České Budějovice; Kreis-Veterinärklinik, Jindřichův Hradec): Kokzidiose bei in industriemäßigen Großproduktionsanlagen gehaltenen saugenden Ferkeln. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 725-732.

In einer Schweinegroßproduktionsanlage mit Durchfallerkrankungen der Ferkel stellten wir durch koprologische Untersuchungen ein hohes Vorhandensein von Kokzidien *Isospora suis* bei den Ferkeln fest. Die ersten Oozysten stellten wir bei

sieben Tage alten Ferkeln fest; das höchste Vorkommen von Oozysten wurde bei 12 Tage alten Ferkeln verzeichnet (65,9 %); die Absonderungszeit der Oozysten war fünf bis sechs Tage. Die Oozysten erscheinen im Kot der Ferkel zwei bis drei Tage nach dem Eintreten des Durchfalls. Individuelle Untersuchungen von Ferkeln erwiesen eine Korrelation zwischen der Intensität der klinischen Symptome und der Zahl der abgesonderten Oozysten. Weder im Kot von Sauen noch im Kot von Jungsauen konnten Oozysten der *I. suis* vorgefunden werden. Oozysten der *I. suis* diagnostizierten wir sowohl im Kot der Ferkel, die von Erstlingssauen stammten, als auch im Kot der Ferkel, die von Sauen geboren wurden, bei denen bereits in früheren Würfen *I. suis* nachgewiesen wurde. Bei der Beurteilung der therapeutischen und präventiven Wirkung des Kokzidiostatikum Amprolium konnte kein bedeutender Unterschied zwischen dem Vorkommen von *I. suis* in der medikamentisierten und der Kontrollgruppe festgestellt werden.

Durchfallerkrankung der Ferkel; koprologische Untersuchung; *Isospora suis*; Amprolium

Adresy autorů:

MVDr. Břetislav Koudela, MVDr. Jiří Vítovec, CSc., Jitka Šonková,
Parazitologický ústav ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice
MVDr. Dagmar Vobrová, Okresní veterinární zařízení, 377 01 Jindřichův Hradec

TRENDY ZMĚN OBSAHU CIZORODÝCH LÁTEK V KRMNÝCH SMĚSÍCH A VE STÁJOVÉM PRACHU VE VELKOCHOVECH PRASAT

J. Raszyk aj.

RASZYK, J. aj. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Trendy změn obsahu cizorodých látek v krmných směsích a ve stájovém prachu ve velkochovech prasat*. Veter. Med. (Praha). 31, 1986 (12) : 733-738.

Ve vybraných velkochovech prasat v oblasti se silnou důlní činností (dobývání lignitu) na okrese Hodonín jsme v období leden 1983 až prosinec 1985 vyšetřili 35 vzorků komerčních krmných směsí (KS) pro prasata a 30 vzorků sedimentovaného stájového prachu (SP). Ve srovnání se zjišťovanými hodnotami cizorodých látek v KS za leden 1983 (1/83) až červen 1984 (6/84) se v období od července 1984 (7/84) do prosince 1985 (12/85) zvýšila koncentrace zinku na 213,3 ‰ ($P < 0,01$) a lindanu na 133,3 ‰. Koncentrace mědi, manganu, olova, kadmia, rtuti ($P < 0,05$), DDT ($P < 0,01$) a aflatoxinu B₁ v KS se snížily. Nejvyšší povolené množství cizorodých látek v KS bylo v období 1/83 až 6/84 překročeno u kadmia (limit 0,3 mg.kg⁻¹) a rtuti (limit 0,1 mg.kg⁻¹), v období 7/84 až 12/85 pouze u zinku (limit 250 mg.kg⁻¹). Ve srovnání s hodnotami cizorodých látek ve SP zjišťovanými od ledna 1983 do června 1984 se v období 7/84 až 12/85 zvýšila koncentrace olova na 555,5 ‰, lindanu na 569,0 ‰ ($P < 0,01$), zinku na 220,5 ‰ ($P < 0,01$), koncentrace mědi, manganu, kadmia, rtuti ($P < 0,05$), DDT, aflatoxinu B₁ a polychlórovaných bifenylů se snížily. Je žádoucí v pravidelných intervalech kvantitativně i kvalitativně vyhodnocovat spektrum cizorodých látek jak v krmných směsích, tak i ve stájovém sedimentovaném prachu a zaměřit se i na možné další zdroje cizorodých látek ve stájovém prostředí prasat.

chemické prvky; pesticidy; aflatoxin B₁; polychlórované bifenyly; dlouhodobé sledování

Při objasňování etiologie a patogenese papulózní dermatitidy výkrmových prasat, která se od roku 1981 vyskytuje v některých velkochovech prasat v České socialistické republice (Raszyk aj., 1986a), jsme v postižených chovech pravidelně vyhodnocovali i obsah cizorodých látek v krmných směsích pro prasata a ve stájovém sedimentovaném prachu.

Cílem práce bylo sledovat obsah šesti chemických prvků (zinek, měď, mangan, olovo, kadmium, rtuť), dvou látek pesticidního charakteru (lindan, DDT), aflatoxinu B₁ a polychlórovaných bifenylů po dobu 36 měsíců v komerčních krmných směsích a ve stájovém sedimentovaném prachu, vyhodnotit změny vzniklé v průběhu sledování a odhalit možné zdroje cizorodých látek při jejich pronikání do stájového prostředí prasat.

MATERIÁL A METODY

Sledování jsme uskutečnili ve vybraných velkochovech prasat na okrese Hodonín v období od ledna 1983 do prosince 1985 (36 měsíců). Hodnocené velkochovy jsou v oblasti se silnou důlní činností (dobývání lignitu). Celkem jsme vyšetřili 35 vzorků (vz.) komerčních krmných směsí pro prasata (COS₁ — 2 vz.; COS₂ — 2 vz.; SOL — 10 vz.; A₁ — 5 vz.; A₂ — 5 vz.; A₃ — 6 vz.; KPB — 3 vz.; KPK — 2 vz.), které jsme vždy odebírali z krmného žlabu či koryta. Dále jsme vyšetřili 30 vzorků stájového sedimentovaného prachu odebíraného z vnitřního zařízení stájí. V krmných směsích i ve stájovém prachu jsme analyzovali zinek, měď, mangan, olovo, kadmium, rtuť, lindan, DDT, aflatoxin B₁ a polychlórované bifenily. V uvedeném období byly polychlórované bifenily orientačně analyzovány pouze ve čtyřech vzorcích stájového sedimentovaného prachu, v krmných směsích analyzovány nebyly. Popis techniky odběru vzorků stájového prachu, jeho zpracování i vlastní analytické postupy všech sledovaných cizorodých látek jsou detailně uvedeny v naší předchozí publikaci (Raszyk aj., 1986b). Vzorky krmné směsí i stájového prachu jsme odebírali vždy ve stejné hale daného velkochovu prasat. Pouze pět vzorků krmných směsí jsme odebrali samostatně. Výsledky jsou uváděny v aritmetických průměrech ± směrodatné odchylky. K průkazům významnosti rozdílů aritmetických průměrů byl použit *t*-test.

I. Obsahy chemických prvků, látek pesticidního charakteru, aflatoxinu B₁ a polychlórovaných bifenylů v komerčních krmných směsích pro prasata a ve stájovém sedimentovaném prachu v letech 1983 až 1985 (aritmetický průměr ± směrodatná odchylka) — The contents of chemical elements, pesticide substances, aflatoxin B₁ and polychlorinated biphenyls in commercial feed mixtures for pigs and in pigsty dust deposition in the years 1983—1985 (arithmetical mean ± standard deviation)

Ukazatel	Leden 1983 — červen 1984		Červenec 1984 — prosinec 1985	
	krmná směs <i>n</i> = 21	stájový prach <i>n</i> = 16	krmná směs <i>n</i> = 14	stájový prach <i>n</i> = 14
Zinek (Zn) mg. kg ⁻¹	165,00 ± 61,00	448,00 ± 151,00	352,00 ± 127,00	988,00 ± 616,00
Měď (Cu) mg. kg ⁻¹	16,90 ± 9,60	40,50 ± 12,10	10,80 ± 7,60	31,70 ± 26,00
Mangan (Mn) mg. kg ⁻¹	46,10 ± 24,00	109,90 ± 49,50	36,20 ± 14,20	93,30 ± 57,80
Olovo (Pb) mg. kg ⁻¹	3,47 ± 2,91	4,77 ± 4,79	1,61 ± 1,36	26,50 ± 50,00
Kadmium (Cd) mg. kg ⁻¹	1,83 ± 6,38	1,61 ± 1,62	0,17 ± 2,37	1,17 ± 1,09
Rtuť (Hg) mg. kg ⁻¹	0,38 ± 0,58	0,36 ± 0,39	0,01 ± 0,01	0,08 ± 0,07
Lindan (HCH) μg. kg ⁻¹	2,40 ± 1,90	5,80 ± 7,90	3,20 ± 1,60	33,00 ± 23,40
DDT μg. kg ⁻¹	2,00 ± 1,00	4,80 ± 2,40	0,40 ± 0,80	4,00 ± 4,50
Aflatoxin B ₁ μg. kg ⁻¹	14,10 ± 13,50	12,90 ± 9,30	3,40 ± 8,40	7,80 ± 4,00
Polychlórované bifenily (PCB) μg. kg ⁻¹	—	—	14,40 ± 31,30	40,90 ± 105,90

Obsahy chemických prvků, látek pesticidního charakteru, aflatoxinu B₁ a polychlórovaných bifenyly v komerčních krmných směsích pro prasata a ve stájovém sedimentovaném prachu v letech 1983 až 1985 jsou uvedeny v tab. I.

Při srovnání hodnot cizorodých látek v krmných směsích jsme zjistili, že proti období leden 1983 (1/83) až červen 1984 (6/84) došlo v období červenec 1984 (7/84) až prosinec 1985 (12/85) ke zvýšení koncentrace zinku na 213,3 % ($P < 0,01$) a lindanu na 133,3 %. Koncentrace mědi, manganu, olova, kadmia, rtuti ($P < 0,05$), DDT ($P < 0,01$) a aflatoxinu B₁ v krmných směsích se snížily. Nejvyšší povolené množství cizorodých látek v krmných směsích bylo v období 1/83 až 6/86 překročeno u kadmia (limit 0,3 mg . kg⁻¹) a rtuti (limit 0,1 mg . kg⁻¹), v období 7/84 až 12/85 pouze u zinku (limit 250 mg . kg⁻¹).

Množství cizorodých látek ve stájovém prachu se proti období 1/83 až 6/84 v období 7/84 až 12/85 změnilo takto: zvýšila se koncentrace olova na 555,5 %, lindanu na 569,0 % ($P < 0,01$), zinku na 220,5 % ($P < 0,01$) a snížila se koncentrace mědi, manganu, kadmia, rtuti ($P < 0,05$), DDT, aflatoxinu B₁ a polychlórovaných bifenyly.

Obsah polychlórovaných bifenyly ve čtyřech vzorcích stájového prachu vyšetřených v období 1/83 až 6/84 se pohyboval v rozmezí 1 mg . kg⁻¹ až 8 mg . kg⁻¹.

DISKUSE

Vzorky krmných směsí jsme záměrně odebírali z koryt či krmných žlabů, protože jsme chtěli vědět, jaké je jejich zatížení cizorodými látkami v okamžiku, kdy jsou přijímány prasaty. Neodráží to tedy plně situaci u výrobce krmných směsí. Ke kontaminaci krmných směsí může dojít během jejich přepravy od výrobce k chovateli, při skladování či při vlastní vnitropodnikové manipulaci u chovatele.

Často bývá obtížné určit hlavní zdroje a možné cesty přenosu cizorodých látek do stájového prostředí prasat. Oxid zinečnatý je obvyklou součástí minerálních doplňků krmných směsí pro prasata. Za hlavní zdroj kontaminace zemědělského prostředí olovem se doposud považuje získávání energie na bázi uhlí a tekuté pohonné hmoty s přísadkou tetraetylova jako antidetonačního prostředku. Významným zdrojem kadmia jsou především fosfátová hnojiva a krmné fosfáty. Organická rtuť (fenymerkuriidchlorid) se používá k moření osiva proti houbovým chorobám v přípravku Agronal. Lindan (gamma izomer hexachlórcyklohexanu) je běžný insekticidní přípravek. DDE je produktem metabolického odbourávání DDT, jehož používání bylo v Československu zakázáno již v roce 1974. DDE pro svou vysokou perzistenci doposud v životním prostředí přetrvává. Použití DDT je však ještě běžné v rozvojových zemích a není vyloučen dovoz kontaminovaného krmiva či krmných komponent. Aflatoxiny jsou produkovány za vhodných podmínek toxinogenními kmeny plísní *Aspergillus flavus* a *Aspergillus parasiticus*. Výroba polychlórovaných bifenyly byla sice v Československu v roce 1984 zastavena,

doposud však jsou využívány dříve vyrobené zásoby. U některých pesticidů (zvláště hexachlór-cyklohexanu) jsou polychlórované bifenyly používány jako dispergátory.

V zemědělské praxi často přetrvává názor, že hlavním zdrojem škodlivin ve stájovém prostředí velkochovů prasat jsou kontaminované krmné směsi. Obsah olova v krmných směsích pro prasata se snižuje, zatímco v sedimentovaném stájovém prachu se zvýšil. Jde tedy o nový mimokrmivový zdroj znečištění stájového prostředí olovem. Podobně i obsah lindanu v krmných směsích pro prasata se zvýšil pouze mírně, zatímco v sedimentovaném stájovém prachu se výrazně zvýšil. Také v tomto případě není hlavním zdrojem znečištění stájového prostředí krmivo. Zvýšení koncentrace lindanu ve stájovém prostředí je pravděpodobně způsobeno častějšími postřiky prasat roztokem Fenoformu forte proti ektoparazitům. Fenoform forte obsahuje minimálně 9,5 % lindanu. Pouze u zinku, u kterého je procentuální zvýšení jeho množství jak v krmných směsích pro prasata, tak i ve stájovém sedimentovaném prachu přibližně stejné, je zdrojem znečištění stájového prostředí pouze krmivo.

Na závěr lze uvést, že v průběhu tříletého sledování (1983 až 1985) ve vybraných velkochovech prasat na okrese Hodonín, které jsou v oblasti se silnou důlní činností (dobývání lignitu), byla zaznamenána tendence ke snižování obsahu cizorodých látek v komerčních krmných směsích pro prasata. Pouze koncentrace zinku a lindanu v krmných směsích se zvyšuje. V sedimentovaném stájovém prachu se zvýšila koncentrace zinku, lindanu a olova. Obsah ostatních sledovaných cizorodých látek ve stájovém sedimentovaném prachu se snižuje. Zdrojem zvýšení koncentrace zinku ve stájovém sedimentovaném prachu jsou krmné směsi. Příčinou zvýšeného obsahu lindanu ve stájovém sedimentovaném prachu jsou pravděpodobně častější postřiky prasat roztokem Fenoformu forte proti ektoparazitům. Neobjasněné dosud zůstává značné zvýšení obsahu olova v tomto prachu. Vysoce pozitivně je nutné hodnotit výrazné snížení obsahu rtuti v komerčních krmných směsích pro prasata i ve stájovém sedimentovaném prachu — potvrzuje to důsledné dodržování zákazu krmit prasata mořeným obilím.

Je žádoucí v pravidelných intervalech kvalitativně i kvantitativně vyhodnocovat spektra cizorodých látek jak v krmných směsích, tak i ve stájovém sedimentovaném prachu a zaměřit se i na možné mimokrmivové zdroje cizorodých látek ve stájovém prostředí prasat.

Literatura

RASZYK, J. — HABRDA, J. — MAŇÁSKOVÁ, M. a kol.: Klinický průběh a diferenciální diagnostika při papulózní dermatitidě výkrmových prasat. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986a, s. 531-540.

RASZYK, J. — KNOTEK, Z. — GAJDÚŠKOVÁ, V. a kol.: Fyzikální, chemické a biologické vyšetření prachu z velkovýkrmen prasat. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986b, s. 233-244.

Došlo dne 12. 3. 1986

РАШИК, Й. и др. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): **Тренды изменений содержания инородных веществ в комбикормах и в пыли внутри свинарника в промышленных разведениях свиней.** Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 733-738.

В некоторых промышленных разведениях свиней в области с интенсивной горной деятельностью (добычей lignита) в районе Годонин авторы в период от января 1983 г. и до декабря 1985 года обследовали 35 образцов товарных комбикормов (КС) для свиней и 30 образцов седиментированной пыли из свинарника (СП). По сравнению с установленными за январь 1983 г. (1/83) и до июня 1984 г. (6/84) значениями инородных веществ в КС в период с июля 1984 г. (7/84) по декабрь 1985 г. (12/85) повысились концентрации цинка на 213,3 % ($P < 0,01$) и lindane на 133,3 %. Концентрации меди, марганца, свинца, кадмия, ртути ($P < 0,05$), ДДТ ($P < 0,01$) и афлатоксина В₁ в КС сократились. Предельно допустимое содержание инородных веществ в КС было в период от 1/83 до 6/84 превзойдено у кадмия (лимит 0,3 мг/кг) и ртути (лимит 0,1 мг/кг), а в период от 7/84 до 12/85 только у цинка (лимит 250 мг/кг). По сравнению с установленными за период от января 1983 г. до июня 1984 г. значениями инородных веществ в СП в период от 7/84 до 12/85 возросли концентрации свинца до 555,5 %, lindane до 569,0 % ($P < 0,01$), цинка до 220,5 % ($P < 0,01$), тогда как концентрации меди, марганца, кадмия, ртути ($P < 0,05$), ДДТ, афлатоксина В₁ и полихлорированных бифенилов понизились. Желательно в регулярных интервалах производить количественную и качественную оценку спектра инородных веществ как в комбикормах, так и в седиментированной пыли свинарника и ориентироваться на возможные другие источники инородных веществ в окружающей свиней среде внутри свинарников.

химические элементы; пестициды; афлатоксин В₁; полихлорированные бифенилы; долгосрочные наблюдения

RASZYK, J. et al. (Veterinary Research Institute, Brno): **Trends of Changes in the Content of Contaminants in Feed Mixtures and in Pigsty Dust Deposition in Large Pig-Houses.** Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 733-738.

In the period from January 1983 to December 1985 we examined thirty-five samples of commercial feed mixtures for pigs and thirty samples of pigsty dust deposition from large pig-houses in a region with extensive mining (lignite extraction) situated in the Hodonín district. In comparison with the contents of contaminants in the feed mixtures over the period from January 1983 (1/83) to June 1984 (6/84), the zinc and lindane concentrations increased to 213.3 % ($P < 0.01$) and 133.3 %, respectively, from July 1984 (7/84) to December 1985 (12/85). The concentrations of copper, manganese, lead, cadmium, mercury ($P < 0.05$), DDT ($P < 0.01$) and aflatoxin B₁ in the feed mixtures decreased. The highest permissible amount of contaminants in the feed mixtures was exceeded in the 1/83—6/84 period in cadmium (limit value 0.3 mg per kg) and mercury (limit value 0.1 mg per kg), in the 7/84—12/85 period only in zinc (limit value 250 mg per kg). In comparison with the values of contaminants in pigsty dust deposition recorded from January 1983 to June 1984, the lead concentration increased to 555.5 % in the 7/84—12/85 period, lindane concentration rose to 569.0 % ($P < 0.01$), zinc concentration to 220.5 % ($P < 0.01$), the copper, manganese, cadmium, mercury concentrations ($P < 0.05$) decreased, and the concentrations of DDT, aflatoxin B₁ and polychlorinated biphenyls also dropped. It is desirable to evaluate in regular intervals the spectrum of contaminants both in feed mixtures and in pigsty dust deposition and to monitor other potential sources of contaminants in the pig-houses.

chemical elements; pesticides; aflatoxin B₁; polychlorinated biphenyls; long-range observation

RASZYK, J. u. a. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): **Trends der Veränderungen des Gehalt an Fremdstoffen in Mischfuttermitteln und im Stallstaub in industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen.** Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 733-738.

In ausgesuchten industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen in einem Gebiet mit starker Bergbautätigkeit (Lignitgewinnung) im Kreis Hodonín untersuchten wir im Zeitraum von Januar 1983 bis Dezember 1985 35 Proben kommerzieller Misch-

futtermittel (KS) für Schweine und 30 Proben sedimentierten Stallstaubs (SP). Im Vergleich mit den im Zeitraum Januar 1983 (1/83) bis Juni 1984 (6/84) ermittelten Werten der Fremdstoffe in KS erhöhte sich im Zeitraum von Juli 1984 (7/84) bis Dezember 1985 (12/85) die Zinkkonzentration auf 213,3 ‰ ($P < 0,01$) und die Lindankonzentration auf 133,3 ‰. Die Konzentrationen von Kupfer, Mangan, Blei, Kadmium und Quecksilber ($P < 0,05$), die des DDT ($P < 0,01$) und des Aflatoxins B₁ in den KS gingen zurück. Die höchstzulassene Menge von Fremdstoffen in den KS wurde im Zeitraum 1/83 bis 6/84 beim Kadmium (Limit wert 0,3 mg.kg⁻¹) und Quecksilber (Limit 0,1 mg.kg⁻¹), im Zeitraum 7/84 bis 12/85 dann nur bei Zink (Limit 250 mg.kg⁻¹) überschritten. Im Vergleich mit den Werten der Fremdstoffe im SP, wie sie zwischen 1/83 bis 6/84 festgestellt wurden, stieg im Zeitraum 7/84 bis 12/85 die Bleikonzentration auf 555,5 ‰, die des Lindans auf 569,0 ‰ ($P < 0,01$) und des Zinks auf 220,5 ‰ ($P < 0,01$), die Kupfer-, Mangan-, Kadmium-, Quecksilber- ($P < 0,05$), DDT-, Aflatoxin B₁-Konzentrationen und die der polychlorierten Biphenyle sanken. Es ist wünschenswert das Spektrum der Fremdstoffe sowohl in den Mischfuttermitteln als auch im sedimentierten Stallstaub in regelmäßigen Intervallen quantitativ und qualitativ auszuwerten und auch deren mögliche weitere Quellen in der Stallumwelt der Schweine zu berücksichtigen.

chemische Elemente; Pestizide; Aflatoxin B₁; polychlorierte Biphenyle; langfristige Untersuchungen

Adresy autorů:

MVDr. Josef Raszyk, CSc., ing. Věra Gajdůšková, CSc., RNDr. Josef Mašek, CSc., RNDr. Hana Dočekalová, MVDr. Jaroslav Bartoš, CSc., RNDr. Milada Neumannová, RNDr. František Pecka, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Doc. MUDr. Jiří Rovenský, CSc., Výzkumný ústav pediatrický, Cernopolní 9, 662 62 Brno

MVDr. Albert Zrůnek, MVDr. Rudolf Chmela, Okresní veterinární zařízení, Brněnská ul. 3234, 695 11 Hodonín

EXPERIMENTÁLNÍ OVLIVNĚNÍ PROCESU VSTŘEBÁVÁNÍ A DEPOZICE OLOVA V ORGANISMU DOMÁCÍCH KACHEN

J. Cibulka, D. Trefný, Z. Sova, P. Mader, V. Muzikář, M. Podhorský,
M. Lávička

CIBULKA, J. — TREFNÝ, D. — SOVA, Z. — MADER, P. — MUZIKÁŘ, V. — PODHORSKÝ, M. — LÁVIČKA, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Hygienická stanice ÚNZ NVP, Praha; Ústřední státní veterinární ústav, Praha): *Experimentální ovlivnění procesu vstřebávání a depozice olova v organismu domácích kachen*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 738-746.

V pokusu, který se uskutečnil na 40 domácích kachnách plemene pekingská bílá ve věku 40 dnů, se prokázalo, že proces resorpce a ukládání olova z jednorázové dávky 30 broků, zavedené do svalnatého žaludku, nebyl výrazně ovlivněn použitými terapeutickými zásahy ani změnami ve složení krmiva. Týden po aplikaci broků jsme zaznamenali signifikantní zvýšení obsahu olova, a to u jater na 4,32 mg, u ledvin na 11,36 mg a u svaloviny na 1,15 mg.kg⁻¹ ve srovnání s kontrolními zvířaty (játra 0,07, ledviny 0,11, sval 0,06). Na konci pokusu, po třech týdnech léčby a zkrmování experimentálních diet, jsme nezjistili signifikantní rozdíly v obsahu olova v játrech, ledvinách a svalovině mezi kachnami neléčenými a léčenými nebo krmenými experimentálními dietami.

intoxikace olovem; resorpce olova; jednorázové dávky; svalnatý žaludek; terapeutické zásahy; složení krmiva

V našich minulých publikacích jsme podrobně analyzovali dostupnou literaturu týkající se obecné toxicity olova (Cibulka aj., 1981a, b) i negativního vlivu olovených loveckých broků pozřených kachnami (Cibulka aj., 1982, 1984).

Z hlediska dynamiky průniku olova do organismu výstelkou střeva je důležitý obsah vápníku a fosforu v dietě. Resorpce olova u mladých krys při experimentální deficienci vápníku byla významně vyšší než u kontrolních zvířat (Snowdon a Sanderson, 1974). U dospělých krys uvádějí Mahaffey aj. (1973) podobné výsledky. Morrison aj. (1974), Quarterman a Morrison (1975) a Quarterman aj. (1978) prokázali ochranný účinek zvýšeného obsahu vápníku a fosforu u ovcí, Hsu aj. (1975) u prasat a Willoughby aj. (1972) u koní.

U drůbeže se touto problematikou zabývali Berg aj. (1980), kteří zjistili, že přídavek 500, 1000, 1500 a 2000 mg olova do kilogramu krmné směsi lineárně snižoval živou hmotnost kuřat plemene leghornka bílá, a to v průměru na 70 % živé hmotnosti kontrolních zvířat. Růstová deprese byla mírnější při vyšším obsahu vápníku a fosforu v pokusné dietě. Jako neúčinnější se prokázaly hladiny 2,1 % vápníku a 1,4 %

fosforu, které plně eliminovaly negativní vliv olova. Na základě dosažených výsledků a literárních údajů (Meredith aj., 1977; Conrad a Barton, 1978; Barton aj., 1978) se autoři domnívají, že ochranný účinek zvýšené hladiny vápníku spočívá v tom, že se vápník vstřebává stejným způsobem jako olovo, ale jeho afinita k aktivním resorpčním místům ve střevní mukóze je větší.

Vlastní proces vstřebávání olova ve střevě není zatím zcela objasněn. Předpokládá se, že existují dva způsoby průniku olova ze střeva do krevního oběhu: pasivní difúze a aktivní přenos. Mykkanen a Wasserman (1981) prokázali, že aktivní fáze má dvě etapy. Nejdříve se olovo relativně rychle vychytá ze střeva do střevní výstelky, pak je již pomaleji transportováno z mukózy do krevního oběhu. Napodařilo se však vysvětlit způsob interakce procesu vstřebávání olova a vápníku.

Způsoby terapie intoxikací olovem jsou propracovány a ověřeny především u lidí. Celkem je možné použít tři různých aktivních preparátů: BAL (2,3 dimercapto-1-propanol), D-penicilamin (β -dimethylcystein — degradační produkt penicilinu) a CaEDTA (ethylendiaminotetraoctová kyselina). Všechny tyto látky vytvářejí s olovem rozpustné komplexy, které mohou být z organismu eliminovány (Buck aj., 1980).

Do pokusu jsme zařadili i orientační sledování eventuálního vlivu přídatku citronelyseneciátu (CS) do krmiva na dynamiku průniku olova do organismu.

MATERIÁL A METODY

Do pokusu jsme zařadili 40 domácích kachen plemene pekinská bílá ve věku 40 dnů o průměrné živé hmotnosti 1,8 kg. Kachny jsme náhodným výběrem rozdělili do sedmi skupin — jedné kontrolní ($n = 10$ kachen) a šesti pokusných ($n = 5$ kachen). Skupiny zvířat jsme chovali odděleně ve vybetonovaných výběžích; krmivo, pitnou vodu a grit měla všechna zvířata po celou dobu pokusu *ad libitum*. Pokus se uskutečnil podle tohoto schématu:

0. skupina — pozitivní kontrola (10 kusů): Zvířata jsme usmrtili vykrvením na začátku pokusu a odebrali jsme vzorky jater, ledvin a svaloviny pro stanovení obsahu olova.

1. až 6. skupina (po 5 kusech): Každé kachně jsme na začátku pokusu podali gumovou sondou do svalnatého žaludku jednorázově 30 olovených loveckých broků o známé hmotnosti. Po jednom týdnu od aplikace broků jsme ze skupin 1 až 4 usmrtili po jedné náhodně vybrané kachně a odebrali jsme jim vzorky (z jater, ledvin a svaloviny).

V dalším třítydenním období byly jednotlivé skupiny léčeny takto:

1. skupina: neléčená, negativní kontrola;
2. skupina: léčba Penicilaminem SPOFA, dávka 125 mg účinné látky na kus a den (půl tablety);
3. skupina: léčba Edtacelem SPOFA, dávka 100 mg účinné látky na kus (tj. 0,5 ml roztoku i. v.), injekce byly aplikovány jednou za tři dny;
4. skupina: kombinovaná léčba Penicilaminem a Edtacelem ve stejných dávkách jako u skupin 2 a 3;
5. skupina: kachny bez medikamentózní léčby, ale krmené směsí VKCH 2 se zvýšeným obsahem vápníku a fosforu (2,4 % vápníku a 0,86 % fosforu proti 1,22 % vápníku a 0,52 % fosforu v běžné směsi VKCH 2);
6. skupina: kachny bez medikamentózní léčby, ale krmené směsí VKCH 2 s přídatkem citronelyseneciátu (CS) v množství 0,2 %.

Kromě páté a šesté skupiny byly všechny ostatní kachny krmeny po celou dobu pokusu kompletní krmnou směsí VKCH 2. Obsah vápníku a fosforu ve směsi VKCH 2 pro pátou pokusnou skupinu byl zvýšen tak, že jsme do směsi zamíchali dvojnásobné množství minerálního koncentráту. Do krmné směsi pro šestou skupinu jsme zamíchali 0,2 % citronelyseneciátu. Modifikované krmné směsi pro pátou i šestou skupinu se zkrmovaly zvířatům bez ohledu na aplikaci broků po celou dobu experimentu.

Po dobu pokusu jsme zvířata denně pozorovali, abychom zjistili klinické příznaky saturnismu a eventuálně příznaky dalších experimentálních zásahů. Na konci pokusu jsme všechny usmrcené pokusné kachny pitvali a odebrali jsme vzorky jater, ledvin a svaloviny pro stanovení obsahu olova, vzorky jater a ledvin také pro histologické vyšetření (*lobus dexter* z jater, obě ledviny a část povrchové a hluboké vrstvy *m. thoracicus*). Pro zjištění obsahu olova jsme odebrali i vzorky kompletní krmné směsi VKCH 2, dále směsi se zvýšeným obsahem vápníku a fosforu a krmivo s přísádkem citronelyseneciátu.

Broky, které v tomto pokusu byly použity, dodal výrobní závod Blanické strojírny, n. p. Vlašim (střelivo běžně používané pro lov divokých kachen). Kontrolní analýzou jsme zjistili, že materiál broků obsahuje 98,63 % olova, 0,33 % antimonu a 0,44 % arzenu. Železo, měď, hořčík, stříbro, vápník a jiné prvky jsme zjistili pouze ve stopách.

Při vlastním stanovení obsahu olova ve vzorcích tkání a krmiv jsme po stanovení sušiny (dva až tři dny při teplotě 80 °C) postupovali tak, že jsme vzorky spalovali v platinových miskách — nejdříve nad plamenem a pak nepřetržitě tři dny v peci při teplotě 500 °C. Takto spálené vzorky se vyplachovaly z misek 1 % kyselinou dusičnou do kalibrovaných zkumavek a objem se doplnil na 5 ml. Rozpuštěné vzorky popela jsme proměřili na atomovém absorpčním spektrofotometru Atomspek MK 2, Hilger and Watts, H 1170. Použilo se plamene vzduch-acetylén a olovo se měřilo při vlnové délce 217,0 nm.

Získané číselné údaje byly zpracovávány základními matematicko-statistickými metodami ($\bar{x}$, s) a rozdíly mezi skupinami byly vyhodnoceny metodou analýzy variance.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Obsah olova v krmných směsích použitých během pokusu byl (v mg . kg⁻¹) : VKCH 2 — 0,19; VKCH 2 + citronelyseneciát — 0,17; VKCH 2 + + vápník + fosfor — 0,37. Zjištěný obsah olova (0,17 — 0,37 mg . kg⁻¹) je srovnatelný s našimi dřívějšími nálezy (0,16 mg . kg⁻¹) ve směsi VKCH 2 (Cibulka a j., 1982). Ve srovnání se zjištěnými obsahy olova v krmných směsích pro brojery (Cibulka a j., 1981a) — 0,40 až 4,26 mg . kg⁻¹ — je hladina olova ve směsích VKCH 2 relativně nízká.

Výsledky analýzy vyšetřených tkání jsou uvedeny v tab. I a II.

I. Obsah olova (mg . kg⁻¹ čerstvé hmotnosti) v játrech, ledvinách a svaích kachen před zahájením pokusu (I, $n = 10$) a po týdenní intoxikaci jednorázovou dávkou 30 broků (II, $n = 4$) — Lead content (mg per kg of fresh weight) in the liver, kidney and muscle of the ducks before the start of the trial (I, $n = 10$) and a week after intoxication by a single dose of 30 pieces of lead shot (II, $n = 4$)

Skupina	Játra		Ledviny		Sval	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	0,07	0,04	0,11	0,10	0,06	0,05
II	4,32	1,24	11,36	6,75	1,15	0,56

II. Obsah olova ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ č. h.) v játrech, ledvinách a svaích u kachen na konci pokusu — Lead content ($\text{mg per kg fresh weight}$) in the liver, kidney and muscle of ducks at the end of the trial

Skupina	Játra		Ledviny		Sval	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	1,14	0,39	4,25	5,00	0,26	0,13
2	1,47	0,88	1,58	0,16	0,17	0,09
3	0,79	0,20	2,50	0,66	0,19	0,15
4	1,03	0,24	2,54	1,58	0,20	0,09
5	0,63	0,35	3,81	3,46	0,37	0,29
6	2,49	0,66	3,22	0,66	0,28	0,05

1. skupina: neléčená kontrola

2. skupina: léčba Penicilaminem SPOFA (125 mg na kus a den, *per os*)

3. skupina: léčba Edtacelem SPOFA (100 mg na kus, *i. v.*, jedenkrát za tři dny)

4. skupina: léčba kombinací Edtacealu a Penicilaminu

5. skupina: zvýšený obsah vápníku a fosforu (2,40 ‰ Ca, 0,86 ‰ P)

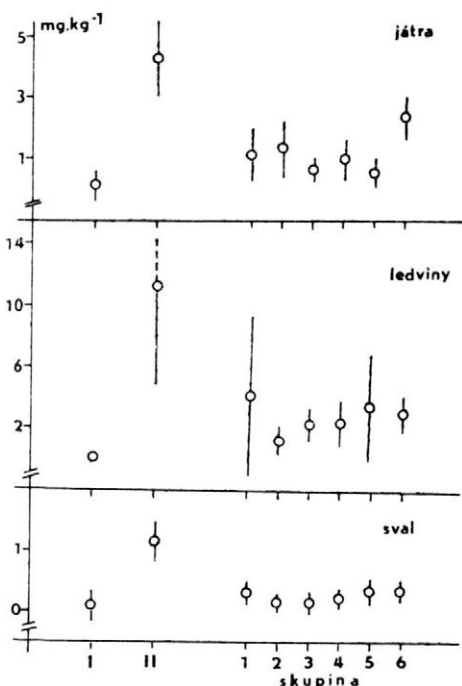
6. skupina: přidavek citronelyseneciátu do diety (0,2 ‰ CS)

Na začátku pokusu [tab. I] jsme u souboru kontrolních kachen ($n = 10$) naměřili v játrech 0,07 mg, v ledvinách 0,11 mg a ve svalovině 0,06 mg olova v jednom kilogramu tkáně. Všechny tyto hodnoty jsou zhruba desetkrát nižší než nálezy z našich dřívějších experimentů [Cibulka aj., 1981a, b, 1982], kdy se hodnoty pohybovaly v játrech kontrolních zvířat v rozmezí od 0,16 do 0,72 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, v ledvinách od 0,36 do 1,94 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a ve svalovině od 0,26 do 0,87 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Zásadní je to, že v játrech, ledvinách a svalovině byl obsah olova při zahájení našeho experimentu hluboko pod povoleným maximálním obsahem v poživatinách (1,0 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), jaký stanovuje československá hygienická směrnice. Celkově nižší obsah olova ve tkáních kachen použitých v našem pokusu si vysvětlujeme jejich nižším věkem na začátku pokusu (4 týdny) ve srovnání s osmi týdny v minulých experimentech.

Po jednom týdnu [tab. I] od jednorázové aplikace 30 olovených broků do svalnatého žaludku kachen se obsah olova ve sledovaných tkáních ($n = 4$) prudce zvýšil v důsledku resorpce olova z rozměňovaných broků [tab. I, obr. 1]. U všech tkání byla překročena hygienická směrnice (játra 4,32; ledviny 11,36; sval 1,15 mg olova na kilogram). Tento signifikantní vzestup je analogický s elevacemi obsahu olova v játrech, ledvinách a svaích v našich minulých pokusech; pět týdnů po aplikaci jednorázové dávky deseti broků jsme naměřili 2,9 mg v játrech, 7,1 mg v ledvinách a 1,17 mg olova na kilogram svaloviny; sedmý den po postupné aplikaci 60 broků (každý den 10 kusů) jsme zjistili v játrech 6,73, v ledvinách 17,93 a ve svalovině 1,46 mg olova na kilogram [Cibulka aj., 1982]. Naše nálezy jednoznačně potvrzují, že nejvyšší kumulace olova byly v ledvinách a játrech. Z hlediska konzumentů je příznivé, že se relativně nejméně olova zjistilo ve svalovině, a to i při vysokých dávkách kovového olova v podobě broků.

1. Obsah olova ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ č. h.) v játrech, ledvinách a svaích kachen před zahájením pokusu (I, $n = 10$), po týdenní intoxikaci jednorázovou dávkou 30 broků (II, $n = 4$) a na konci pokusu po třítydenní terapii (skupina č. 1 — neléčená kontrola, č. 2 — léčba Edtcalem, č. 3 — léčba Penicilaminem, č. 4 — kombinace Edtcal a Penicilamin, č. 5 — zvýšený obsah vápníku a fosforu, č. 6 — přidavek citronelyseneciátu do diety) — Lead content (mg per kg fresh weight) in the liver, kidney and muscle of ducks before the start of the trial (I, $n = 10$), and a week after intoxication by a single administration of 30 pieces of lead shot (II, $n = 4$), and at the end of the trial after three weeks of treatment (group 1 — untreated control, group 2 — treated with Edtcal, group 3 — treated with Penicilamin, group 4 — treated with a combination of Edtcal and Penicilamin, group 5 — increased content of calcium and phosphorus, group 6 — addition of citronelyl seneciate to diet)



Podle metodiky pokusu jsme týden po aplikaci broků zahájili medikamentózní terapii u skupin č. 2 až 4. U skupin č. 5 a 6 byly zkrmovány upravené směsi VKCH 2 se zvýšeným obsahem vápníku a fosforu a s přidavkem citronelyseneciátu již od aplikace broků. Těžištěm našeho experimentu pak bylo srovnání obsahu olova v analyzovaných tkáních u skupiny neléčených zvířat a u zvířat v jednotlivých pokusných skupinách. Z naměřených hodnot (tab. II) je zřejmé, že v naprosté většině stanovení nebyly zjištěny signifikantní rozdíly mezi hodnotami u první skupiny (neléčená zvířata) a u skupin pokusných. U jater byl obsah olova u skupiny č. 1 — $1,14 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, u skupin č. 2 až 6 v rozmezí od $0,63$ do $2,49 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, u tkáně ledvin skupiny č. 1 — $4,25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, u pokusných skupin $1,58$ až $3,81 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, u svaloviny $0,26 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ u skupiny č. 1 a $0,17$ až $0,37 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ u skupin 2 až 6.

Na základě tohoto zjištění se domníváme, že terapeutické postupy i přidavky vápníku, fosforu a citronelyseneciátu do diety kachen neovlivnily obsah olova ve tkáních.

Pokles obsahu olova v játrech, ledvinách a svalovině u neléčené skupiny zvířat (č. 1) po čtyřech týdnech od aplikace broků v porovnání s nálezem jeden týden po aplikaci broků si vysvětlujeme tím, že postupně klesla intenzita kontaminace organismu kachen olovem z rozmělnovaných broků. V minulém experimentu (Cibulka aj., 1982, 1984) jsme totiž potvrdili, že eroze broku trvá zhruba tři týdny. Tento proces je charakterizován postupným zmenšováním broku, a to v průměru o $0,01 \text{ g}$ za 24 hodiny. Naše výsledky ze stanovení obsahu olova v krvi kachen, které jsme naměřili v tomto pokusu, naznačují, že v organismu existují mechanismy, které mohou do určité míry regulovat obsah olova v jeho

vnitřním prostředí. Zjistili jsme např., že obsah olova v krvi kachen postupně kontaminovaných olovem z broků (10 kusů každý den) stoupá z 3,64 mg.l⁻¹ až na 23,75 mg.l⁻¹ devátý den, ale pak i přes další aplikaci broků klesá až na 16,66 mg.l⁻¹. Rovněž v játrech, ledvinách a svalovině nebyl pozorován pravidelný vzestup obsahu olova s postupně se zvyšující dávkou broků.

V tomto pokusu uplynuly od aplikace broků do stanovení obsahu olova ve tkáních čtyři týdny, což byla zřejmě dostatečně dlouhá doba pro úplnou erozi broků (potvrdil to i negativní nález broků ve svalnatém žaludku při pitvách na konci pokusu) i pro efektivní zapojení předpokládaných mechanismů.

Histologickým vyšetřením jater se u všech intoxikovaných kachen, ať léčených či neléčených, s výjimkou skupiny s přidavkem CS, prokázalo poškození jater diagnostikované jako mírná až výrazná granulózní degenerace hepatocytů, doprovázená mírnou až hojnou kulatobuněčnou mononukleární nebo heterofilní infiltrací portálních polí.

Histologickým vyšetřením ledvin intoxikovaných kachen jsme zjistili změny charakterizované různou intenzitou poškození — od nespecifického překrvení dřeně až po specifické změny ve formě hyalinní a tukové degradace epitelu proximálních tubulů. Zajímavé je, že poškození ledvin nepostihuje všechny kachny (ve skupině č. 1 — neléčené — jedna kachna bez nálezu, ve skupině č. 2 — léčba Penicilaminem — dvě kachny bez nálezu, ve skupině č. 3 — léčba Edtacalem — tři kachny bez nálezu, u skupiny č. 4 — pozitivní nález u všech kachen). Významnou skutečností je opět to, že ve skupinách č. 5 a 6 se zvýšenou hladinou vápníku a fosforu a s přidavkem citronelyseneciátu mají všechny kachny ledviny bez nálezu, i když obsah olova je na stejné výši, nebo dokonce vyšší než ve skupinách č. 1 a 4.

Literatura

- BARTON, J. C. — CONRAD, M. E. — HARRISON, L. — NUBY, S.: Effects of calcium on the absorption and retention of lead. *J. lab. clin. Med.*, 91, 1978, s. 366-376.
- BERG, L. R. — NORDSTROM, J. O. — OUSTERHOUT, L. E.: The prevention of chick growth depression due to dietary lead by increased dietary calcium and phosphorus levels. *Poult. Sci.*, 59, 1980, č. 8, s. 1860-1863.
- BUCK, B. — OSWEILER, D. G. — van GELDER, G. A.: Clinical and diagnostic veterinary toxicology. Kendall/Hutt Publishing Company, USA, 1980.
- CIBULKA, J. — SOVA, Z. — TREFNÝ, D.: Dynamik des Abschleifens von Bleischrotkörnern im Muskelmagen der Hausenten. *Tierärztl. Prax.*, 12, 1984, s. 317-322.
- CIBULKA, J. — SOVA, Z. — TREFNÝ, D. — HOLEČKOVÁ, L. aj.: Intoxikace drůbeže olovem a jejich diagnostika. [Závěrečná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1981a.
- CIBULKA, J. — SOVA, Z. — TREFNÝ, D. — MUŽIKÁŘ, V. aj.: Experimentální modelová otrava domácích kachen olovenými broky. [Závěrečná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1982.
- CIBULKA, J. — TREFNÝ, D. — MUŽIKÁŘ, V. — SOVA, Z. — DRAGANOV, M.: Die experimentelle Belastung des Entenorganismus durch Bleischrotkörner. *Tierärztl. Prax.*, 9, 1981b, s. 465-471.
- CONRAD, M. E. — BARTON, J. C.: Factors affecting the absorption and excretion of lead in the rat. *Gastroenterology*, 74, 1978, s. 731-740.
- HSU, F. S. — KROOK, W. G. — POND, W. G. — DUNCAN, J. R.: Interactions of dietary calcium with toxic levels of lead and zinc in pigs. *J. Nutr.*, 1975, s. 105-112.
- MAHAFFEY, K. R. — GOYER, R. — HASEMAN, K. J.: Dose-response to lead ingestion in rats fed low dietary calcium. *J. lab. clin. Med.*, 1973, s. 82-92.

MEREDITH, P. H. — MOORE, M. R. — GOLDBERG, A.: The effect of calcium on lead absorption in rats. *Biochem. J.*, 166, 1977, s. 531-537.

MORRISON, J. N. — QUARTERMAN, J. — HUMPHRIES, W. R.: Lead metabolism in lambs and the effect of phosphate supplements. *Proc. Nutr. Soc.*, 33, 1974, s. 88A.

MYKKÄNEN, H. M. — WASSERMAN, R. H.: Gastrointestinal absorption of lead (^{203}Pb) in chicks: Influence of lead, calcium, and age. *J. Nutr.*, 111, 1981, č. 10, s. 1757-1765.

QUARTERMAN, J. — MORRISON, J. N.: The effects of dietary calcium and phosphorus on the retention and excretion of lead in rats. *Brit. J. Nutr.*, 34, 1975, s. 351.

QUARTERMAN, J. — MORRISON, J. N. — HUMPHRIES, W. R.: The influence of high dietary calcium and phosphate on lead uptake and release. *Environ. Res.*, 17, 1978, s. 60.

SNOWDON, C. T. — SANDERSON, B. A.: Lead pica produced in rats. *Science*, 92, 1974, s. 183.

WILLOUGHBY, R. A. — THIRAPATSAKUM, T. — McSHERRY, B. J.: Influence of rations low in calcium and phosphorus on blood and tissues lead concentrations in the horse. *Amer. J. veter. Res.*, 33, 1972, s. 1165.

Došlo dne 6. 3. 1986

ЦИБУЛКА, Й. — ТРЕФНЫ, Д. — СОВА, З. — МАДЕР, П. — МУЗИКАРЖ, В. — ПОДГОРСКИ, М. — ЛАВИЧКА, М. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Гигиеническая станция Учреждения народного здравоохранения при Национальном комитете, Прага; Центральный государственный ветеринарный институт, Прага): Экспериментальное воздействие на процесс абсорбции и отложения свинца в организме домашних уток. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (12) : 738-746.

В опыте, проведенном с 40 домашними утками породы пекинская белая в возрасте 40 дней, установили, что процесс абсорбции и поглощения свинца из разовой дозы 30 дробин, введенной в мышечный желудок, не поддавался отчетливому влиянию примененных терапевтических мер или изменениям в составе кормов. Через неделю после введения свинцовой дроби отметили достоверное повышение содержания свинца в печени на 4,32 мг, в почках на 11,36 мг и в мышечной ткани на 1,15 мг кг по сравнению с контрольными животными (печень 0,07, почки 0,11 мышцы 0,06 мг кг). В конце опыта, после трех недель лечения и скормливания экспериментальных диет, не было установлено достоверных различий в содержании свинца в печени, почках и мышечной ткани между нелечеными и лечеными, или кормленными экспериментальными диетами утками.

отравление свинцом; абсорбция свинца; разовые дозы; мышечный желудок; терапевтические меры; состав кормов

CIBULKA, J. — TREFNÝ, D. — SOVA, Z. — MADER, P. — MUŽIKÁŘ, V. — PODHORSKÝ, M. — LÁVIČKA, M. (University of Agriculture, Praha; Hygienic Station of the Institute of National Health, Praha; Central State Veterinary Institute, Praha): A Trial to Influence the Process of Lead Resorption and Deposition in the Bodies of Domestic Ducks. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (12) : 738-746.

A trial was conducted with 40 domestic ducks of the White Pekin breed at the age of 40 days: thirty pieces of lead shot were introduced as a single dose in the gizzard. The process of lead resorption and deposition was found not to be significantly influenced by the therapeutic treatments nor changes in the composition of feed. A week after the administration of shot a significant increase was recorded in the content of lead to 4.32 mg in liver, to 11.36 mg in kidney and to 1.15 mg in muscle (the respective values for the control animals were 0.07, 0.11 and 0.06 mg per kg). At the end of the trial after three weeks of treatment and administration of experimental diets, no significant differences were recorded in lead content in liver, kidney and muscle between the untreated and treated ducks nor ducks fed experimental diets.

lead intoxication; lead resorption; single doses; gizzard; therapeutic treatment; feed composition

CIBULKA, J. — TREFNÝ, D. — SOVA, Z. — MADER, P. — MUŽIKÁŘ, V. — PODHORSKÝ, M. — LÁVIČKA, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Hygie-Station des Institutes für öffentliche Gesundheit des Nationalkomitees, Praha; Staatliches Zentralinstitut für Veterinärmedizin, Praha): *Experimentale Beeinflussung der Resorption und Auflagerung von Blei im Organismus der Hausenten*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (12) : 738-746.

In einem an 40 weissen Pekingenten im Alter von 40 Tagen durchgeführten Versuch wurde festgestellt, dass die Resorption und Auflagerung von aus einer Gabe von 30 in der Muskelmagen eingeführten Schrotkörnern stammendem Blei keineswegs durch angewendete therapeutische Eingriffe oder durch Veränderungen in der Futterzusammensetzung beeinflusst wurden. Nach einer Woche nach der Applikation der Schrotkörner konnten wir eine starke Erhöhung des Pb-Gehaltes beobachten und zwar in der Leber auf 4,32 mg, in den Nieren auf 11,36 mg und im Muskelgewebe auf 1,15 mg.kg⁻¹ im Vergleich zur Kontrolle (Leber 0,07, Nieren 0,11, Muskelgewebe 0,06). Am Versuchsende, drei Wochen nach Beendigung der Behandlung und der Verfütterung der Versuchsdiät konnten wir keine signifikanten Unterschiede im Pb-Gehalt der Leber, der Nieren und des Muskelgewebes zwischen den behandelten und unbehandelten oder den mit Versuchsdiäten gefütterten Enten beobachten.

Pb-Intoxikation; Pb-Resorption; einmalige Gaben; Muskelmagen; therapeutische Eingriffe; Futterzusammensetzung

Adresy autorů:

Doc. ing. Jiří Cibulka, CSc., doc. MVDr. Dušan Trefný, CSc., prof. MVDr. Zdeněk Sova, DrSc., RNDr. Pavel Mader, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbát

RNDr. PhDr. Vilém Mužíkář, CSc., Hygienická stanice ÚNZ NVP, Rytířská 12, 110 00 Praha 1

MVDr. Miloslav Lávička, Ústřední státní veterinární ústav, Sídlištní 156, 165 03 Praha 6 - Lysolaje

OBSAH

Elečko J., Bekeová E., Rosival I., Hendrichovský V., Maraček I., Krajničáková M.: Koncentrace tyroxinu, beta karotenu a vitamínu A při úspěšné a neúspěšné inseminaci jalovic	705
Novotná B., Zemanová D., Buš A., Dvořák Z.: Acidobazická rovnováha krve skotu ve vztahu k výskytu DFD masa	713
Koudela B., Vítovec J., Šonková J., Vobrová D.: Kokcidióza sajících selat chovaných ve velkochovu	725
Raszyk J. aj.: Trendy změn obsahu cizorodých látek v krmných směsích a ve stájovém prachu ve velkochovech prasat	733
Cibulka J., Trefný D., Sova Z., Mader P., Muzikář V., Podhorský M., Lávička M.: Experimentální ovlivnění procesu vstřebávání a depozice olova v organismu domácích kachen	739

СОДЕРЖАНИЕ

Элечко Я., Бекеова Е., Росивал И., Гендриховски В., Марачек И., Крайничакова М.: Концентрации тироксина, бета-каротина и витамина А при успешном и безуспешном осеменении нетелей	705
Новотна Б., Земанова Д., Буш А., Дворжак З.: Кислотно-основное равновесие крови крупного рогатого скота в зависимости от появления DFD мяса	713
Коудела Б., Витовец Й., Шонкова Й., Воброва Д.: Кокцидиоз поросят-сосунков в условиях промышленного разведения	725
Рашик Й. и др.: Тренды изменений содержания инородных веществ в комбикормах и в пыли внутри свинарника в промышленных разведениях свиней	733
Цибулка Й., Трефны Д., Сова З., Мадер П., Музикарж В., Подгорски М., Лавичка М.: Экспериментальное воздействие на процесс абсорбции и отложения свинца в организме домашних уток	739

CONTENTS

Elečko J., Bekeová E., Rosival I., Hendrichovský V., Maraček I., Krajničáková M.: Concentrations of Thyroxine, β -carotene and Vitamin A in Heifers with Successful and Unsuccessful Inseminations	705
Novotná B., Zemanová D., Buš A., Dvořák Z.: Acid-Base Balance in the Blood of Cattle in relation to the Occurrence of DFD Meat	713
Koudela B., Vítovec J., Šonková J., Vobrová D.: Coccidiosis of Suckling Piglets Kept in a Large Herd	725
Raszyk J. et al.: Trends of Changes in the Content of Contaminants in Feed Mixtures and in Pigsty Dust Deposition in Large Pig-Houses	733
Cibulka J., Trefný D., Sova Z., Mader P., Muzikář V., Podhorský M., Lávička M.: A Trial to Influence the Process of Lead Resorption and Deposition in the Bodies of Domestic Ducks	739

INHALT

Elečko J., Bekeová E., Rosival I., Hendrichovský V., Maraček I., Krajničáková M.: Thyroxin-, β -Karotin- und A-Vitamin-Konzentrationen bei erfolgreicher sowie erfolgloser Insemination von Färsen	705
Novotná B., Zemanová D., Buš A., Dvořák Z.: Acidobasisches Gleichgewicht des Blutes von Rindern mit Bezug auf das Vorkommen von DFD-Fleisch	713

- Koudela B., Vítovec J., Šonková J., Vobrová D.: Kokzidiose bei in industriemäßigen Großproduktionsanlagen gehaltenen saugenden Ferkeln 725
- Raszyk J. u. a.: Trends der Veränderungen des Gehalts an Fremdstoffen in Mischfuttermitteln und im Stallstaub in industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen 733
- Cibulka J., Trefný D., Sova Z., Mader P., Muzikář V., Podhorský M., Lávička M.: Experimentelle Beeinflussung der Resorption und Auflagerung von Blei im Organismus der Hausenten . . . 739

Rukopisy odevzdány k tisku 28. 8. 1986 — Podepsáno k tisku 12. 11. 1986



Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.