

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

11

ROČNÍK 26 (LIV)
PRAHA
LISTOPAD 1981
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Rídí redakční rada:

prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc. (předseda), prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Emanuel Král, doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Josef Raszyk, CSc., MVDr. Antonín Tesař, CSc., akademik Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1981

■

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 задачах 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, Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf 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.

JATEČNÉ VLASTNOSTI A JAKOST MASA BÝKŮ PŘIKRMOVANÝCH EXKREMENTY

J. Gilka, J. Habrda, B. Janková, P. Krejčí, J. Síč, I. Šalanský, Z. Matyáš

GILKA, J. — HABRDA, J. — JANKOVÁ, B. — KREJČÍ, P. — SÍČ, J. — ŠALANSKÝ, I. — MATYÁŠ, Z. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; Výzkumný ústav traumatologický, Brno): *Jatečné vlastnosti a jakost masa býků příkrmovaných exkrementy*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 637-650.

Osmi býkům českého strakatého plemene byla přidávána po 175 dní směs sušených prasečích a drůbežích výkalů v dávkách od 5 % do 15 % sušiny jako součást krmné dávky, založené na kukuřičné siláži, ječném šrotu a slámě. Výkaly byly hlavním zdrojem vápníku a fosforu v dietě. Při veterinární prohlídce poražených zvířat a některými laboratorními vyšetřeními krve, jater a kostí nebyly zjištěny příznaky poruch zdravotního stavu. Vliv exkrementů v dietě se na sledovaných charakteristikách jatečného těla a vlastnostech masa a tuku neprojevil jednoznačně.

prasečí a drůbeží výkaly; charakteristiky krve a jater; výtěžnost jateční a bouřárenská; vlastnosti masa a tuku

Výkaly zvířat, které se pokusně zkrmuji hospodářským zvířatům jako součást krmné dávky, obsahují velké množství látek dusíkatých (hlavně nebílkovinných) a minerálních (zvláště vápník a fosfor) (Hennig a Poppe, 1975; Cullison aj., 1976 a jiní). Clark aj. (1975) udávají, že sušené výkaly drůbeže mohou být využity jako doplňkový zdroj dusíku, vápníku a fosforu pro býčky krmné siláží. Pro sušené prasečí výkaly, které silně kolísají ve složení (Hendrosoe-karjo a Pearce, 1978), se udává v sušině obsah vápníku asi 2,5 až 2,7 % a fosforu 1,6 až 1,7 % (Orr aj., 1971; Síč a Dedek, 1975 a jiní), u dehydratovaných výkalů drůbeže byl nalezen průměrný obsah vápníku 8,8 % a fosforu 2,5 % (Bhattacharya a Taylor, 1975 a jiní). Vzhledem k poměrně vysoké koncentraci jmenovaných elementů v exkrementech mohou být výkaly skutečně jejich zdrojem a současně i zdrojem dalších makro- a mikroelementů. Nevhodný poměr elementů v krmných dávkách může však vést k různým poruchám výživného i zdravotního stavu zvířat (Hennig, 1972 a jiní), popřípadě i ke snížení biologické hodnoty masa.

Proto byly vyšetřeny jatečné vlastnosti a kvalita masa býků z krmného pokusu, ve kterém byly exkrementy hlavním zdrojem vápníku a fosforu.

MATERIÁL A METODY

V pokusu podrobně popsaném Síčem (1980) byly u 16 býků českého strakatého plemene porovnány dvě diety, složené z kukuřičné siláže a doplněné ječným šrotem a slámou. U pokusné skupiny osmi býků o průměrné počáteční živé hmotnosti 284,3 ($\pm$ 38,8) kg byla krmná dávka doplněna sušenými prasečími a slepičími výkaly (z chovu nosnic). Byly podávány tak, aby poměr vápníku a fosforu v dietě byl 2,0 : 1,0, jak doporučují Zintsen a Boyazoglu (1974). V pokusu, ve kterém byl sledován zdravotní stav zvířat a ekonomika výkrmu, nebyl v dietách přídatek sena a vitamínu D (Síč, 1980). V krmné dávce kontrolní skupiny o průměrné počáteční živé hmotnosti jednoho kusu 289,8 ($\pm$ 28,5) kg bylo množství dusíku, vápníku a fosforu obsažené v přídatných exkrementech nahrazeno močovinou, vápencem a hexametrafosfátem. Pokus proběhl v pěti časových periodách po pěti týdnech; pokusní býci obdrželi v první a páté periodě 0,5 kg výkalů, ve třetí periodě 1,0 kg a ve druhé a čtvrté periodě 1,5 kg výkalů na kus a den. Vzhledem k průměrné celkové spotřebě krmiva bylo množství přijatých výkalů v jednotlivých periodách na kus a den v procentech sušiny celkového krmiva toto:

perioda	slepičí výkaly	prasečí výkaly	výkaly celkem
I	5,04	3,36	8,40
II	5,08	7,63	12,71
III	5,14	10,27	15,41
IV	4,78	9,56	14,34
V	2,98	1,99	4,97

Po skončení pokusu, který trval 175 dnů, byli býci dopraveni na porážku ze vzdálenosti 30 km autem a poraženi za půl až čtyři hodiny po přepravě tak, že byl střídavě poražen pokusný a kontrolní býk, aby se vyrovnaly případné předporážkové vlivy z hlediska odpočinku a lačnění.

Při porážce byla zvířatům odebrána krev z vykrvovacího vpichu. Po opracování jatečných těl byl odebrán vzorek svalů *m. longissimus dorsi* a bránice, jater, ledvinového, středního a hřbetního tukového pletiva. Vzorky byly zpracovány a analyzovány postupem a metodami jako v předcházejících sděleních (Gilka aj., 1980, 1981). Kromě toho byly ke stanovení lipidických složek krve připraveny chloroformové extrakty séra (Carlson, 1963), které byly po oddělení chloroformové fáze stáním přes noc odvodněny filtrací přes bezvodý síran sodný. Z tukových pletiv byl extrahován tuk rozmixováním naváženého pletiva ve směsi chloroform-metanol v poměru 2 : 1 pro intramuskulární tuk a 9 : 1 pro tuková pletiva. V chloroformových extraktech byly stanovovány triglyceridy (Carlson, 1963), fosfolipidy po spálení (Henry, 1964) jako fosfor (Terzič, 1975) a celkový nebo esterifikovaný cholesterol oddělený vysrážením digitoninem (Henry, 1964) Bio-LA-Testy. Ketonové látky byly stanoveny z alkalického roztoku 10% síranu zinečnatého (Somogyi, 1930) destilací (Reid, 1960).

Pevnost kostí jsme sledovali ultrazvukem (Šalanský a Travěnek, 1979); pro tento účel byla použita kost pažní a spodní část prvního žebra.

Statistická významnost rozdílů jednotlivých vyšetření mezi kontrolní a pokusnou skupinou býků byla vyhodnocena Studentovým *t*-testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při předporážkové veterinární prohlídce zvířat a postmortální prohlídce opracovaných jatečných těl a orgánů jsme nezjistili u pokusné skupiny zvířat příznaky poruch zdravotního stavu. To bylo v souladu se zdravotním stavem zvířat, neboť v průběhu pokusu se u zvířat neprojevily zjevné klinické příznaky onemocnění (Síč, 1980). Při celkovém vyšetření vzhledu, barvy a vůně jatečných pólů nebyl rozdíl mezi skupinami, podobně jako v dřívějším pokusu se zkrmováním prasečích exkrementů žírným býkům (Gilka aj., 1978).

O dobrém zdravotním stavu všech poražených zvířat svědčil i statisticky nevýznamný rozdíl v aktivitách transamináz (glutamát-oxal-

		Býci			
		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Sérum —					
enzymatická aktivita —					
GOT	U/l	29,50	3,82	30,63	8,67
GPT	U/l	18,50	4,78	18,75	4,27
alkalická fosfatáza	U/l	153,75	59,23	147,13	39,59
vápník	mmol.l ⁻¹	1,70	0,14	1,72	0,16
celkové bílkoviny	%	6,56	0,31	7,26	0,54 ⁺⁺
kreatinin	mmol.l ⁻¹	0,18	0,02	0,18	0,02
Krev —					
nebílkovinný dusík	mmol.l ⁻¹	43,02	4,43	42,39	5,30
α -amino-dusík	mmol.l ⁻¹	9,82	1,97	9,55	1,83
tyrosin	mmol.l ⁻¹	1,54	0,12	1,79	0,30 ⁺
močovina	mmol.l ⁻¹	2,90	0,50	3,55	1,05
glukóza	mmol.l ⁻¹	4,19	0,34	4,38	0,13
kyselina mléčná	mmol.l ⁻¹	1,64	0,37	1,48	0,88
anorganický fosfát (jako fosfor)	mmol.l ⁻¹	1,64	0,11	1,68	0,22
Sérum —					
celkové lipidy	g.l ⁻¹	2,96	0,34	2,87	0,49
triglyceridy (jako tripalmitin)	mmol.l ⁻¹	0,35	0,07	0,30	0,05
fosfolipidy (jako fosfor)	mmol.l ⁻¹	1,25	0,48	1,18	0,36
cholesterol celkový	mmol.l ⁻¹	2,26	0,24	1,95	0,37 ⁺
cholesterol esterifikovaný	mmol.l ⁻¹	1,84	0,31	1,68	0,29
kyselina acetoctová (jako aceton)	μ mol.l ⁻¹	60,63	23,31	69,09	17,87
kyselina β -hydroxymáselná (jako aceton)	μ mol.l ⁻¹	116,32	58,35	123,94	46,68 ⁺
Σ ketonových látek (jako aceton)	μ mol.l ⁻¹	176,95	77,66	193,02	55,18

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

acetátu GOT, glutamát-pyruvátu GPT] a alkalické fosfatázy v krevním séru [tab. I]. U pokusných kusů se projevila určitá tendence ke zvýšení hladiny glukózy v krvi (o 4,6 %; $P < 0,2$). V jejich krevním séru byl velmi významně zvýšen obsah celkových bílkovin (o 10,7 %) a v celé krvi významně tyrosin (o 16,1 %), což by mohlo být způsobeno rozdílnými zdroji dusíku v dietě. Z lipidických látek byl v krevním séru pokusných býků nižší obsah triglyceridů (o 14,5 %; $P < 0,1$) a významně nižší obsah celkového cholesterolu (o 14,5 %). Významně zvýšen byl obsah kyseliny β -hydroxymáselné (o 6,5 %).

		Býci			
		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Voda	%	71,91	0,69	72,22	0,85
Glykogen	%	4,84	1,64	3,82	1,59
Tuk	%	1,15	0,10	1,34	0,25
Bílkoviny	%	18,42	0,80	18,74	0,79
Popel	%	1,52	0,09	1,58	0,16
Glukóza	mmol.kg ⁻¹	31,93	1,28	31,77	1,06
Kyselina mléčná	mmol.kg ⁻¹	20,58	1,25	20,23	2,81
Celkový dusík	%	2,95	0,13	3,00	0,13
Nebílkovinný dusík	mmol.kg ⁻¹	101,83	12,26	97,64	10,94
α -amino-dusík	mmol.kg ⁻¹	35,44	4,94	31,33	3,01
Tyrosin	mmol.kg ⁻¹	4,00	0,68	4,17	0,51
Močovina	mmol.kg ⁻¹	3,19	0,78	3,86	1,22
Amoniak	mmol.kg ⁻¹	3,70	1,34	3,48	1,72
Kyselina acetoctová (jako aceton)	μ mol.kg ⁻¹	58,65	13,31	65,42	25,18
Kyselina β -hydroxymáselná (jako aceton)	μ mol.kg ⁻¹	155,65	34,64	186,67	45,05
Σ ketonových látek (jako aceton)	μ mol.kg ⁻¹	214,30	39,20	252,09	63,76

Určitý vliv přísadků výkalů v dietě se projevil v tendenci k vyšší hmotnosti jater pokusných býků (o 8 %; $P < 0,2$) (tab. III) a téměř významně vyšším obsahem tuku v nich obsaženém (o 16,5 %; $P < 0,075$) (tab. II). Dále byla v játrech pokusných zvířat patrna určitá tendence ke zvýšení obsahu močoviny (o 20,9 %; $P < 0,2$) a kyseliny β -hydroxymáselné (o 19,9 %; $P < 0,15$) i celkových ketonových látek (o 17,6 %; $P < 0,2$). Nalezené hodnoty byly vyšší než při přísadku asi 26 % sušených prasečích výkalů býkům, ale nižší než při stejném přísadku drůbežích výkalů (Matyáš aj., 1979); absolutní hodnoty však byly nízké.

Pevnost kostí měřená ultrazvukem byla nevýznamně rozdílná mezi skupinami býků (tab. III), což svědčilo pro normální metabolismus vápníku a fosforu.

V hodnocených jatečných ukazatelích (tab. III) byly jen menší rozdíly, z hlediska celkových vlastností jatečného těla málo podstatné. Pokusní býci ve srovnání s kontrolními měli tendenci k těžším předním čtvrtím, jak o tom svědčila vyšší hmotnost celých vychlazených čtvrtí (o 8,6 %; $P < 0,15$) a výrazněji hmotnost oddělených plecí (o 7,6 %; $P < 0,1$). Přestože byly kosti plece těžší (o 3,94 %; $P < 0,2$), významně vyšší byl zejména podíl masa na pleci (o 10,5 %). Významně těžší bylo také podplecí (o 20 %) a podíl jeho masa (o 30 %). Těžší byly i kosti špičky krku (o 15 %; $P < 0,2$).

III. Jatečné hodnocení; pevnost kostí ultrazvukem ($n = 8$ v každé skupině) — Carcass evaluation; ultrasonic bone strength ($n = 8$ in each group)

		Býci			
		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Hmotnost —					
živá	kg	442,75	34,98	466,50	40,06
teplého jatečného těla (včetně ledvin, ledvinového loje a ohánky)	kg	246,62	21,72	259,95	22,29
ledvinového loje	kg	5,99	1,04	6,57	2,13
jater	kg	5,40	0,44	5,83	0,60
Výtěžnost	%	55,76	1,68	55,61	1,12
Ztráta odparem a okapáním při vychlazení	%	2,85	0,37	2,67	0,56
Hmotnost —					
kýty celé	kg	37,60	2,88	39,18	2,47
plece celé	kg	20,25	2,11	21,79	1,22
krku celého	kg	10,16	1,56	10,81	2,06
svíčkové celé	kg	1,44	0,34	1,34	0,16
roštěné celé	kg	8,31	0,95	8,74	0,88
Kosti —					
rychlost ultrazvuku — humerus	m.s ⁻¹	1483,50	142,40	1419,40	187,40
žebro	m.s ⁻¹	1471,10	301,60	1441,00	315,70

Při měření barvy syrového masa reflexí a konzistence masa penetrometrem (tab. IV) jsme nenašli významné rozdíly mezi oběma skupinami býků. Maso bránice pokusných zvířat bylo ve srovnání s kontrolními kusy při měření penetrometrem poněkud tužší a podle procent remise mělo i tmavší barvu ($P < 0,2$). Při zkoušce varem a pečením masa a jater na vůni, chuť a konzistenci byly tyto ukazatele mírně, ale soustavně lepší u kontrolních býků, a to zvláště pro vůni vařeného masa ($P < 0,1$) a chuť pečeného masa ($P < 0,07$). V předchozích pracích (Gilka aj., 1978, 1980) jsme takové rozdíly nenalezli, nicméně u všech kusů odpovídaly smyslové vlastnosti plně požitelnému masu. Po uvaření bylo maso pokusných býků z *m. longissimus dorsi* měkčí při stanovení penetrometrem ($P < 0,1$) a mělo menší ztrátu hmotnosti (o 6 %; $P < 0,1$). Menší ztráta hmotnosti byla zjištěna i po vaření (o 16,5 %; $P < 0,1$) a upečení (o 14 %; $P < 0,1$) jater.

Ze základních složek masa (tab. V) byla zjištěna u pokusných býků vyšší koncentrace glykogenu v *m. longissimus dorsi* (o 13 %; $P < 0,2$), významně i v bránici (o 23,9 %), ve které byl i průkazně vyšší obsah minerálních látek (popela o 7,8 %).

Z látek sacharidového (tab. V), dusíkatého (tab. VI) a lipidického metabolismu (tab. VII) byla většina sledovaných ukazatelů blízká hod-

IV. Smyslové vlastnosti ($n = 8$ v každé skupině) — Organoleptic properties ($n = 8$ in each group)

		Býci			
		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Vůně ⁺ —					
vařené maso — LD		21,94	1,95	20,63	0,52
pečené maso — LD		23,94	0,90	23,69	0,59
Chut ⁺ —					
vařené maso — LD		21,00	2,31	20,94	1,54
pečené maso — LD		21,94	1,43	20,88	1,20
Křehkost ⁺ —					
vařené maso — LD		15,75	1,07	14,88	1,53
pečené maso — LD		19,06	2,49	18,88	2,49
Ztráty hmotnosti po vaření —					
maso — LD	%	44,90	3,78	42,28	1,54
játra	%	30,59	5,31	25,53	6,28
Ztráty hmotnosti po pečení —					
maso — LD	%	46,87	6,36	49,07	6,20
játra	%	29,84	5,52	25,70	3,30
Konzistence penetrometrem (penetrační jednotka 0,1 mm)					
po vaření — maso — LD		51,50	10,43	62,33	11,75
po pečení — maso — LD		50,29	13,02	50,79	7,66
Barva v procentech remise — LD ⁺⁺		8,06	1,40	7,77	1,27
Tuhost penetrometrem — LD ⁺⁺		147,50	10,61	154,35	13,93
Barva v procentech remise — bránice ⁺⁺		5,49	0,41	4,83	1,03
Tuhost penetrometrem — bránice ⁺⁺		167,14	14,33	154,50	17,58

LD — *m. longissimus dorsi*

+ — počet bodů z 25 možných

++ — teplý sval po porážce

notám nalezeným v masě býků krmených přísadkou prasečích výkalů (Matyáš aj., 1980; Gilka aj., 1980). V bránici pokusných býků byla ve srovnání s býky kontrolními patrná tendence k nižšímu obsahu glukózy (o 10,7 %; $P < 0,1$), vyššímu obsahu nebílkovinného dusíku (o 9,5 %; $P < 0,2$), močoviny (o 14,2 %; $P < 0,2$), elastinu (o 18 %; $P < 0,2$), kyseliny β -hydroxymáselné (o 28,9 %; $P < 0,2$). Významně vyšší byl obsah celkových ketonových látek (o 23,9 %). V *m. longissimus dorsi* byl významně snížen obsah glukózy (o 10,8 %) a kolagenu rozpustného v louhu (o 16,2 %); určitá tendence ke snížené koncentraci byla patrná i u kyseliny mléčné (o 7,6 %; $P < 0,2$), fosfolipidů (o 9,7 %; $P < 0,2$) a elastinu (o 31,9 %; $P < 0,15$).

V. Základní složení, některé charakteristiky a technologické vlastnosti masa ($n = 8$ v každé skupině) — Basic composition, some characteristics and technological properties of meat ($n = 8$ in each group)

		<i>M. longissimus dorsi</i>				Bránice			
		kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Voda	%	75,76	0,68	75,46	0,91	73,74	1,68	74,02	0,92
Bílkoviny	%	21,13	0,49	21,27	0,69	17,18	0,57	17,42	0,52
Tuk	%	1,94	0,61	1,86	0,86	6,83	1,86	6,44	0,66
Glykogen	%	1,30	0,22	1,47	0,29	1,34	0,29	1,66	0,32 ⁺
Popel	%	1,07	0,08	1,07	0,04	0,90	0,06	0,97	0,04 ⁺
pH		6,37	0,10	6,33	0,08	6,32	0,19	6,35	0,14
Pufrovací kapacita	gekv(H ⁺). · 10 ⁻² . kg ⁻¹	2,53	0,20	2,83	0,72	2,22	0,23	2,45	0,36
Volná voda kompresí. — rozdíl ploch	cm ²	0,00		0,00		4,29	0,85	3,91	0,56
Vazba vody po zmrazení	mg/g	202,79	26,06	207,32	34,39	212,11	28,63	206,22	34,43
Schopnost vázat přidanou vodu	%	27,82	11,05	23,96	4,83	4,19	2,67	3,70	3,04
Obsah myoglobinu	μmol. kg ⁻¹	183,88	26,50	188,99	30,77	433,84	23,74	451,72	39,69
Glukóza	mmol. kg ⁻¹	4,26	0,25	3,80	0,50 ⁺	2,53	0,31	2,26	0,43
Kyselina mléčná	mmol. kg ⁻¹	18,87	2,11	17,43	2,57	12,37	3,23	12,11	3,29
Anorganický fosfát (jako fosfor)	mmol. kg ⁻¹	25,05	2,28	24,50	3,21	19,75	2,04	19,96	8,54

⁺ $P < 0,05$

VI. Některé dusíkaté složky masa ($n = 8$ v každé skupině) — Some meat nitrogenous components ($n = 8$ in each group)

		<i>M. longissimus dorsi</i>				Pokusní			
		kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Nebílkovinný dusík	mmol.kg ⁻¹	176,72	15,07	179,75	18,04	152,89	7,29	159,67	14,22
α -amino-dusík	mmol.kg ⁻¹	33,74	4,02	34,01	3,96	46,50	3,33	46,05	4,77
Tyrosin	mmol.kg ⁻¹	2,79	0,23	2,77	0,30	2,34	0,12	2,36	0,15
Močovina	mmol.kg ⁻¹	2,99	0,45	3,32	0,77	2,94	0,47	3,36	0,75
Amoniak	mmol.kg ⁻¹	3,77	0,36	3,74	1,25	4,76	0,90	4,80	0,92
Celkový dusík	%	3,38	0,08	3,41	0,11	2,75	0,09	2,79	0,09
Hydroxyprolin	mmol.kg ⁻¹	5,57	1,26	4,93	1,25	7,20	1,32	7,54	1,45
Tryptofan	mmol.kg ⁻¹	13,81	1,42	13,86	1,42	13,81	1,57	14,00	5,92
Tryptofan / hydroxyprolin		4,04	0,94	4,59	1,10	3,11	0,85	3,00	0,64
Stravitelnost (dusíkaté látky)	%	87,05	2,25	86,54	4,99	80,13	4,76	79,28	2,86
HP-R-supernatant	mmol.kg ⁻¹	0,57	0,09	0,53	0,12	0,72	0,18	0,71	0,19
HP-R-sediment	mmol.kg ⁻¹	6,06	0,10	5,63	0,65	6,64	0,89	6,82	0,96
HP-NaOH-supernatant	mmol.kg ⁻¹	0,12	0,00	0,11	0,01	0,14	0,02	0,14	0,00
HP-NaOH-po autoklavizování — supernatant	mmol.kg ⁻¹	4,44	0,39	5,16	0,75 ⁺	6,84	0,33	6,98	0,61
HP-NaOH-po autoklavizování — sediment (elastin)	μ mol.kg ⁻¹	52,65	11,45	69,43	2,82	80,12	19,84	94,61	23,65
Pojivové bílkoviny	%	2,76	0,62	2,42	0,61	4,39	0,80	4,54	0,87
Elastin	%	0,03	0,00	0,03	0,01	0,05	0,01	0,06	0,01

HP — hydroxyprolin $P < 0,05$
 R — Ringerův roztok

VII. Lipidy a jejich metabolity v mase a tukových pletivech — Lipids and their metabolites in meat and fatty tissues

		<i>M. longissimus dorsi</i>				Bránice			
		kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Triglyceridy (jako tripalmitin)	mmol.kg ⁻¹	7,57	2,96	6,86	3,79	42,70	12,28	38,90	8,53
Fosfolipidy (jako fosfor)	mmol.kg ⁻¹	5,61	0,59	5,06	0,85	8,24	1,11	8,73	1,57
Cholesterol celkový	mmol.kg ⁻¹	1,25	0,14	1,17	0,19	1,27	0,09	1,32	0,13
Cholesterol esterifikovaný	mmol.kg ⁻¹	0,80	0,10	0,74	0,14	1,01	0,14	0,99	0,10
Kyselina acetoctová (jako aceton)	$\mu\text{mol.kg}^{-1}$	79,57	14,95	89,94	15,19	48,22	12,33	55,97	15,97
Kyselina β -hydroxymáselná (jako aceton)	$\mu\text{mol.kg}^{-1}$	70,34	14,82	73,08	12,90	76,93	29,65	99,26	25,91
Σ ketonových látek (jako aceton)	$\mu\text{mol.kg}^{-1}$	149,91	22,81	163,02	27,01	125,19	26,65	155,23	30,22 ⁺

		Tuk ledvinový				Tuk střevní				Tuk hřbetní			
		kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní	
		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
Triglyceridy (jako tripalmitin)	mmol.kg ⁻¹	1,00	0,03	0,91	0,15	0,66	0,07	0,64	0,06	0,78	0,22	0,82	2,31
Fosfolipidy (jako fosfor)	$\mu\text{mol.kg}^{-1}$	12,03	2,42	13,16	0,85	13,89	1,47	13,24	3,18	11,06	0,55	10,58	1,48
Cholesterol	$\mu\text{mol.kg}^{-1}$	1,56	0,28	1,71	0,47	0,94	0,30	1,25	0,29	0,95	0,07	1,01	0,07

⁺ $P < 0,05$

VIII. Mastné kyseliny — intramuskulární tuková pletiva; procento z celkových mastných kyselin ($n = 8$ v každé skupině) — Fatty acids — intramuscular fatty tissues; percentage of total fatty acids ($n = 8$ in each group)

	<i>M. longissimus dorsi</i>				Bránice			
	kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní	
	$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
10 : 0	0,43	0,38	0,23	0,06				
12 : 0	0,24	0,17	0,16	0,09	0,11	0,03	0,13	0,05
14 : 0	2,06	0,53	1,83	0,62	1,91	0,32	1,54	0,34 ⁺
15 : 0	1,43	0,48	0,87	0,40	1,07	0,17	1,30	0,34
16 : 0	28,74	3,12	28,61	2,67	24,17	2,34	21,05	5,06 ⁺⁺
17 : 0	2,47	0,27	2,23	0,73	1,68	0,84	1,75	0,89
17 : 1	1,29	0,41	1,43	0,38	0,79	0,36	1,09	0,60
18 : 0	22,00	3,97	23,72	5,21	31,31	2,06	31,20	2,08
18 : 1	29,84	2,86	28,57	4,42	31,05	4,10	31,83	5,13
18 : 2	6,02	3,76	7,13	2,33	5,62	1,43	7,31	1,66 ⁺
18 : 3	1,39	1,01	1,22	0,48	0,65	0,16	0,81	0,25
19 : 0	0,15	0,28	0,07	0,21	1,07	0,25	1,29	0,25
20 : 0	0,81	0,45	0,81	0,64	0,58	0,27	0,71	0,27
20 : 1	2,11	1,80	1,57	0,70				
20 : 2	0,76	1,19	0,95	1,77				
20 : 4	0,26	0,51	0,58	1,28				
C : 0	58,33	4,53	58,54	4,53	61,89	3,99	58,97	5,52
C : > 1	41,67	4,58	41,46	4,53	38,11	3,99	41,03	5,52
C : > 2	8,43	5,15	9,89	4,24	6,27	1,40	8,12	1,68 ⁺

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

V tuku vyšetřovaných tukových pletiv jsme nezjistili významné rozdíly mezi skupinami býků v obsahu triglyceridů, fosfolipidů a cholesterolu [tab. VII].

Podíl jednotlivých mastných kyselin v intramuskulárním tuku *m. longissimus dorsi* byl bez statisticky potvrzených rozdílů mezi oběma skupinami zvířat [tab. VIII]. Pouze obsah kyseliny pentadekanové byl poněkud nižší v tuku pokusných býků (o 39,2 %; $P < 0,1$). Poměrně výrazněji bylo ovlivněno složení mastných kyselin bráničního tuku u experimentálních zvířat. Významně nižší byl podíl kyseliny myristové (o 19,4 %) a kyseliny palmitové (o 13 %), naopak vyšší byl podíl kyseliny linolové (o 30 %) a celkových kyselin s více než dvěma dvojnými vazbami (o 29,5 %). Patrný byl i trend k vyššímu podílu kyseliny pentadekanové (o 21,5 %; $P < 0,1$), nonadekanové (o 20,6 %; $P < 0,1$) a linolenové (o 24,6 %; $P < 0,15$). Zvýšený podíl esenciálních mastných

IX. Mastné kyseliny — tuková pletiva; procento z celkových mastných kyselin ($n = 8$ v každé skupině) — Fatty acids — fatty tissues; percentage of total fatty acids ($n = 8$ in each group)

	Ledvinové				Střevní				Hřbetní			
	kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní		kontrolní		pokusní	
	$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$		$\bar{x} \pm s$	
10 : 0	0,14	0,06	0,12	0,06	0,14	0,05	0,12	0,04	0,17	0,06	0,12	0,06
12 : 0	0,14	0,06	0,11	0,03	0,16	0,08	0,14	0,06	0,19	0,09	0,11	0,06
14 : 0	2,88	0,69	2,35	0,76	2,65	0,35	2,57	0,51	3,01	0,79	2,55	0,66
15 : 0	1,65	0,74	1,57	0,29	1,82	0,41	1,84	0,75	3,15	0,74	2,36	0,64
16 : 0	25,64	1,96	27,08	3,47	25,10	1,41	24,73	3,77	32,83	2,69	33,73	3,03
17 : 0	2,42	0,63	2,66	0,47	2,61	0,46	2,55	0,40	2,11	0,72	1,46	0,36
17 : 1	1,99	0,65	1,97	0,71	1,55	0,42	1,56	0,23	1,72	0,88	1,28	0,43
18 : 0	32,47	1,54	31,12	1,47	29,10	1,35	28,27	2,04	23,96	3,05	25,29	1,91
18 : 1	25,48	0,86	26,46	2,09	30,70	1,30	30,54	3,56	24,91	1,80	26,35	1,51
18 : 2	5,33	1,48	4,94	0,97	4,53	1,04	5,64	1,63	5,75	2,36	4,98	2,30
18 : 3	0,75	0,27	0,67	0,15	1,30	0,63	1,51	0,65	2,21	1,05	1,70	1,45
19 : 0	1,10	0,28	0,95	0,10								
20 : 0					0,35	0,19	0,54	0,24				
C : 0	66,44	1,72	65,95	2,61	61,93	1,18	60,74	2,82	65,42	2,91	65,61	2,75
C : ≥ 1	33,56	1,72	34,05	2,61	38,07	1,18	39,26	2,82	34,58	2,91	34,39	2,75
C : ≥ 2	6,08	1,46	5,61	0,98	5,82	1,31	7,16	2,16	7,96	3,37	6,76	2,85

kyselin v masě znamená z nutričního hlediska příznivý nálezn. Potvrzuje rovněž, že se vyskytují určité metabolické změny u zvířat krmených dietou s přídatkem exkrementů, zvláště ve vnitrosvalovém tuku svalů s převážně oxidativním metabolismem (bránice).

Z vyšetřovaných tukových pletiv (tab. IX) nebyly zjištěny statisticky významné difference ve střevním tuku. V ledvinovém tuku se projevila určitá tendence ke snížení obsahu kyseliny laurové (o 21,4 %; $P < 0,2$), myristové (o 18,4 %; $P < 0,2$), nonadekanové (o 13,6 %; $P < 0,2$) a stearové (o 4,2 %; $P < 0,1$). Ve hřbetním tuku byl rovněž snížen obsah kyseliny laurové (o 42,2 %; $P < 0,18$), pentadekanové (o 25,1 %; $P < 0,13$) a heptadekanové (o 30,2 %; $P < 0,13$).

Souhrnně je možné konstatovat, že výkaly v použité dávce nahradily potřebu dusíku i minerálních látek v dietě býků, aniž se projevily tak podstatné změny v metabolismu pokusných zvířat nebo v kvalitě jatečného těla a masa, aby to vedlo ke snížení nutriční hodnoty nebo technologické upotřebitelnosti masa a tuku. Proto mohlo být maso veterinárně posouzeno jako požitelné. Některé statisticky potvrzené rozdíly a tendence v určitých sledovaných charakteristikách nicméně svědčí pro to, že dochází k mírným metabolickým změnám ve tkáních zvířat krmených dietou s přídatkem výkalů. Tyto změny jsou však z hlediska jakosti produktu nepodstatné.

Literatura

- BHATTACHARYA, A. N. — TAYLOR, J. C.: Recycling animal waste as feedstuff; a review. *J. Anim. Sci.*, 41, 1975, s. 1438-1457.
- CARLSON, L. A.: Determination of serum triglycerides. *J. Atherosclerosis Res.*, 3, 1963, s. 334-339.
- CLARK, J. L. — DETHROW, M. R. — VANDEPOPULIERE, J. M.: Dried poultry waste as a supplemental nitrogen source. *J. Anim. Sci.*, 41, 1975, s. 394-395. Abstr.
- CULLISON, A. E. — Mc CAMPBELL, H. C. — CUNNINGHAM, A. C. — LOWREY, R. S. — WARREN, E. P.: Use of poultry manures in steer finishing rations. *J. Anim. Sci.*, 42, 1976, s. 219-228.
- GILKA, J. — MATYÁŠ, Z. — INGR, I. — ZATOČIL, O.: Carcass value and tissue composition of meat from steers fed a diet containing processed swine waste. *Acta vet.*, Brno, 1978, s. 103-112.
- GILKA, J. — HABRDA, J. — KREJČÍ, P. — MATYÁŠ, Z.: Vliv přídatku sušených prasečích exkrementů v dietě žirných býků na jakost jejich masa. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980, s. 233-240.
- GILKA, J. — HABRDA, J. — KLIKOVÁ, A. — KREJČÍ, P. — HERZIG, I. — MATYÁŠ, Z.: Některé charakteristiky jatečného těla a jakosti masa prasat při použití Ridzolu P ve výkrmu. *Vet. Med.*, Praha, 26, 1981, s. 145-154.
- HENDROSOEKARJO, S. — PEARCE, G. R.: Utilization by sheep of dried pig faeces containing a high concentration of copper. *Anim. Fd Sci. Technol.*, 3, 1978, s. 31-39.
- HENNIG, A.: Mineralstoffe, Vitamine, Ergotropika. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1972. 559 s.
- HENNIG, A. — POPPE, S.: Abprodukte tierischer Herkunft als Futtermittel. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1975. 232 s.
- HENRY, R. J.: Clinical chemistry. New York, Harper & Row Publishers 1964. 1128 s.
- MATYÁŠ, Z. — MAŠEK, J. — BARTOŠ, J. — GAJDUŠKOVÁ, V. — GILKA, J. — HABRDA, J. — JANKOVÁ, B. — KREJČÍ, P. — MALÍKOVÁ, M. — PALÁSEK, J.: Veterinární zabezpečení zdravotní nezávadnosti potravin. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1979. 45 s.
- ORR, D. E. — MILLER, E. R. — KU, P. K. — BERGAN, W. G. — ULLREY, D. E.: Recycling of dried waste in swine. *J. Anim. Sci.*, 33, 1971, s. 1152. Abstr.
- REID, R. L.: The determination of ketone bodies in blood. *Analyst.*, 85, 1960, s. 265-271.

SÍČ, J.: Využití drůbežích a prasečích výkalů ve výkrmu skotu. [Výzkumná zpráva.] Pohořelice, Výzkumný ústav výživy zvířat 1980. 58 s.
 SÍČ, J. — DEDEK, J.: Ověření vlivu zkrmování zakonzentrovaných prasečích exkrementů u býků na výkrm. [Výzkumná zpráva.] Pohořelice, Výzkumný ústav výživy zvířat 1975. 9 s.
 SOMOGYI, M.: J. Biol. Chem., 86, 1930, s. 655. In: HENRY, R. J.: Clinical chemistry. New York, Harper & Row Publishers 1964, s. 169-170.
 ŠALANSKÝ, I. — TRAVĚNEC, I.: An apparatus measuring the propagation velocity of ultrasonic energy within the bone tissue. Physiologia bohemoslov., 28, 1979, s. 276.
 TERZIĆ, L.: Micro-spectrophotometric method for the determination of inorganic phosphorus in serum. Acta vet., Beograd, 25, 1975, s. 127-134.
 ZINTZEN, H. — BOYAZOGLU, P. A.: Vitamin D — its relation to the metabolism of calcium and phosphorus in ruminants. Roche Information Service, Basel, 1974, s. 25-40.

Došlo dne 14. 8. 1981

ГИЛКА, Я. — ГАБРДА, Я. — ЯНКОВА, Б. — КРЕЙЧИ, П. — СИЧ, Я. — ШАЛАНСКИ, И. — МАТИАШ, З. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице; Научно-исследовательский институт травматологии, Брно): Боенские свойства и качество мяса быков, подкармливаемых экскрементами. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 637-650.

Восьми быкам чешской пестрой породы скармливали в течение 175 дней смесь из сушеных свиных и птичьих экскрементов в объеме от 5 до 15 % сухого вещества в составе кормодозы, в которую входили кукурузный силос, ячменный шрот и солома. Навоз был главным ресурсом кальция и фосфора в диете. Ни ветеринарный осмотр забитых животных, ни некоторые лабораторные исследования крови, печени и костей не показали признаков расстройств здоровья. Влияние навоза не проявило себя однозначно ни на характеристиках боенской туши, ни на свойствах мяса и жира.

свиные и птичьи экскременты; характеристики крови и печени; боенский и разделочный выход; свойства мяса и жира

GILKA, J. — HABRDA, J. — JANKOVÁ, B. — KREJČÍ, P. — SÍČ, J. — ŠALANSKÝ, I. — MATYÁŠ, Z. (Veterinary Research Institute, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; Research Institute of Traumatology, Brno): *Carcass Properties and Meat Quality of Bulls Given Feeds with Excrement Supplements*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 637-650.

For 175 days, eight bulls of the Bohemian Spotted breed were given supplements of a mixture of dried pig and poultry excrements at doses from 5 % to 15 % as part of feed ration, based on maize silage, barley groats and straw. Faeces were the main source of calcium and phosphorus in diet. The veterinary inspection of the slaughtered animals and some laboratory tests of blood, liver and bones revealed no symptoms of health disorders. The effect of excrements in diet showed no clearly pronounced manifestation in the studied characteristics of the carcass and in meat and fat properties.

pig and poultry excrements; blood and liver characteristics; dressing percentage and meat yield; meat and fat properties

GILKA, J. — HABRDA, J. — JANKOVÁ, B. — KREJČÍ, P. — SÍČ, J. — ŠALANSKÝ, I. — MATYÁŠ, Z. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice; Forschungsinstitut für Traumatologie, Brno): *Schlachteigenschaften und Fleischqualität der mit Exkrementen zugefütterten Bullen*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 637-650.

An acht Bullen der böhmischen Fleckviehrasse wurde im Laufe von 175 Tagen ein Gemisch von getrockneten Schweine- und Geflügelexkrementen in Gaben von 5 % bis 15 % Trockensubstanz verfüttert und zwar als Bestandteil der auf Mais-

silage, Gerstenschrot und Stroh gegründeten Ration. Die Exkremente waren die Hauptquelle von Ca und P in der gegebenen Diät. Bei der Veterinäruntersuchung der geschlachteten Tiere sowie bei bestimmten Laboruntersuchungen des Blutes, der Leber sowie der Knochen konnten keine Symptome der Störungen des Gesundheitszustandes festgestellt werden. Der Einfluß von Exkrementen in der Diät machte sich an den Charakteristiken des Schlachtkörpers sowie an den einzelnen Eigenschaften des Fleisches und Fettes nicht eindeutig bemerkbar.

Schweine- und Geflügelexkremente; Charakteristiken des Blutes und der Leber; Schlacht- und Zerlegungsausbeute; Fleisch- und Fetteigenschaften

Adresy autorů:

MVDr. ing. Jaroslav Gilka, MVDr. Jan Habrda, RNDr. Blanka Janková, RNDr. Pavel Krejčí, prof. MVDr. Zdeněk Matyáš, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Ing. Jaroslav Síč, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

MUDr. RNDr. Ivo Šalanský, CSc., Výzkumný ústav traumatologický, 600 00 Brno

CIZORODÉ LÁTKY V MASE A ORGÁNECH BÝKŮ KRMENÝCH DIETOU S PRASEČÍMI A DRUBEŽÍMI VÝKALY

J. Gilka, J. Bartoš, V. Gajdůšková, M. Malíková, J. Mašek, J. Síc, Z. Matyáš

GILKA, J. — BARTOŠ, J. — GAJDŮŠKOVÁ, V. — MALÍKOVÁ, M. — MAŠEK, J. — SÍČ, J. — MATYÁŠ, Z. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Cizorodé látky v masu a orgánech býků krmených dietou s prasečími a drubežími výkaly*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 651-660.

Vyšetřili jsme maso a některé orgány osmi býků krmených 175 dnů dietou s 5 až 15 % přídavku sušených prasečích a drubežích výkalů na přítomnost některých cizorodých látek a výsledky jsme porovnali se stejnými vzorky osmi býků kontrolních, krmených základní dietou. V játrech nebyly zjištěny aflatoxiny B₁ a M₁. V obsahu antimikrobiálních látek nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Stejně tomu bylo s obsahem chlórovaných pesticidů. Rezidua organofosforových pesticidů nebyla vůbec detekována. Z chemických prvků bylo u pokusných býků zjištěno v játrech a bránici signifikantní zvýšení obsahu mědi. Veškeré nálezy reziduí cizorodých látek byly v přípustných množstvích odpovídajících směrnicím.

rezidua; aflatoxiny; antimikrobiální látky; pesticidy; chemické prvky

Nutriční i ekonomická využitelnost zvířecích výkalů, podávaných hospodářským zvířatům jako součást diety, byla prokázána v řadě úspěšných krmných pokusů. Přesto nebyla recyklizace výkalů zkrmováním až dosud ani v jednom státě zákonně povolena, i když je tolerována. Existují totiž odůvodněné obavy, že výkaly mohou obsahovat kromě mikroorganismů, původců nemocí a nákaz zvířat a lidí (Jones, 1980), i různé cizorodé látky, které se do výkalů dostaly z rostlinné a živočišné výroby a které v nich mohou být zkoncentrovány (Federal Register, 1977) na takovou míru, že by mohly překročit tolerované limity, vyvolat metabolické poruchy, a tím popřípadě snížit ekonomiku výkrmu a v nejhorším případě způsobit i poruchy zdravotního stavu. Kromě toho existuje i reálné riziko, že by mohlo být ohroženo zdraví spotřebitelů potravin živočišného původu, konzumujícího kontaminované potraviny pocházející ze zvířat krmených výkaly (Berg, 1979). Ve Spojených státech se proto nahlíží na výkaly v krmivu jako na aditivum (Taylor a Geyer, 1979). V některých státech se také doporučuje při jejich zkrmování dobytku předporážková karenční lhůta 15 až 60 dní (A.S.A.S. Regulatory agency committee, 1976). Při tom záleží na kategorii výkalů — zda pocházejí od zvířat krmených medikamenty, nebo zda medikamenty obsahují (Taylor a Geyer, 1979).

Aflatoxiny přijaté s krmivem i jejich metabolity se vylučují poměrně rychle kombinovanou exkrecí močí a feces (Sawhney aj., 1973). Mykotoxiny ve zvířecích výkalech by neměly být větším problémem než např. v zrninách. Nicméně za příhodných skladovacích podmínek mohou výkaly sloužit jako substrát pro růst plísní a tvorbu mykotoxinů (Hendrickson a Grant, 1971); proto je třeba provádět výzkum výskytu, produkce a stability mykotoxinů ve výkalech (Lovett, 1972).

Chemické látky z krmiva, které přecházejí do organismu zvířat, se vylučují z těla hlavně ve feces a moči (Strauch aj., 1968). I nejlepší předpokládaný systém úpravy výkalů povede při jejich zkrmování zvířatům k akumulaci reziduí nebo metabolitů vzhledem k neúplné biologické degradaci (Conrad a Meyrose, 1971). Léčiva mohou při recyklaci výkalů jako složky krmiva vyvolat toxické účinky, resp. vznik reziduí podezřelých z hlediska hygieny potravin (Trenner a Motz, 1975). Nicméně dosavadní výsledky poukazují na to, že malá množství perzistujících reziduí ve výkalech farmakologické účinky nevyvolávají (Motz a Trenner, 1976).

Veškeré formy aplikace antibiotik mohou v principu vést k tvorbě reziduí (Schothorst van aj., 1978). V posouzení rutinního využití výkalů zvířat v krmivech je třeba uvažovat o možnosti, že mohou obsahovat nežádoucí rezidua z krmných aditiv, nebo mohou být přímo kontaminovány pesticidy či jinými chemickými látkami (USDA, cit. Smith aj., 1976). Účinky biodegradace a bioakumulace ve tkáních by měly snížit množství nepřímo přidaných pesticidů ve zvířecích výkalech pod původní hladinu; pokud proto nejsou pesticidy přímo podávány k výkalům, neměly by být s rezidui pesticidů ve výkalech závažnější problémy než u obvyklých krmiv (Federal Register, 1977). Existuje však potenciál pro zvýšenou akumulaci chemických prvků, jako jsou např. kovy, ve zvířecích tkáních, jsou-li výkaly využívány jako ingredience krmiv (Anthony, 1967; Capar aj., 1978).

Vzhledem k uvedeným rizikům a potřebě nashromáždit co nejvíce údajů o možném nebezpečí vlivu cizorodých látek ve výkalech při jejich zkrmování jsme uskutečnili pokusy, jejichž výsledky uvádíme v tomto příspěvku.

MATERIÁL A METODY

Vyšetřili jsme vzorky masa a orgánů osmi pokusných býků, v jejichž dietě byla část krmiva nahrazena sušenými prasečími a drůbežími výkaly, a výsledky jsme srovnávali se vzorky osmi býků kontrolních, krmených základní dietou bez výkalů. Způsob krmení a provedení pokusu byly popsány podrobně na jiném místě (Síť, 1980; Gilka aj., 1981).

Na přítomnost aflatoxinů B₁ a M₁ byla vyšetřena játra pokusných a kontrolních zvířat metodou popsanou Egmondem aj. (1979).

Rezidua antimikrobiálních látek jsme zjišťovali mikrobiologickou difúzní metodou, tj. přiložením zmrazených vzorků tkání (—20 °C) na pevnou půdu. Každý vzorek (svalovina zadní, ledvina a játra) o průměru 12 mm a výšce 5 mm byl testován současně třikrát na čtyřech kmenech: *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778), *B. subtilis* (ATCC 6633), *Sarcina lutea* (ATVV 9341) a *Micrococcus flavus* (ATCC 10240). Za pozitivní výsledky byly pokládány v souladu s literaturou inhibiční zóny (IZ) větší než 2 mm (Malíková aj., 1974). Testováno bylo také krmivo — ječný šrot, koncentráty drůbežích a prasečích exkrementů.

Chlórované a organofosforové pesticidy jsme sledovali v masě (*m. longissimus dorsi*) a v tukové tkáni (ledvinové pletivo). Rezidua chlórovaných uhlovodíků jsme stanovili modifikovanou metodou podle Hrušky a Kociánové (1975) na ply-

novém chromatografu Varian, model 2740, s detektorem elektronového záhytu; citlivost metody 0,001 mg.kg⁻¹. Organofosforové pesticidy byly určovány kvalitativně chromatografií na tenkých vrstvách silikagelu s enzymovou detekcí, založenou na inhibici cholinesterázy, a kvantitativně plynovou chromatografií na jmenovaném přístroji s alkalickým plamenioionizačním detektorem; citlivost metody 0,001 mg.kg⁻¹ (Gaždůšková, 1975).

Chemické prvky — mangan, měď, zinek, železo, kadmium a olovo — jsme sledovali v játrech a mase (*m. longissimus dorsi* a bránice) po kyselé mineralizaci směsí kyseliny sírové a dusičné, metodou absorpční atomové spektrofotometrie (přístroj Perkin-Elmer, model 300 AAS). Současně jsme testovali krmivo — ječný šrot a sušené prasečí a drůbeží výkaly. Ke statistickému hodnocení bylo použito *F*-testu a *t*-testu při hodnocení obsahu sledovaných látek.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosud nebylo pozorováno při zkrmování výkalů negativní působení plísňových metabolitů na zvířata (Chomyszyn, 1977). Také vzorky námi vyšetřované byly negativní při vyšetření na přítomnost sledovaných aflatoxinů, podobně, jako tomu bylo i v předcházející práci (Gilka aj., 1980). Podle toho se zdá, že vskutku existuje jen malá pravděpodobnost výskytu aflatoxinů ve výkalech nad hladinu obvyklou v tradičních krmivech.

I. Přehled výsledků testace na rezidua antimikrobiálních látek — A survey of the results of tests for the residues of antimicrobial substances

Skupina	Vyšetřeno býků			Testační kmen	Nálezy reziduí					
	celkem	z toho pozitivních			zadní svalovina		játra		ledvina	
		počet	%		počet	%	počet	%	počet	%
Pokusná	8	5°)	62,5	<i>B. cereus</i> var. <i>mycoides</i> ATCC 11778	5+)	62,5	—		—	
				<i>B. subtilis</i> ATCC 6633	—		—		—	
				<i>Sarcina lutea</i> ATCC 9341	—		—		—	
				<i>Micrococcus flavus</i> ATC 10240	3+)	37,5	—		—	
Kontrolní	8	4°)	50,0	<i>B. cereus</i> var. <i>mycoides</i> ATCC 11778	3-)	37,5	—		—	
				<i>B. subtilis</i> ATCC 6633	—		—		1	12,5
				<i>Sarcina lutea</i> ATCC 9341	—		—		—	
				<i>Micrococcus flavus</i> ATCC 10240	3-)	37,5	—		1	12,5

Vysvětlivky: velikost IZ +) = 3–6 mm
velikost IZ -) = 3–4 mm

— = negativní výsledek

°) = rozdíl statisticky nevýznamný při *P* = 0,05

Z přehledu výsledků sledování antimikrobiálních látek (tab. I) vyplývá, že v pokusné skupině byla 62 % pozitivních zvířat (IZ 3—6 mm vykazaly pouze vzorky zadní svaloviny; játra a ledviny byly negativní), v kontrolní skupině 50 % pozitivních zvířat (IZ 3—4 mm vykazaly vzorky zadní svaloviny, u jednoho býka také ledvina; játra byla opět ve všech případech negativní). Inhibiční zóny ve vzorcích zadní svaloviny byly nalezeny pouze s kmeny *B. cereus* a *Micrococcus flavus*, v jednom vzorku ledviny s kmenem *B. subtilis*. Zjištěné rozdíly byly statisticky nevýznamné. Podobně nebyla zjištěna rezidua antibiotik ve vzorcích z býků, kteří dostávali v dietách až 50 % pevné složky prasečích výkalů (Flachowsky aj., 1975; Flachowsky, 1980). Ani jeden vzorek krmiva a sušených výkalů námi testovaný neobsahoval antimikrobiální látky.

Protože se IZ objevily ve vzorcích z pokusné i kontrolní skupiny býků ve statisticky neprůkazném rozdílu, jednalo se pravděpodobně o nespecifické inhibiční látky, v největší míře zachycované kmenem *Micrococcus flavus*. Falešně pozitivní IZ mohou vyvolávat mimo jiné i nejružnější léčiva neantimikrobiálního původu, jako je např. Buscopan aj., podaná v průběhu výkrmu, jak to dokumentuje Nouws (1975).

Problém přenosu léčiv z drůbežního trusu se považuje za méně závažný, protože jsou léčiva buď rozložena během fermentačního procesu výkalů, nebo jsou absorbována v malé míře (Cregger aj., 1973). Kromě toho týdenní karence před porážkou zvířat stačí k vyloučení i stop léčiv (PHELPS, 1969); zřejmě proto se při zkrmování drůbežního trusu léčiva v tkáních po pětidenní karenci z krmiva před porážkou nehromadila vůbec, nebo se hromadila jen málo (Webb a Fontenot, 1975). Tím by se dal vysvětlit i negativní nálezy v našem případě.

Z chlórovaných pesticidů (tab. II) byl v mase prokázán lindan-gama izomér hexachlorcyklohexanu, DDE-izomér DDT a hexachlorbenzen (HCB); v loji (tab. III) byly zjištěny DDE a HCB. HCB je v naší práci hodnocen s chlórovanými pesticidy, poněvadž byl až do roku 1977 používán k moření osiva. Vzhledem k faktu, že HCB přechází i nadále do životního prostředí z chemického průmyslu, dřevozpracujícího průmyslu a dalších zdrojů, je v současné době stále častěji klasifikován jako látka kontaminující.

Hladiny chlórovaných pesticidů u obou skupin býků nepřekročily nejvýše přípustné množství v mase a tuku pro DDT a lindan (Směrnice č. 50 o cizorodých látkách v poživatinách, 1978) a praktický reziduální limit HCB (Codex Alimentarius). Relativně nízké obsahy chlórovaných pesticidů v mase a loji v porovnání s platnými tolerancemi jsou v přímé závislosti s nízkou hladinou pesticidů v použitém krmivu (tab. IV). DDT z krmiva je v organismu zvířat metabolizováno na DDE. Mezi kontrolní a pokusnou skupinou býků nebyly zjištěny v mase a loji statisticky průkazné rozdíly v obsahu chlórovaných pesticidů. Ve výkalech nepřekročily tyto pesticidy hodnoty zjištěné v krmných směsích, přestože je fekální exkrece jejich predominantní cestou vylučování z těla (Yang aj., 1978). Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že zkrmování upravených výkalů nezvýšilo hladinu chlórovaných pesticidů v mase a loji. Podobně v pokuse, ve kterém byly býkům podávány sušené výkaly nosnic v koncentraci 15 % jako náhrady mouček po 167 dní, byl obsah chlórovaných pesticidů v ledvinovém tuku stejný nebo menší než u býků kontrolních (Dobicki aj., 1979).

II. Chlórované pesticidy v mase býků (mg.kg⁻¹) extrahovaného tuku — Chlorinated pesticides in the meat of bulls (mg per kg fat extracted)

	Skupina zvířat	
	kontrolní <i>n</i> = 8	pokusní <i>n</i> = 8
HCB		
$\bar{x}$	0,3075	0,3328
<i>s</i>	0,070	0,120
<i>S$\bar{x}$</i>	0,025	0,042
<i>R</i>	0,200—0,442	0,200—0,520
lindan		
$\bar{x}$	0,905	0,1012
<i>s</i>	0,047	0,050
<i>S$\bar{x}$</i>	0,016	0,018
<i>R</i>	0,016—0,160	0,020—0,180
DDE		
$\bar{x}$	0,0938	0,0519
<i>s</i>	0,068	0,040
<i>S$\bar{x}$</i>	0,024	0,014
<i>R</i>	0—0,210	0,014—0,115

$\bar{x}$ — průměr

s — směrodatná odchylka

R — variační rozpětí

III. Chlórované pesticidy v loji býků (mg.kg⁻¹) — Chlorinated pesticides in the fat of bulls (mg per kg)

	Skupina zvířat	
	kontrolní <i>n</i> = 8	pokusná <i>n</i> = 8
HCB		
$\bar{x}$	0,3619	0,3836
<i>s</i>	0,077	0,087
<i>S$\bar{x}$</i>	0,027	0,030
<i>R</i>	0,283—0,488	0,192—0,479
DDE		
$\bar{x}$	0,1500	0,1413
<i>s</i>	0,056	0,075
<i>S$\bar{x}$</i>	0,019	0,026
<i>R</i>	0,093—0,220	0,046—0,286

	HCB	Lindan	DDE	DDT
Směs pro býky	0,011	0,015	—	0,077
Sušené slepičí výkaly	0,006	0,008	—	0,005
Sušené prasečí výkaly	0,008	0,017	—	—

— na hranici citlivosti metody

Rezidua organofosforových pesticidů nebyla ve výkalech, krmivu a mase detekována, podobně jako v předcházejícím pokusu (Gilka aj., 1980). Při dodržování agrotechnických opatření pro aplikaci organofosforových pesticidů dochází v organismu zvířat k detoxikaci případných tolerovaných reziduí a tepelně upravené výkaly nepředstavují při zkrmování zdravotní a hygienické riziko (Bhattacharya a Taylor, 1975).

V podmínkách intenzivní chemizace zemědělství je používán široký sortiment pesticidů. Byla prokázána jejich značná variabilita v životním prostředí, krmivech a potravinovém řetězci v závislosti na charakteru pesticidů a podmínkách aplikace. Pro vysokou toxicitu mnoha pesticidů a prokázané negativní účinky na zdraví lidí a zvířat při chronických dávkách je nutné v případě zkrmování zvířecích výkalů dělat systematickou kontrolu i na rezidua rizikových pesticidů.

Při statistickém vyhodnocení obsahu sledovaných chemických prvků ve vzorcích jater a svalů (tab. V) kontrolní a pokusné skupiny býků bylo zjištěno: v játrech pokusných býků signifikantní zvýšení obsahu mědi (o 156,4 %) a zinku (o 26,5 %), zatímco snížení obsahu manganu (o 17,1 %) se pohybovalo na hranicích významnosti ($P < 0,10$). Tento výsledek je v souladu s vyšetřením jaloviček, kterým byly podávány v dietě brojeři výkaly s vysokým obsahem mědi ($593 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) po 201 den; obsah mědi v játrech byl významně vyšší než u kontrolních zvířat; přesto byly hladiny minerálních látek pod tolerančními hladinami (Westing aj., 1979). V bráničních svaích našich pokusných býků bylo proti kontrole zjištěno významné zvýšení obsahu mědi o 34,3 %. Ostatní rozdíly v obsahu chemických prvků mezi kontrolní a pokusnou skupinou u vzorků jater a bráničních svalů byly nesignifikantní. Zcela nevýznamné rozdíly byly prokázány u vzorků *m. longissimus dorsi* (tab. V).

Zjištěná množství chemických prvků ve vyšetřovaných vzorcích jater a svalů u kontrolní i pokusné skupiny odpovídají co do nejvýše přípustných množství (NPM) našim směrnícím nebo literárním údajům (Gorenstein a Sproule, 1972; Mašek aj., 1979; Mašek a Matyáš, 1980a,b; Stabel-Taucher aj., 1975), s výjimkou kadmia. V našich směrnících o cizorodých látkách v poživatinách č. 50 z roku 1978 je pro tento prvek uvedeno NPM v potravinách pouze všeobecně $0,02 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, což se jeví pro orgány a svalovinu skotu jako příliš nízké. Výsledky i tohoto experimentu dokládají nutnost rozpracovat v citovaných směrnících NPM kadmia pro jednotlivé druhy potravin (Mašek a Matyáš, 1980a).

V. Obsah chemický prvků v játrech a svalovině (mg.kg⁻¹ čerstvé tkáně) — The content of chemical elements in liver and muscle (mg per kg of fresh tissue)

	Počet <i>n</i>	Mangan $\bar{x} \pm s$	Měď $\bar{x} \pm s$	Zinek $\bar{x} \pm s$	Železo $\bar{x} \pm s$	Kadmium $\bar{x} \pm s$	Olovo $\bar{x} \pm s$
Játra							
kontrola	8	1,52 ± 0,25	4,68 ± 1,87	29,8 ± 3,9	119,0 ± 68,2	0,16 ± 0,03	0,54 ± 0,09
pokus	8	1,26 ¹ ± 0,24	12,00 ³ ± 4,96	37,7 ² ± 8,1	142,1 ± 74,7	0,15 ± 0,04	0,52 ± 0,19
Svalovina LD							
kontrola	8	0,14 ± 0,06	0,37 ± 0,07	35,4 ± 8,0	11,9 ± 1,5	0,14 ± 0,08	0,45 ± 0,19
pokus	8	0,13 ± 0,08	0,32 ± 0,09	40,4 ± 10,6	12,9 ± 3,0	0,10 ± 0,04	0,45 ± 0,15
Bránice							
kontrola	8	0,18 ± 0,03	0,99 ± 0,37	47,4 ± 8,2	37,2 ± 7,3	0,09 ± 0,03	0,41 ± 0,10
pokus	8	0,19 ± 0,08	1,33 ² ± 0,20	44,8 ± 3,1	39,2 ± 4,8	0,12 ± 0,05	0,44 ± 0,32

$\bar{x}$ — průměr

s — směrodatná odchylka

Významnost — ³ *P* < 0,01 ² *P* < 0,05 ¹ *P* < 0,10

VI. Obsah chemických prvků v prasečích a drůbežích výkalech a v krmivu (mg.kg⁻¹ sušiny) — The content of chemical elements in pig and poultry faeces and in feed (mg per kg of dry matter)

Druh	Mangan	Měď	Zinek	Železo	Kadmium	Olovo
Sušené prasečí výkaly	21,2	3,8	62,0	281,0	0,10	0,10
Sušené drůbeží výkaly	14,3	2,8	36,5	21,0	0,05	0,25
Ječný šrot	1,4	0,5	5,3	16,5	0,03	0,35

Obsah chemických prvků byl s výjimkou obsahu olova v sušených prasečích a drůbežích výkalech vyšší než v ječném šrotu, v prasečích výkalech pak opět (s výjimkou olova) vyšší než v drůbežích výkalech (tab. VI). Celkově však uvedené sušené prasečí a drůbeží výkaly obsahovaly menší množství chemických prvků než šarže, kterých bylo použito v jiných experimentech a sledováních (Gilka aj., 1980; Mašek aj., 1977).

Literatura

- ANTHONY, W. B.: Animal waste value-nutrient recovery and utilization. J. Anim. Sci., 32, 1971, s. 799-802.
A. S. A. S. Regulatory agency committee annual report to the executive committee 1975 to 1976. J. Anim. Sci., 43, 1976, s. 733-735.
BERG, Z.: Production of feed as an objective for bioconversion systems. In: Bioconversion of organic residues for rural communities. The United University Fd Nutr. Bull., 1979, Suppl. 2, s. 23-25.

- BHATTACHARYA, A. N. — TAYLOR, J. C.: Recycling animal waste as feedstuff; a review. *J. Anim. Sci.*, 41, 1975, s. 1438-1457.
- CAPAR, G. S. — TANNER, J. T. — FRIEDMAN, M. H. — BOYER, K. W.: Multi-element analysis of animal feed, animal wastes, and sewage sludge. *Envir. Sci. Technol.*, 12, 1978, s. 785-790.
- CONRAD, J. H. — MAYROSE, V. B.: Animal waste handling and disposal in confinement production of swine. *J. Anim. Sci.*, 32, 1971, s. 811-815.
- CREGER, C. R. — GARDNER, F. A. — FARR, F. M.: Broiler litter silage for fattening beef animals. *Feedstuffs*, 45, 1973, s. 25.
- DOBICKI, A. — PREŠ, J. — SZULC, T.: Zastosowanie suszonych odchodów kur niosek w żywieniu młodego bydła rzeźnego. *Roczn. Nauk roln., Ser. B-zootechniczna*, 99, 1979, s. 17-28.
- EGMOND, H. P. van — PAULSCH, W. E. — SIZOO, E. A. — SCHULLER, P. L.: Two-dimensional chromatographic method for determination of aflatoxins in liver. Occurrence of aflatoxins in animal liver. Referát na 4. mezinárodním IUPAC sympoziu o mykotoxinech a fyto toxinech. Lausanne, srpen 1979.
- FEDERAL Register. Recycled animal waste. Department of Health Education, and Welfare. Food and Drug Administration, 1977, December Part II., s. 64662-64675.
- FLACHOWSKY, G.: Použití slámy jako tvarovaného krmiva. Praha, SZN 1980. 248 s.
- FLACHOWSKY, G. — HENNIG, A. — LÖHNERT, H. J.: Erfahrungen beim Einsatz von Schweineexkrementen in der Rindermast. In: Möglichkeiten und Probleme der Nutzung von Abprodukten in der Tierernährung — ein Beitrag zur Umweltgestaltung in der sozialistischen Landwirtschaft. Leipzig 1975, s. 299-308.
- GAJDŮSKOVÁ, V.: Vliv technologických procesů na rezidua cizorodých látek, zejména organofosfátů v potravinách živočišného původu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975. 53 s.
- GILKA, J. — BARTOŠ, J. — GAJDŮSKOVÁ, V. — MALÍKOVÁ, M. — MAŠEK, J. — MATYÁŠ, Z.: Výskyt cizorodých látek v potravinách živočišného původu ze zvířat krmených přídatkem zvířecích exkrementů. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980, s. 179-192.
- GILKA, J. — HABRDA, J. — JANKOVÁ, B. — KREJČÍ, P. — SÍČ, J. — ŠALANSKÝ, I. — MATYÁŠ, Z.: Jatečné vlastnosti a jakost masa býků příkrmovaných exkrementy. *Vet. Med.*, Praha, 26, 1981, s. 637-650.
- GORENSTEIN, B. — SPROULE, J. D.: Pesticide and heavy residues in Canadian meats. *Proc. 18th Meeting of Meat Research Workers. Univ. of Guelph, Ontario, Canada, August 1972; vol. II.*, s. 477-489.
- HENDRICKSON, D. A. — GRANT, D. W.: Aflatoxin formation in sterilized feedlot manure and fate during simulated water treatment procedures. *Environ. Contam. Toxicol.*, 6, 1971, s. 525-531.
- HRUŠKA, J. — KOCIÁNOVÁ, M.: Stanovení reziduí chlоровaných pesticidů v potravinách, biologickém materiálu a vodě metodou plynové chromatografie. České Budějovice, Krajská hygienická stanice 1975. 15 s.
- CHOMYSZYN, M.: Odchody drobiu jako pasza dla przeżuwaczy. *Inst. Zootechniki, Zakład Informacji Zootechnicznej, Bull. Informacyjny*, 1, 1977, 98, s. 3-5.
- JONES, P. W.: Health hazards associated with the handling of animal wastes. *Vet. Rec.*, 106, 1980, č. 1, s. 4-7.
- LOVETT, J.: Toxigenic fungi from poultry feed and litter. *Poult. Sci.*, 51, 1972, s. 309-313.
- MALÍKOVÁ, M. — BARTOŠ, J. — HABRDA, J. — STRÁŽNICKÝ, M.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech nutně porážených a uhynulých telat. *Vet. Med.*, Praha, 19, 1974, s. 433-444.
- MAŠEK, J. — MATYÁŠ, Z. — ILLEK, J.: K obsahu některých nežádoucích mikroelementů v krmivech. In: Mikroelementy v poľnohospodárstve — Turecké - Salašky 1977, s. 197-201.
- MAŠEK, J. — MATYÁŠ, Z.: Obsah mikroelementů v hovězích játrech. In: Mikroelementy '79. Praha 1979, s. 59-62.
- MAŠEK, J. — MATYÁŠ, Z.: Obsah kadmia ve svalovině a játrech skotu. *Čs. Hyg.*, 25, 1980a, s. 444-448.
- MAŠEK, J. — MATYÁŠ, Z.: Obsah olova ve svalovině a játrech skotu. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980b, s. 621-625.

- MOTZ, R. — TRENNER, P.: Der Einsatz von Güllefeststoffen in der Tierfütterung aus veterinärhygienischer Sicht. *Tierzucht*, 30, 1976, s. 372-373.
- NOUWS, J. F. M.: Vals-positieve uitslagen bij het onderzoek naar antibiotica-residuen in slachtdieren. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 100, 1975, s. 662-668.
- PHHELPS, A.: Poultry muck as pig feed. *Pig farming*, 1969, No. September, s. 22-23. Report of the eleventh session of the Codex committee on pesticide residues 1979. WHO, ALINORM 79/24-A.
- SAWHNEY, D. S. — VADEHRA, D. V. — BAKER, R. C.: The metabolism of ^{14}C aflatoxins in laying hens. *Poult. Sci.*, 52, 1973, s. 1302-1309.
- SCHOTHORST, M. van — LEUSDEN, H. M. van — NOUWS, J. F. M.: Antibiotic residues: regulations, tolerances, and detection in the European community. *J. Ass. off. analyt. Chem.*, 61, 1978, s. 1209-1213.
- SÍČ, J.: Využití drůbežích a prasečích výkalů ve výkrmu skotu. [Výzkumná zpráva.] Pohofelce, Výzkumný ústav výživy zvířat 1980. 58 s.
- Směrnice č. 50 o cizorodých látkách v poživatinách. Hygienické předpisy 43/1978. Praha, Avicenum 1978. 52 s.
- SMITH, L. W. — FRIES, G. F. — WEINLAND, B. T.: Poultry excreta containing polychlorinated biphenyls as a protein supplement for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 59, 1976, s. 465-474.
- STABEL-TAUCHER, R. — NURMI, E. — KARPPANEN, E.: Content of copper, zinc, lead, cadmium and mercury in muscle, liver and kidney of Finnish cattle. *J. Sci. agric. Soc. Finl.*, 47, 1975, s. 469-479.
- STRAUCH, D. — MÜLLER, W. — KÖSTERS, J. — WEYERS, H.: Das Abfallproblem in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. 4. Probleme der Düngerbeseitigung und -behandlung. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 81, 1968, s. 292-297.
- TAYLOR, J. C. — GEYER, R. E.: Regulatory considerations in the use of animal waste as feed ingredients. *J. Anim. Sci.*, 48, 1979, s. 218-222.
- TRENNER, P. — MOTZ, R.: Zur Problematik des Einsatzes von Güllefeststoffen in der Tierernährung aus veterinärhygienischer Sicht. In: Möglichkeiten und Probleme der Nutzung von Abprodukten in der Tierernährung — ein Beitrag zur Umweltgestaltung in der sozialistischen Landwirtschaft. Leipzig 1975, s. 282-291.
- WEBB, K. F. — FONTENOT, J. P.: Medicinal drug residues in broiler litter and tissues from cattle fed litter. *J. Anim. Sci.*, 41, 1975, s. 1212-1217.
- WESTING, T. W. — FONTENOT, J. P. — McCLURE, W. H. — WEBB, M. E. — KELLY, R. F.: Mineral profiles in tissues from heifers fed broiler litter. *J. Anim. Sci.*, 49, 1979, 1, s. 179.
- YANG, S. H. — PITTMAN, K. A. — ROURKE, D. R. — STEIN, V. B.: Pharmacokinetics and metabolism of hexachlorbenzene in the rat and Rhesus monkey. *J. agric. Fd Chem.*, 26, 1978, s. 1076-1083.

Došlo dne 14. 8. 1981

ГИЛКА, Я. — БАРТОШ, Я. — ГАЙДУШКОВА, В. — МАЛИКОВА, М. — МАШЕК, Й. — СИЧ, Я. — МАТИАШ, З. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Чужеродные вещества в мясе и органах быков на диете со свиными и птичьими экскрементами. *Vet. Med.*, Praha, 26, 1981 (11) : 651-660.

Исследовали мясо и некоторые органы 8 быков, которым скармливали диету, содержащую 5-15% сухого свиного и птичьего навоза, в течение 175 дней, на присутствие некоторых чужеродных веществ; данные сравнивали с такими же образцами 8 контрольных быков, получавших основную диету. В печени афлатоксины В₁ и М₁ не установлены. В содержании антимикробных веществ статистически значимых различий нет. То же самое можно сказать о содержании хлорированных пестицидов. Остатков органофосфорных пестицидов вообще не обнаружено. Из химических веществ в печени и диафрагме подопытных быков установлено значительно больше меди. Все диагнозы остатков чужеродных веществ содержались в допустимых количествах, отвечающих норме.

остатки; афлатоксины; антимикробные вещества; пестициды; химические элементы

GILKA, J. — BARTOŠ, J. — GAJDUŠKOVÁ, V. — MALÍKOVÁ, M. — MAŠEK, J. — SÍČ, J. — MATYÁŠ, Z. (Veterinary Research Institute, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *Foreign Substances in the Meat and Organs of Bulls Given Diet with Pig and Poultry Excrements*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 651-660.

The meat and some organs of eight bulls given diet with 5% to 15% supplements of dried pig and poultry excrements for 175 days were subjected to examination for the presence of some foreign substances. The results were compared with samples from eight control bulls, fed the basal diet. Liver was not found to contain any aflatoxins B₁ and M₁. No statistically significant differences were found in the content of antimicrobial substances. The same can be said of the content of chlorinated pesticides. Residues of organo-phosphorus pesticides were not detected at all. As to chemical elements, the test bulls were found to have a significantly increased content of copper in liver and diaphragm. All the findings of the residues of foreign substances were within limits tolerated by veterinary regulations.

residues; aflatoxins; antimicrobial substances; pesticides; chemical elements

GILKA, J. — BARTOŠ, J. — GAJDUŠKOVÁ, V. — MALÍKOVÁ, M. — MAŠEK, J. — SÍČ, J. — MATYÁŠ, Z. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Fremdartige Stoffe im Fleisch und in Organen der mit Diät mit Schweine- und Geflügelexkrement gefütterten Bullen*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 651-660.

Wir untersuchten das Fleisch und einige Organe von acht Bullen die mit Diät mit 5 bis 15 % Schweine- und Geflügeltrockenkot gefüttert worden waren und zwar nach 175 Tagen hinsichtlich des Vorkommens von bestimmten fremdartigen Stoffen und die erreichten Ergebnisse verglichen wir dann mit den gleichen Mustern und Proben von acht Kontrollbullen die mit der sog. Grunddiät gefüttert worden waren. In der Leber konnten keine Aflatoxine B₁ und M₁ festgestellt werden. Was den Gehalt an antimikrobiellen Stoffen betrifft konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden. Dies war auch der Fall beim Gehalt an chlorierten Pestiziden. Die Residuen von organophosphorhaltigen Pestiziden wurden gar nicht detektiert. Von den chemischen Elementen wurde in der Leber und im Zwerchfell nur eine signifikante Erhöhung von Cu festgestellt. Gesamte Befunde von Residuen von fremdartigen Stoffen waren in zulässigen Mengen, die den Vorschriften entsprachen.

Residuen; Aflatoxine; antimikrobielle Stoffe; Pestizide; chemische Elemente

Adresy autorů:

MVDr. ing. Jaroslav Gilka, MVDr. Jaroslav Bartoš, CSc., ing. Věra Gajdúšková, MVDr. Milena Malíková, CSc., RNDr. Josef Mašek, CSc., prof. MVDr. Zdeněk Matyáš, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Ing. Jaroslav Síč, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

MIKROBIOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ ZPŮSOBU ČIŠTĚNÍ MLÉČNÉ ŽLÁZY PŘED DOJENÍM NA ROTAČNÍCH DOJÍRNÁCH

A. Citterbergová, J. Hojovec

CITTERBERGOVÁ, A. — HOJOVEC, J. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Mikrobiologické zhodnocení způsobu čištění mléčné žlázy před dojením na rotačních dojírnách*. Vet. Med., 26, 1981 (11) : 661-668.

Zjišťovali jsme bakteriální kontaminaci hrotů struků po očištění mléčné žlázy těsně před nasazením dojící soupravy, a to při použití skupinové a individuální utěrky. Bakteriální kontaminace struků byla při použití individuálních dezinfikovaných utěrek na všech použitých živných půdách výrazně nižší.

hygiena prvovýroby mléka; hygiena mléčné žlázy; bakteriální osazení struků; skupinové a individuální utěrky

Na úseku hygieny prvovýroby mléka jsou u nás stále ještě značné nedostatky, které tkví jednak v nízké úrovni čištění a dezinfekce dojících zařízení, jednak v nedostatečném očištění mléčné žlázy před dojením. Proto jsme se zaměřili na kvalitu hygieny vemene, kterou jsme hodnotili podle mikrobiální kontaminace hrotů struků.

Z hlediska kvality je základním předpokladem získávat mléko co nejméně znečištěné a mikrobiálně kontaminované. To závisí především na čistotě vemen před nasazením dojící soupravy. Očistu čistého vemene lze efektivně zvládnout během velmi krátkého času, zatímco čistit fekáliemi znečištěné vemeno je časově i fyzicky velmi náročné (Hojovec a Citterbergová, 1979).

Čas, který se doporučuje věnovat čištění mléčné žlázy, se různí u jednotlivých autorů, popřípadě u jednotlivých návodů k dojení, a je závislý na mnoha okolnostech. Výrobce kruhových rotačních dojíren DZKD-15, Agrostroj Pelhřimov, doporučuje ve svém návodu (1976) omývat vemena po dobu 13 s a osušovat je 5 s. Při této spotřebě času je splněn požadovaný výkon dojiče 84 dojnice za hodinu, a tím je produktivita práce vysoká.

Jurčo a Kaldarar (1974) podotýkají, že ve snaze dosáhnout co nejvyšší produktivity práce v dojárně se zavádí taková technika dojení, která plně nerespektuje fyziologické požadavky dojnice. Některé práce před dojením a při dojení dělají dojiči povrchně nebo nepřesně.

Pro prevenci mastitid je však nezbytné prohloubit hygienu dojení a omezit tak pasivní přenos původců mastitid (Ryšánek, 1974).

Mnoho autorů dokládá, že kůže mléčné žlázy skotu, zvláště pak struků, je bohatě osazena mikroorganismy, neboť přichází do přímého styku s podlahou, podestýlkou a výkaly. Jedná se především o mikrokoky, streptokoky a koliformní mikroorganismy (Hoffman, 1964;

Seelemann a Rackow, 1952; Schönberg, 1951; Schmaallstieg, 1960; Minamimoto aj., 1959; Flörke, 1959; Dittmar, 1956).

Suchánek (1973) uvádí, že jednou ze závažných příčin narušení chemického složení mléka je jeho kontaminace mikroorganismy. Tím je ohroženo lidské zdraví i technologické procesy zpracování mléka. Např. koliformní mikroorganismy, které způsobují v mléce proteolýzu, snižují jeho nutriční hodnotu a vyvolávají chuťové a aromatické změny. Je tedy zcela samozřejmé, že kontaminace mléka při prvovýrobě by měla být omezena na minimum.

I z hlediska mastitid nabývá hygienický režim na významu, neboť je založen na předpokladu, že k infekci mléčné žlázy patogenními mikroorganismy dochází během dojení. Neave aj. (1964) ve své výzkumné práci srovnával výskyt nových infekcí při různých úrovních hygieny dojení. U pokusné skupiny použil navíc dezinfekce rukou dojičů, dezinfekce struků před dojením a po něm, a dezinfekce dojící soupravy. Počet nových infekcí se vzhledem ke kontrolní skupině snížil o 50 %.

Otázkou hygieny přípravy vemene před dojením se obšírně zabýval i Hansen (1971, 1973). Sledoval vliv různých metod čištění vemene na bakteriální mikroflóru kůže struků, na výskyt mastitid a na bakteriální kontaminaci nakupovaného mléka (1973). Doporučuje otírat vemena individuálními dezinfikovanými utěrkami. Mezi jednotlivými dojeními se mohou polyesterové utěrky skladovat suché, což prodlužuje jejich životnost. Bavlněné utěrky mají být skladovány v dezinfekčním roztoku (Hansen, 1971). Použití jedné utěrky pro skupinu dojnic není vhodné, ani když se po každé dojnici přemáchá v dezinfekčním roztoku, neboť dochází k vysoké koncentraci mikroorganismů a rychle se snižuje účinnost dezinfekčního prostředku. Při pokusu s jednou utěrkou pro celou skupinu byl prokázán na 37 % utěrek *Staphylococcus pyogenes*, a to dokonce i v utěrkách asanovaných v dezinfekčním roztoku, který obsahoval více než 400 mg aktivního chlóru. Celkové počty mikroorganismů na utěrkách byly téměř nezávislé na počtu vemen jimi otřených a na koncentraci chlórového dezinfekčního roztoku, ve kterém byly utěrky mezi jednotlivými dojnicemi vymáhány. Použití jedné utěrky pro skupinu dojnic nemůže být doporučeno ani u bavlněných, ani u polyesterových utěrek, neboť jsou jimi přenášeny grampozitivní i gramnegativní mikroorganismy (Hansen, 1971).

Očista mléčné žlázy spočívá v omytí a osušení vemene. V praxi se ve většině případů setkáváme s bohatým omytím — osprchováním, při němž se značně smočí vemeno i vnitřní část mezinoží, ale s nedokonalým následným osušením vemene, což má za následek mikrobiální kontaminaci mléka, protože znečištěná voda stéká z vemene ke strukům. Z hygienického hlediska je proto vhodnější vizuálně čistá vemena nesprchovat, ale pouze otřít každé zvlášť dezinfikovanou utěrkou (Hojovc a Citterbergová, 1979).

Mimo hygienický aspekt se při čištění vemene uplatňuje i fyziologická stimulace ejekčního reflexu. Touto otázkou jsme se přímo nezabývali, nicméně je zřejmé, že stimulace je neodlučitelnou a významnou součástí přípravy vemene k dojení. V současné praxi nahrazuje vlastní očista mléčné žlázy, tedy její omytí a otření, dřívější klasickou stimulací — ruční masáž.

Při dojení v rotačních dojírnách, které představují poněkud jinou

situaci než dojení na stání, se mohou u stimulace ejekčního reflexu významně uplatnit podněty podmíněné. Příkladem je podávání jaderného krmiva. Bylo prokázáno, že to může být silnějším podnětem, než je umývání vemene v automatickém mycím boxu. Významnou složkou podmíněného reflexu ejekce mléka je časový režim, tj. dodržování času k dojení jednotlivých skupin. Dalšími složkami je přechod dojníc do dojírny (změna prostředí), podmínky dojení a celá řada akustických a optických podnětů, pravidelně se vyskytujících při dojení v dojírně. V praxi se předpoklady pro podmíněné reflexy vytvářejí naprosto stálým postupem při dojení a bezprostřední návazností jednotlivých pracovních postupů. Vyvolávání podmíněných reflexů umožňuje v rotačních dojírnách omezit pracovní operace spojené s přípravou mléčné žlázy na čištění, nezbytné z hlediska hygienického (otření struků utěrkou a oddojení prvních stříků) (Hojovec, 1978).

Admin a Savran (1974) usuzují na základě svých pokusných prací, ve kterých vycházeli ze změn vnitřního napětí vemene u dojníc před dojením a po ukončení přípravných operací na stáních a v dojírnách, že dojnice dojené v dojírnách se vyznačují větší připraveností na dojení v porovnání s dojnicemi dojenými na stáních.

Také Ryšánek (1975) zastává názor, že při zajištění přísně konstantního postupu dojení, ve kterém se uplatňuje jako silný podmíněný podnět podání jádra, je stimulace omýváním struků v produkčním období z fyziologického hlediska postradatelná.

Frommhold (1974) se ve svém výzkumu zabýval stimulací vemene stlačeným vzduchem, mechanickým a tepelným drážděním. K vyvolání plnohodnotného ejekčního reflexu použil různých postupů, a to: omýtí vemene teplou vodou, ozáření vemene infračerveným tepelným zdrojem, ofukování vemene teplým vzduchem, sprchování vemene vodou o rozdílné teplotě (od 10 °C do 55 °C) při stále době aplikace, sprchování vemene teplou vodou při rozdílné době aplikace. Při vyhodnocení výsledků zjistil, že izolovaná tepelná stimulace vemene bez dotykového dráždění je téměř neúčinná. Rozdílné výsledky působení tepelného dráždění na reflex ejekce mléka vysvětluje pravděpodobnou různou intenzitou hmatového dráždění vemene při použitých stimulačních procesech.

METODA

Výzkum probíhal v pěti velkokapacitních objektech s různým způsobem ustájení a různou technologií. Ve čtyřech objektech byla instalována dojírna čs. výroby s pohyblivými dojicími stáními (rototandem) DZKD-15, pouze v jednom objektě anglická dojírna (rotoradial) FULLWOOD 30.

Při nástupu na dojící stání dojírny jsme dojnice ohodnotili vizuálně podle čistoty vemene a zařadili jsme je do jednoho ze čtyř stupňů:

- 0 = vemeno a struky čisté,
- 1 = vemeno a struky slabě znečištěny,
- 2 = vemeno a struky středně znečištěny,
- 3 = vemeno a struky silně znečištěny.

Stupeň 0 a 1 jsme pak sdružili pod označení „čisté“, stupeň 2 a 3 pod označení „špinavé“.

Po vizuálním ohodnocení čistoty mléčné žlázy dojnice následovala očista vemene.

Po omýtí, těsně před nasazením dojící soupravy, jsme sterilními tampóny namočenými v bujónu s thiosíranem sodným stírali hroty struků a jejich těsné okolí zhruba do výšky 20 mm. Tato část struků přichází během strojního dojení

I. Mikrobiální kontaminace hrotů struků po očištění mléčné žlázy vzhledem k jed-
tips after mammary gland cleaning related to individual stages of their original

Objekt		KA							Edw	
		0	1	2	3	čisté 0 + 1	špinavé 2 + 3	$\bar{x}$	0	1
A	I	14,3	14,8	14,9	15,2	14,6	15,1	14,8	9,5	10,0
B		15,5	15,5	15,5	15,4	15,5	15,4	15,5	12,1	12,4
C		14,3	15,4	14,0	15,3	14,7	14,3	14,6	11,2	12,1
D	II	11,4	11,5	12,2	12,9	11,5	12,4	11,7	8,6	8,4
E		12,4	12,6	14,2	11,9	11,2	13,6	12,9	7,3	7,9

Legenda:

I — společné utěrky

II — individuální utěrky

provozní utěrky

do styku s mlékem ve strukových násadkách. Lze předpokládat, že zde přítomné mikroorganismy jsou mlékem smývány a významně se podílejí na jeho mikrobiální kontaminaci. Takto odebrané stěry z jednotlivých struků jsme přímo v dojrné kultivovali na tři typy pevných živných půd, a to na krevní agar, Endův agar a Edwardsův agar. Úmyslně jsme na živné půdy nekultivovali mléko, neboť na jeho kontaminaci se podílejí mnohé další faktory, které jsme nemohli ovlivnit, především pak mlékovodné cesty dojčícího zařízení.

V první části pokusu jsme popsáním způsobem odebírali stěry z hrotů struků dojníc ve všech objektech po čištění v běžných provozních podmínkách, kdy k otření vemena byla použita jedna utěrka pro skupinu dojníc (objekt A, B, C), nebo pro každou dojnici zvlášť (objekt D, E).

Ve druhé části pokusu byly ve všech objektech (A, B, C), ve kterých se v provozu používala jedna utěrka pro celou skupinu, dojnice rozděleny do dvou skupin. U kontrolní skupiny dojníc čistila dojička mléčné žlázy běžně zavedeným způsobem a k otření použila jednu společnou utěrku. U pokusné skupiny dojníc otírala dojička vemena individuálními dezinfikovanými utěrkami, které jsme jí připravili, jinak se postup při očištění neměnil.

Živné půdy s nakultivovanými stěry z hrotů struků byly v laboratoři inkubovány 24 hodiny při teplotě 37 °C. Porosty na jednotlivých živných půdách byly hodnoceny 0 až 4 body takto:

- 0 = sterilní živná půda,
- 1 = ojedinělý porost kolonií,
- 2 = hustý porost kolonií,
- 3 = velmi hustý porost ještě vzájemně izolovaných kolonií,
- 4 = kompaktní vrstva kolonií.

Výsledky jsme vyjádřili

1. sečtením bodů ze všech čtyř struků u každé dojnice na všech živných půdách. Minimum, které mohla dojnice získat při nulovém porostu ze všech čtyř struků, byla 0 (4 × 0), maximum při masivním porostu 16 (4 × 4);

2. výpočtem bodových průměrů ($\bar{x}$) u jednotlivých objektů na všech živných půdách;

3. porovnáním bodových průměrů mikrobiální kontaminace při použití jedné utěrky pro skupinu a individuální utěrky.

VÝSLEDKY

Tab. I obsahuje údaje o mikrobiální kontaminaci hrotů struků po očištění mléčné žlázy, vyjádřené bodovými průměry vzhledem k jed-

Edw					Endo						
2	3	čisté 0 + 1	špinavé 2 + 3	$\bar{x}$	0	1	2	3	čisté 0 + 1	špinavé 2 + 3	$\bar{x}$
10,0	10,4	9,7	10,2	10,0	9,9	9,7	9,4	9,9	9,8	9,6	9,7
12,4	13,0	12,3	12,6	12,4	8,2	8,8	9,7	9,5	8,5	9,6	9,0
10,4	11,7	11,6	10,8	11,3	6,0	6,1	4,9	4,7	6,0	4,8	5,6
9,8	10,5	8,5	10,1	8,9	4,0	3,3	3,6	4,3	3,8	3,8	3,8
8,4	6,8	6,7	8,0	7,8	1,5	1,3	1,2	1,7	1,2	1,3	1,4

0
1
2
3

stupeň vizuální čistoty vemene

notlivým stupňům původního vizuálního znečištění vemene. Na první pohled je zřejmá nejvyšší mikrobiální kontaminace hrotů struků na krevním agaru — blíží se k maximálně možným 16 bodům; se selektivitou půdy mikroorganismů ubývá. U mikroorganismů rostoucích na Endově agaru (které považujeme za vhodné indikátory fekálního znečištění), jsou podle jednotlivých objektů největší difference (1,4 až 9,7).

Nejnižšího bodového průměru na Endově agaru — 1,4, a tedy nejlepší kvality očisty vemene, bylo dosaženo v objektu E, nejvyšší bodový průměr 9,7, a tedy největší mikrobiální kontaminace, byla v objektu A.

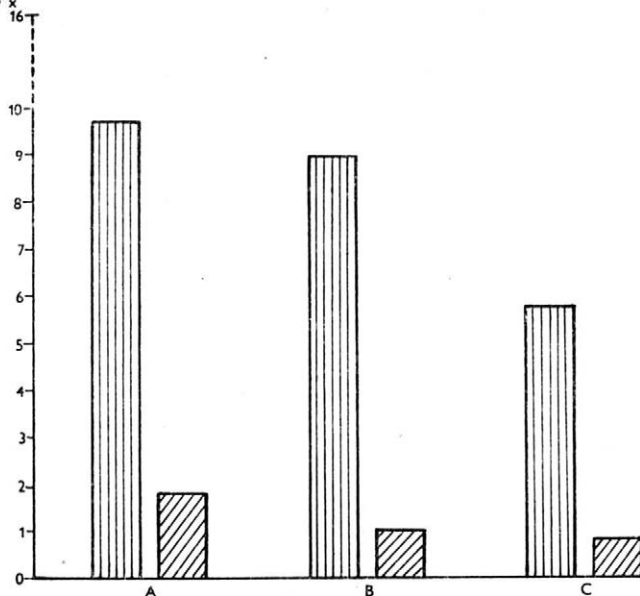
Dále z tab. I jednoznačně vyplývá vyšší mikrobiální kontaminace (na všech půdách) při používání jedné utěrky pro skupinu dojců proti utěrce individuální.

Sledujeme-li vztah mezi původním znečištěním vemen a mikrobiální kontaminací struků po jejich očištění, zjistíme, že nejsou významné rozdíly mezi vemeny původně čistými a původně silně znečištěnými fekáliemi; z toho je možné činit závěr, že pro mikrobiální osazení struků je rozhodující kvalita očisty, nikoliv stupeň původního znečištění.

II. Rozdíly v mikrobiální kontaminaci hrotů struků při použití skupinové a individuální utěrky — Differences in microbial contamination of teat tips when using group and individual cloths

Objekt	KA		Edw		Endo	
	utěrky		utěrky		utěrky	
	společná	individuální	společná	individuální	společná	individuální
A	14,8	12,6	10,0	6,3	9,7	1,8
B	15,5	11,8	12,4	7,4	9,0	0,8
C	14,6	13,1	11,3	7,6	5,6	0,7

bodový $\bar{x}$
max. 16



1. Rozdíly v mikrobiální kontaminaci hrotů struků při použití skupinové a individuální utěrky, zjišťované na Endově agaru — Differences in microbial contamination of teat tips under employment of group and individual cloths as determined on End's agar

provozni
společné utěrky
pokusné
individuální utěrky

Tab. II ukazuje mikrobiální kontaminaci hrotů struků po čištění vemene (vyjádřenou bodovými průměry) při použití jedné utěrky pro skupinu a individuálních utěrek. Z diferencí ve výsledcích při použití jedné utěrky pro skupinu (provoz) a individuálních utěrek (pokus) je patrné, že nejvýznamnější rozdíl byl zjištěn na Endově agaru (viz také obr. 1), kde se bodový průměr při použití individuálních utěrek pohybuje od 0,7 do 1,8, zatímco při použití utěrek pro skupinu od 5,6 do 9,7.

I na ostatních živných půdách a ve všech objektech je podle tab. II patrný výrazně nižší bodový průměr při použití individuálních dezinfikovaných utěrek. Tato tabulka je tedy přesvědčivým argumentem pro používání individuálních utěrek.

DISKUSE

Celkově byla vyšetřena 1281 dojnice, a to je 5124 stěry z hrotů struků a 15 372 kultivace na uvedených živných půdách.

Z výsledků je patrné, že mikrobiální kontaminace hrotů struků po očištění závisí:

- na výchozím znečištění vemen,
- na postupu při čištění vemen (utěrky pro skupinu nebo individuální utěrky),
- na pečlivosti práce dojičů.

Používání individuálních utěrek přispívá nejen ke zlepšení bakteriální kvality mléka, ale řeší i prevenci mastitid. V mnoha případech při bakteriologickém vyšetřování utěrek použitých pro skupinu, či vody, ve které se tyto utěrky máchají mezi použitím u jednotlivých dojnic, jsme diagnostikovali výskyt některých patogenních mikroorganismů, např. *Streptococcus agalactiae*. O podobném výskytu patogenů v utěrkách pro skupinu dojnic se zmiňuje Hansen [1971]. Při používání těchto utěrek se mikroorganismy roznášejí na vemena dojnic. Ve velkokapa-

citních objektech s vysokou koncentrací zvířat představuje tato skutečnost vysoké riziko, že se rozšíří infekční mastitidy.

Dezinfikované utěrky pro jednotlivé dojnice nemohou sloužit k dezinfekci vemene před dojením, neboť chlórové preparáty, které jsme k tomuto účelu používali, se vyznačují mnohem delší dobou expozice. Zabraňují však přenosu mikroorganismů z dojnice na dojnici.

Mnozí autoři (R y š á n e k, 1975; F r o m m h o l d, 1974; A d m i n a S a v r a n, 1974) dospěli k názoru, že stimulace teplou vodou není rozhodující a prioritní pro vyvolání ejekčního reflexu na rotačních dojárnách.

Bohatým sprchováním vemen dojde k takovému smočení břišních partií včetně mezinoží, že při následném úkonu — otření, se tyto partie nemohou osušit a voda stéká po strucích.

Pokud velká spotřeba vody nezlepší bakteriální čistotu struků a tudíž ani mléka, stává se sprchování vemen diskutabilní, nehledě k tomu, že dostatek teplé vody je problémem z hlediska energetického.

Po řadě šetření jsme došli k závěru, že je vhodnější vemena vizuálně čistá či slabě znečištěná nesprchovat, ale pouze otřít vlhkou individuální dezinfikovanou utěrkou. Vemena znečištěná středně a silně už nelze takto očistit a je zapotřebí použít vody.

Naše pokusné použití individuálních dezinfikovaných utěrek metodou podle H a n s e n a (1971, 1973) ukázalo velké možnosti a rezervy ve zlepšení mikrobiální čistoty mléka a prevence mastitid.

Literatura

- ADMIN, J. I. — SAVRAN, V. P.: Gotovnost korov k molokooddače v dojilnych pomješčenijach i strojach korovnika. Vest. sel'skochoz. Nauki, Moskva, 19, 1974, s. 72-76.
- Agrostroj Pelhřimov: DZKD 15 — Návod k obsluze. 1976.
- DITTMAR, H. J.: Über das Vorkommen coliformer Keime an der Zitze, im Strichkanal und in der Zisterne. [Vet. Diss.] Hannover 1956.
- FLÖRKE, H.: Zur Differenzierung der an der Zitze und im Strichkanal von Milchkühen nachgewiesenen Keime. [Vet. Diss.] Hannover 1959.
- FROMMHOLD, W.: In: KVAPILÍK: Mezinárodní konference o strojním dojení krav. Náš Chov, 34, 1974, s. 75-78.
- HANSEN, S. R.: Hypochlorite udder wash. The occurrence of *Staphylococcus pyogenes* in cotton udder towels. Nord. VetMed., 23, 1971, s. 201-211.
- HANSEN, S. R.: Udder hygiene. Studies on disinfection of cotton and polyester udder towels used according to the method the same towel for a number of cows. Nord. VetMed., 23, 1971, s. 212-217.
- HANSEN, S. R.: Studies on disinfection of cotton and polyester udder towels used according to the method A-separate towel per cow. Nord. VetMed., 23, 1971, s. 309-316.
- HANSEN, S. R.: Studies on the influence of udder cleaning methods on the bacterial flora of the teat skin, the mastitis incidence and the bacterial contamination of the bulk milk. Nord. VetMed., 25, 1973, s. 359-371.
- HOFFMAN, J.: Die Besiedlungsflora der Euterhaut und des Vormelks in ihrer Abhängigkeit von Klima und Hygiene der Stallung. [Vet. Diss.] Giesen 1964.
- HOJOVEC, J.: Hygiena hospodářských zvířat, část speciální — Hygiena a technologie chovu skotu. Praha, 1978.
- HOJOVEC, J. — CITTERBERGOVÁ, A.: Vliv ustájení dojníc na čistotu vemene, hygienu prvovýroby mléka a hodinový výkon dojiče. Referát na konferenci „Systémy dojících strojů v perspektivních technologiích chovu skotu“. Pelhřimov 1979.
- JURČO, V. — KALDARAR, K.: Súhrn poznatkov a perspektivy v získavaní mlieka vo veľkokapacitných kravinách. Referát na konferenci „Racionalizace chovu skotu, zejména dojníc, v podmínkách koncentrace a specializace výroby“. Brno 1974.

- MINAMIMOTO, S. — SHIBATA, Z. — ISHII, F.: Ätiologische Untersuchungen bei der Mastitis des Rindes. Bull. natn. Inst. Anim. Health, Japan, 1959.
- NEAVE, F. K. — DODD, F. H. — KINGWILL, R. G.: Control of mastitis by hygiene. Tijdschr. Diergeneesk., 89, 1964, s. 31-40, Suppl. II.
- RYŠÁNEK, D.: Prevence mastitid při různých systémech techniky dojení. Referát na konferenci „Racionalizace chovu skotu, zejména dojníc, v podmínkách koncentrace a specializace výroby. Brno 1974.
- RYŠÁNEK, D.: Studium vybraných funkčních mechanismů mléčné žlázy. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975.
- SEELEMAN, M. — RACKOW, H. G.: Zur Euter-, Zitzen- und Händedesinfektion bei der Milchgewinnung. Milchwissenschaft, 75, 1952, s. 7-70.
- SCHMAALSTIEG, R.: Die Mastitis, tägliche Umweltbedingungen, Körper- und Leistungseigenschaften des Rindes als Faktoren der Anfälligkeit und Widerstandsfähigkeit. Dte tierärztl. Wschr., 1960, s. 4-105.
- SCHÖNBERG, F.: Zur Bedeutung der Euter- und Zitzenreinigung für die Gewinnung keiarmer Milch, insbesondere Vorzugsmilch. Dte Lebensmitteltierarzt, 1951, s. 2-7.
- SUCHÁNEK, B.: Dojení krav ve velkovýrobě. Výzk. v chovu skotu, 15, 1973, s. 35-38.

Došlo dne 30. 6. 1981

ЦИТТЕРБЕРГОВА, А. — ГОЙОВЕЦ, Й. (Ветеринарный институт, Брно): Микробиологическая оценка способа очистки молочной железы перед доением в ротационных доильных помещениях. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 661-668.

Нами определялось бактериальное заражение кончиков сосков после очистки молочной железы непосредственно перед подключением доильного аппарата, а именно при использовании группового и индивидуального полотенца. Бактериальное заражение сосков при применении индивидуальных продезинфицированных полотенец на всех примененных питательных средах было намного меньше.

hygiene in milk primary production; hygiene of mammary gland; bacterial contamination of teats; group and individual cloths

CITTERBERGOVÁ, A. — HOJOVEC, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): Microbiological Evaluation of the Mammary Gland Cleaning prior to Milking in Rotary Milking Parlours. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 661-668.

A study on bacterial contamination of teat tips after mammary gland cleaning immediately before milking machine positioning was performed, both for group and individual cloth application. The use of individual disinfected cloths resulted in a pronounced decrease in teat bacterial contamination in all employed nutrient media.

hygiene in milk primary production; mammary gland hygiene; bacterial contamination of teats; group and individual cloths

CITTERBERGOVÁ, A. — HOJOVEC, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): Mikrobiologische Bewertung der Methode der Reinigung der Milchdrüse vor der Melkung in Rotationsmelkeinrichtungen. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 661-668.

Es wurde die bakterielle Kontamination der Zitzenspitzen nach der Reinigung der Milchdrüse knapp vor dem Einsatz der Melkgarnitur, bei der Verwendung des individuellen und Gruppenabwischtes festgestellt. Die bakterielle Kontamination der Zitzen war bei der Verwendung der individuellen desinfizierten Abwischtücher auf allen verwendeten Nährstoffen deutlich niedriger.

Hygiene der Erstproduktion von Milch; Hygiene der Milchdrüse; bakterieller Befall der Zitzen; individuelle und Gruppenabwischtücher

Adresa autorů:

MVDr. Alena Citterbergová, doc. MVDr. Jiří Hojovec, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

M. Toulová, I. Herzig, M. Dvořák

TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — DVOŘÁK, M. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Biochemické změny krve prasat po svalové zátěži*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 669-676.

Nucený pohyb prasat po dobu 15 minut vyvolal za 18 až 24 hodiny zvýšení aktivit kreatinkinázy, laktátdehydrogenázy a aminotransferázy asparagátu a hladiny neesterifikovaných mastných kyselin v krevním séru. Změny aktivit enzymů po svalové zátěži byly individuálně rozdílné. Skupina prasat s vyšším průměrným přírůstkem hmotnosti, krmená dietou obsahující 284 g dusíkatých látek v 1 kg, vykazovala větší rozdíly aktivit svalových enzymů ve srovnání se zvířaty s nižším přírůstkem a dietou s 260 g dusíkatých látek v 1 kg. Jednorázové podání vitamínu E (šest hodin před zátěží) neutlumilo vyplavování enzymů z tkání po zvýšené svalové aktivitě. Také fixace prasat poutáním mimo vlastní kolektiv působila jako výrazný zátěžový faktor.

kreatinkináza; laktátdehydrogenáza; aminotransferáza asparagátu; neesterifikované mastné kyseliny; kreatinin; močovina; dusíkaté látky; vitamín E

Některé linie prasat, zvláště je uváděno plemeno landrase a pietrain, trpí geneticky podmíněnou poruchou energetického metabolismu svalů. Onemocnění se projevuje po různých fyzických i psychických zátěžích, mnohdy stresového charakteru, kdy dochází ke vzniku acidózy, poškození buněčných struktur, ke zvýšenému přestupu látek z intracelulárního prostoru svalů do krve [Kallweit aj., 1977]. Klinickým projevem je akutní zátěžová myopatie nebo akutní nekróza *m. longissimus dorsi*. *Post mortem* při jatěčné prohlídce je zjišťována tzv. latentní myopatie s nálezem PSE masa.

Za účelem kvantifikace citlivosti k zátěžím, vytypování a vyloučení z chovu prasat s genetickou dispozicí ke vzniku zátěžové myopatie byla přezkoušena řada testů. Z biochemických metod se jeví jako nejspolehlivější stanovení aktivity kreatinkinázy (CK) v krevním séru. Jde o specifický svalový enzym, který se u disponovaných prasat po zátěži uvolňuje do krve ve větším množství [Richter aj., 1973; Bickhardt aj., 1977].

Při posuzování absolutních hodnot v literatuře uváděných aktivit CK je nutno mít na zřeteli, že byly stanoveny různými metodami, jež skýtají výsledky až několikanásobně odlišné, protože používají progresivní nebo retrogresivní reakce, různé reakční teploty apod.

Aktivita CK v krevní plazmě je závislá na věku prasat; stoupá od 10. do 19. týdne, pak do 30. týdne klesá [Heffron a Mitchell, 1975]. Hwang aj. (1978) sledovali vztah mezi dispozicí prasat k myopatií, stanovenou halothanovým testem ve věku deset týdnů, a aktivitou

CK měřenou po fyzické zátěži ve 28 týdnech věku. Zvířata rezistentní k halothanovému testu vykazovala později po fyzické námaze aktivitu CK pod 400 U.l⁻¹. Uvedení autoři prokázali i rozdíly aktivit CK mezi plemeny prasat.

V předložené práci byly studovány změny aktivit enzymů CK, laktát-dehydrogenázy (LDH), aminotransferázy asparagátu (GOT) a koncentrace vybraných biochemických ukazatelů v krevním séru prasat po definované zátěži, a to při odlišných hladinách dusíkatých látek v dietě a po aplikaci vitamínu E.

MATERIÁL A METODY

Ve čtyřech pokusech bylo použito 63 prasat dva až čtyři měsíce starých, která byla ustájena skupinově a krmena kompletními krmnými směsmi s různou hladinou dusíkatých látek (tab. I a II). Krmivo bylo podáváno *ad libitum*, napájení bylo zajištěno napaječkami.

Prasata z pokusných skupin 1b, 2b, 3a, b, 4a, b byla podrobena standardní svalové zátěži nuceným pohybem po dobu 15 minut, přičemž absolvovala dráhu asi 1000 m; skupiny 1a, 2a byly ponechány v klidu. U skupiny 2c byla svalová zátěž vyvolána fixací zvířat připoutáním za zadní nohu po dobu 45 minut. Zátěž nuceným pohybem byla realizována vždy ve 13.00 hodin, fixace v 8.00 hodin.

Pokus 3a, b byl uskutečněn na prasatech vybraných ze čtyř vrhů, narozených jeden den, která byla v 21 dnech odstavena a rozdělena do dvou skupin vyrovnaných hmotností i pohlavím zvířat. Od 21. dne byly skupiny krmeny směsmi s odlišnou hladinou dusíkatých látek a energie a byly sledovány ukazatele růstu (Holub aj., 1980).

Prasatům skupiny 4a byl podán šest hodin před zátěží *per os* Erevit forte (Spofa) (30 mg tokoferolacetátu na kus), skupina 4b zůstala neošetřena.

V pokuse 1a, b a 2a, b byla od prasat odebírána krev za 24 hodiny po skončení zátěží, ve skupině 2c za pět hodin. V pokusech 3a, b a 4a, b byla odebírána krev šest hodin před zátěží a 18 hodin po ní.

Krev pro biochemická vyšetření byla odebírána z *v. cava cranialis* bez omezení příjmu krmiva. Aktivita CK (2.7.3.2), LDH (1.1.1.27) a GOT (2.6.1.1) byly stanoveny Bio-LA-testy (Lachema Brno), stejně jako koncentrace močoviny a kreatininu. Hladiny neesterifikovaných mastných kyselin (NEMK) byly zjišťovány metodou Duncombeho (1964) v Stajnerově a Súvově (1975) modifikaci.

V tabulkách jsou uvedeny aritmetické průměry ($\bar{x}$) a směrodatné odchylky ($\pm s$). Výsledky byly hodnoceny statisticky, a to v pokusech 1 a 2 *t*-testem, v pokusech 3 a 4 párovým *t*-testem.

VÝSLEDKY

Aktivita CK v klidu i po zátěži byly u prasat plemene BU zřetelně nižší (pokus 1) než v experimentech uskutečněných s kříženci plemen BU X L (pokusy 2–4). Po zátěži nuceným pohybem i u zvířat poutaných se ve srovnání se zvířaty v klidu zvýšily aktivity CK. Signifikantní elevace aktivit byly nalezeny u prasat v pokuse 1 (tab. III), při krmení dietou s vysokým obsahem dusíkatých látek (284 g.kg⁻¹, skupina 3b) a v pokuse, ve kterém byl aplikován Erevit forte (Spofa) (4a) (tab. IV). Aktivita enzymů LDH a GOT byly zpravidla vyšší u zvířat po zátěži, GOT signifikantně v pokuse 3b a 4b (tab. III, IV).

V pokusech 3 a 4 byly sledovány aktivity u stejných zvířat před zátěží a po ní (tab. IV). Reakce na prodělanou zátěž, posuzované aktivitou CK, LDH a GOT, byly individuálně odlišné. U některých jedinců se aktivita zvýšila. V pokuse 3 byly nalezeny větší difference v aktivitách sle-

I. Rozvržení pokusů a popis jejich uspořádání — Schedule of experiments and their arrangement

Pokus	Skupina prasat	Plemeno	n	Průměrná hmotnost (kg)	Doba podávání diety před pokusem (týdny)	Obsah dusíkatých látek v dietě (g.kg ⁻¹)	Pokusný zákrok	Teplota ovzduší (°C)
1	a	BU	4	35,2	8	197	v klidu nucený pohyb	20
	b	BU	4	36,7		197		
2	a	BU × L	6	13,3	4	197	v klidu nucený pohyb poutání	19
	b	BU × L	7	14,5		197		
	c	BU × L	6	14,0		197		
3	a	BU × L	9	12,2	6	260	nucený pohyb	22
	b	BU × L	9	15,0		284	nucený pohyb	
4	a	BU × L	10	13,9	6	260 Erevit forte (SPOFA)	nucený pohyb	22
	b	BU × L	8	13,3		260	nucený pohyb	

BU = bílé ušlechtilé

L = landrase

II. Obsah hrubých živin a popela ve zkrmovaných směsích — Content of crude nutrients and ash in fed mixtures

	Skupiny 1a, 1b, 2a, 2b	Skupiny 3a, 4a, 4b	Skupina 3b
	g.kg ⁻¹		
Sušina	893,2	932,8	924,4
Dusíkaté látky	197,5	260,2	284,4
Tuk	23,2	40,2	116,6
Vláknina	24,0	22,2	14,3
Popel	42,7	61,4	66,7

dovaných enzymů u zvířat krmených dietou s vyšší hladinou dusíkatých látek (3b) ve srovnání se souběžnou skupinou (3a).

U prasat, kterým byl podán Erevit forte (Spofa) (4a), byly zjištěny průkazně vyšší přírůstky aktivit enzymů po zátěži než v paralelní skupině (4b), které vitamín aplikován nebyl. Průměrná koncentrace vitamínu E v krvi prasat, jimž byl šest hodin před zátěží Erevit forte (Spofa) podán,

III. Aktivita enzymů a koncentrace vybraných ukazatelů v krevním séru prasat ponechaných v klidu a prasat podrobených zátěži — Enzyme activity and concentrations of some parameters in the blood serum of pigs left at rest and subjected to strain

Skupina	1a klid	1b nucený pohyb	2a klid	2b nucený pohyb	2c poutání
CK U.l ⁻¹	8,7 ± 2,2	28,1 ^a ± 11,3	57,0 ± 7,2	61,7 ± 22,3	78,2 ^b ± 12,1
LDH U.l ⁻¹	463 ± 31	412 ± 66	209 ± 43	294 ± 108	335 ^a ± 90
GOT U.l ⁻¹	9,5 ± 0,5	11,5 ± 4,1	20,9 ± 4,0	21,1 ± 9,5	31,7 ± 13,4
NEMK μmol.l ⁻¹	87 ± 31	162 ^a ± 42	195 ± 65	226 ± 116	134 ± 60
Močovina mmol.l ⁻¹	9,7 ± 1,3	7,0 ^a ± 0,9	7,9 ± 1,7	6,9 ± 1,2	7,1 ± 0,9
Kreatinin μmol.l ⁻¹	136 ± 7	132 ± 20	120 ± 14	134 ± 16	141 ^a ± 12

Rozdíl vzhledem ke skupině v klidu významný: ^a ... $P < 0,05$

^b ... $P < 0,01$

byla za 18 hodin po zátěži poněkud vyšší: 2,52 μmol.l⁻¹ proti původní 2,33 μmol.l⁻¹. Naopak ve skupině bez Erevitu forte (Spofa) bylo zjištěno, že se snížila z 2,05 na 1,60 μmol.l⁻¹.

Prasata, u nichž byla zátěž vyvolávána fixací poutáním (skupina 2c), vyvíjela prvních 15 až 20 minut snahu uvolnit se a vrátit se do kotce ke svému kolektivu. Většina z nich se po určité době uklidnila a další snahu o uvolnění neprojevila. Za pět hodin po této zátěži byly nalezeny vyšší aktivity u všech sledovaných enzymů, signifikantní u CK a LDH (tab. III).

Při vyšším příjmu dusíkatých látek v dietě (s výjimkou skupiny 3a), a to u zvířat v klidu i po svalové zátěži, byly vyšší i koncentrace NEMK v krevním séru. Zvýšení koncentrace NEMK po nuceném pohybu bylo až na skupinu 2b statisticky významné. Fixace zvířat nevyvolala zvýšení koncentrace NEMK (tab. III, IV).

U hladin močoviny (s výjimkou pokusu 1) se projevoval u zvířat v klidu vztah k hladině dusíkatých látek v dietě. Po zátěži byly hodnoty zpravidla neprůkazně nižší a opět bylo možné pozorovat vztah k hladině dusíkatých látek v dietě (tab. III, IV).

Koncentrace kreatininu v séru byly poměrně stálé. Statisticky významné zvýšení jsme našli po zátěži poutáním (pokusné skupiny 2a, c). Vztah k dietě (hladině dusíkatých látek) nelze postihnout.

DISKUSE

V časových intervalech odběrů krve za 5, 18 a 24 hodiny po zátěži jsme ve všech pokusech našli zvýšené aktivity sledovaných enzymů. Výjimkou je aktivita LDH v pokuse 1. Tato skutečnost je ve shodě s údaji, které uvádějí Kallweit aj. (1977). Tito autoři udávají, že u disponovaných prasat se několikanásobně zvýšila aktivita CK již za hodinu po svalové zátěži. Nejvyšší nález lze očekávat za 10 až 20 hodin po zátěži

IV. Aktivita enzymů a koncentrace vybraných ukazatelů v krevním séru prasat před zátěží nuceným pohybem a po ní —
Enzyme activity and concentration of some parameters in the blood serum of pigs before and after forced movement

Skupina	3a dusíkaté látky v dietě 260 g.kg ⁻¹		3b dusíkaté látky v dietě 284 g.kg ⁻¹		4a Erevit forte (SPOFA)		4b —	
	před zátěží	po zátěží	před zátěží	po zátěží	před zátěží	po zátěží	před zátěží	po zátěží
CK U.l ⁻¹	42,7 ± 20,6	53,8 ± 20,5	41,2 ± 18,9	67,8 ^a ± 22,2	34,5 ± 14,1	65,4 ^b ± 23,9	51,1 ± 21,5	54,9 ± 19,1
LDH U.l ⁻¹	355 ± 127	449 ± 384	372 ± 81	583 ± 327	320 ± 76	516 ± 325	418 ± 111	517 ± 385
GOT U.l ⁻¹	40,9 ± 18,4	41,5 ± 14,3	44,9 ± 10,9	64,8 ^b ± 14,2	42,8 ± 16,8	54,5 ± 21,4	43,1 ± 13,1	51,6 ^a ± 14,7
NEMK μmol.l ⁻¹	180 ± 70	290 ^a ± 74	334 ± 120	522 ^c ± 120	241 ± 114	384 ^a ± 147	276 ± 141	432 ^a ± 167
Močovina mmol.l ⁻¹	8,0 ± 1,4	7,5 ± 2,2	9,2 ± 1,3	8,4 ± 1,4	8,7 ± 1,4	7,7 ± 2,1	8,5 ± 1,6	8,2 ± 1,6
Kreatinin μmol.l ⁻¹	153 ± 30	140 ± 25	135 ± 21	156 ± 26	135 ± 23	141 ± 26	156 ± 27	157 ± 25

Rozdíl mezi stavem před zátěží a po ní významný: a ... $P < 0,05$

b ... $P < 0,01$

c ... $P < 0,001$

(Bickhardt aj., 1977). Ve smyslu poznatků o vlivu krátkodobé fixace prasat při odběru krve na hladiny některých biochemických ukazatelů, které popisují Bickhardt a Wirtzová (1978), lze předpokládat, že aktivity CK a GOT ani koncentrace močoviny v krevním séru nebyly měřitelně ovlivněny manipulací se zvířaty během odběru.

Aktivity CK a GOT zjištěné v klidu i po zátěži vykazují rozdíly podle plemenné příslušnosti zvířat v souladu s nálezy, které uveřejnili Hwang aj. (1978).

U prasat v klidu se neprojevil zřetelný vztah aktivity CK a LDH k obsahu dusíkatých látek v dietě. Aktivita GOT měla tendenci k vyšší aktivitě při příjmu krmiva s vyšším obsahem proteinu. Sledované enzymy po zátěži však byly ovlivněny jak zvýšenou svalovou aktivitou, tak výživou. Závažné je to zvláště u CK, jejíž vysoká aktivita je kritériem k posuzování dispozice prasat k zátěžové myopatii. Enzymatické změny, hlavně CK a GOT vyvolané svalovou zátěží, byly v přímém vztahu k hladině dusíkatých látek v dietě. Heffron a Mitchell (1975) nalézali nejvyšší aktivity CK u prasat v období nejrychlejšího růstu, kdy je zvýšené nebezpečí, že se poškodí buněčné struktury svalového vlákna. S tímto poznatkem jsou v souladě i naše nálezy většího a významného vzestupu aktivity CK po svalové zátěži u skupiny prasat s dietou o vysokém obsahu dusíkatých látek a energie. V této skupině byly zároveň vyšší přírůstky hmotnosti než u prasat v paralelní pokusné skupině, jimž bylo podáváno krmivo s nižším obsahem proteinu a energie (Holub aj., 1980).

Hladina vitamínu E v krevní plazmě po svalové zátěži poklesla. Její zvýšení po jednorázové dávce Erevitu forte (Spofa) *per os*, které bývá výrazné (Toulová a Dvořák, 1974), bylo asi navozeným stavem brzděno. Neprojevil se ochranný vliv vitamínu E na buňku, uplatňující se při nutriční myopatii (Dvořák aj., 1976). Po podání Erevitu forte (Spofa) jsme naopak pozorovali výraznější zvýšení aktivit enzymů. Zde snad mohla působit předchozí manipulace se zvířaty při podávání preparátu ve smyslu dalšího zátěžového faktoru.

Výsledky doložily, že poutání prasat mimo vlastní kolektiv, ale v jeho blízkosti, působí také jako výrazný zátěžový faktor, vyvolávající signifikantní elevaci aktivit svalových enzymů, i když vynaložená fyzická námaha zvířat byla v porovnání s nuceným pohybem menší. Šlo zřejmě o kombinaci psychických a fyzických vlivů.

Tělesná námaha, pokud je potřeba energie kryta z tuků nebo glycidů, nemění hladinu močoviny v krvi. Ta stoupá, když musí být k získání energie mobilizovány bílkoviny (Breinek aj., 1975). Experimentální zátěž zřejmě tuto potřebu nevyvolala. Koncentrace NEMK v krevním séru svědčí jak pro nutriční nezávislost, tak pro zvýšené uvolňování do krevního oběhu v případech zvýšených energetických požadavků organismu. Snížená hladina močoviny po zátěži je vysvětlitelná diurézou způsobenou vyšším příjmem tekutin prasaty po tělesné námaze. Po zátěži byla koncentrace močoviny v korelaci s hladinou dusíkatých látek v dietě: při hladině $195 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ činila $6,9$ až $7,1 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, při $260 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ $7,5$ až $8,2 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ a při $290 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ $8,4 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Naproti tomu stanovení koncentrace kreatininu v klidu i po zátěži neprokázalo závislost na obsahu dusíkatých látek v dietě.

Ze studovaných ukazatelů krevního séra reagovaly nejvýrazněji na pohybový test CK a NEMK. Hodnoty korelovaly s relativním přírůstkem

hmotnosti zvířat (Holub aj., 1980). Za doplňující ukazatele pohybové zátěže je možné pokládat enzymy nespecifické pro sval — LDH a GOT, jejichž aktivita se rovněž v séru zvyšovala a jevila vztah i k růstu. Také kreatinin vykázal změny v některých pokusech za pět hodin po upoutání a u rychle rostoucích zvířat; o jeho vztahu ke geneticky podmíněné poruše energetického metabolismu svalu nejsou dostupné údaje.

Výsledky ukazují, že mnohé ze sledovaných biochemických parametrů mohou být ovlivněny jak zvýšenou svalovou aktivitou, tak i výživou. Významné je to zvláště u CK, jejíž vysoká aktivita je uznávaným kritériem při posuzování citlivosti prasat k zátěžovým myopatiím. U disponovaných i nedisponovaných prasat enormně kolísá. Na tom se může zřejmě podílet i obsah dusíkatých látek v krmivu, jejichž zvýšený příjem spolu s vyššími přírůstky tělesné hmotnosti mohou pozitivně ovlivnit aktivitu CK v séru prasat po svalové zátěži.

Literatura

- BICKHARDT, K. — FLOCK, D. K. — RICHTER, L.: Creatine-kinase test (CK test) as a selection criterion to estimate stress resistance and meat quality in pigs. *Vet. Sci. Comm.*, 1, 1977, s. 225-233.
- BICKHARDT, K. — WIRTZ, A.: Der Einfluß von Anbindestreß und Fütterung auf Blutmeßwerte. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 85, 1978, s. 457-462.
- BREINEK, P. — VOZNÍČEK, J. — CHROMÝ, V.: Močovina. *Klinický význam a stanovení*. 1. vyd. Brno, Lachema 1975.
- DUNCOMBE, W. G.: The colorimetric micro-determination of nonesterified fatty acids in plasma. *Clinica chim. Acta*, 9, 1964, s. 122-125.
- DVOŘÁK, M. — ČERNÁ, J. — NAJMAN, L. — RASZYK, J. — TOULOVÁ, M. — URBANOVÁ, J.: The role of stress in the pathogenesis of nutritional muscular dystrophy in pigs. *Zentbl. VetMed.*, A, 23, 1976, s. 384-393.
- HEFFRON, J. J. — MITCHELL, G.: Age dependent variation of serum creatine phosphokinase levels in pigs. *Experientia*, 31, 1975, s. 657-658.
- HOLUB, A. — HERZIG, I. — RASZYK, J. — TOULOVÁ, M.: Vliv složení diety na zdraví raně odstavených selat a telat. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1980.
- HWANG, P. T. — McGRATH, C. J. — ADDIS, P. B. — REMPEL, W. E.: Blood creatine kinase as a predictor of the porcine stress syndrome. *J. Anim. Sci.*, 47, 1978, s. 630-633.
- KALLWEIT, E. — SCHEUERBRANDT, G. — BICKHARDT, K.: Vergleich zweier Methoden zur Messung der Creatinkinase (CK)-Aktivität und ihrer Aussage für Merkmale der Fleischqualität beim Schwein. *Z. Tierzücht. ZüchtBiol.*, 94, 1977/78, s. 178-185.
- RICHTER, L. — FLOCK, D. K. — BICKHARDT, K.: Creatin-Kinase-Test als Selektionsmerkmal zur Schätzung der Fleischbeschaffenheit im Rahmen der Eigenleistungsprüfung beim Schwein. *Züchtungskunde*, 45, 1973, s. 429-438.
- STAJNER, A. — ŠŮVA, J.: Příspěvek ke stanovení neesterifikovaných mastných kyselin v krevním séru. *Čs. Fyziol.*, 24, 1975, s. 247.
- TOULOVÁ, M. — DVOŘÁK, M.: Utilizace vitamínu E po intramuskulární a perorální aplikaci. *Veterinaria, Spofa*, 16, 1974, s. 51-62.

Došlo dne 15. 7. 1981

ТОУЛОВА, М. — ГЕРЦИГ, И. — ДВОРЖАК, М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Биохимические изменения в крови свиней в результате мышечной нагрузки. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (11): 669-676.

Принудительный моцион свиней в течение 15 мин. вызвал спустя 18–24 час. повышенную активность креатинкиназы, лактатдегидрогеназы и аминотрансферазы аспарата и уровня неэтерифицированных жирных кислот в сыворотке крови. Изменения активности ферментов

в результате нагрузки мышц протекала у разных особей индивидуально. Группа с более высокими привесами, получавшая рацион с 284 г азотистых веществ в 1 кг, отличалась большими различиями этой активности, чем животные с меньшими привесами, рацион которых содержал 260 г аз. веществ/кг. Разовая дача витамина Е (за 6 час. до нагрузки) не уменьшила выщелачивания ферментов из тканей после повышенной активности мышц. В качестве отчетливого фактора нагрузки действует и фиксация животных в стороне от собственного коллектива.

креатинкиназа; лактатдегидрогеназа; аминотрансфераза аспаргата; неэтерифицированные жирные кислоты; креатинин; мочевины; азотистые вещества; витамин Е

TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — DVOŘÁK, M. (Veterinary Research Institute, Brno): *Biochemical Changes in Pig Blood after Muscular Strain*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11): 669-676.

15-minute forced movement of pigs evoked after 18 to 24 hours an increase in the activity of creatine kinase, lactate dehydrogenase and aspartate aminotransferase and in the level of non-esterified fatty acids in blood serum. The changes in the enzyme activity following muscular strain were individual. The pig group with higher average weight gains, fed the diet containing 284 g of crude protein per 1 kg, showed greater differences in the muscular enzymatic activity than the animals with lower weight gains, fed the diet containing 260 g of crude protein per 1 kg. Single administration of vitamin E (six hours before strain) did not subdue the elution of enzymes from tissues after muscular strain. Another important strain factor was the fixation of pigs by tying them outside their own group.

creatine kinase; lactate dehydrogenase; aspartate aminotransferase; non-esterified fatty acids; creatinine; urea; crude protein; vitamin E

TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — DVOŘÁK, M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Biochemische Änderungen des Blutes von Schweinen nach der Muskelbelastung*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11): 669-676.

Die erzwungene Bewegung von Schweinen im Laufe von 15 Minuten rief nach 18 bis 24 Stunden eine Erhöhung der Aktivität der Kreatinkinase, Laktatdehydrogenase und Aspartataminotransferase und des Spiegels von nicht veresterten Fettsäuren im Blutserum hervor. Die Änderungen der Aktivität von Enzymen nach der Muskelbelastung waren individuell unterschiedlich. Die Gruppe von Schweinen mit einem höheren durchschnittlichen Massezuwachs, die durch die 284 g Stickstoff je kg enthaltene Diät gefüttert wurden, wies größere Unterschiede der Aktivitäten von Muskelenzymen im Vergleich zu Tieren mit einem niedrigeren Zuwachs und mit der Diät mit 260 g Rohprotein je kg auf. Die einmalige Verabreichung vom Vitamin E (6 Stunden vor der Belastung) hemmte nicht die Ausschwemmung von Enzymen aus Geweben nach einer erhöhten Muskelaktivität. Auch die Fixation von Schweinen durch die Kettung außer dem eigenen Kollektiv wirkte als deutlicher Belastungsfaktor.

Kreatinkinase; Laktatdehydrogenase; Aspartataminotransferase; nicht veresterte Fettsäuren; Kreatinin; Harnstoff; Rohprotein; Vitamin E

Adresa autorů:

RNDr. Miriam Toullová, MVDr. Ivan Herzig, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

POROVNANIE CITLIVOSTI REAKCIE NEPRIAMEJ HEMAGLUTINÁCIE A NEPRIAMEHO IMUNOFLUORESCENČNÉHO TESTU PRI EXPERIMENTÁLNEJ ASKARIDÓZE PRASIAT

Z. Borošková

BOROŠKOVÁ, Z. (Helmintologický ústav SAV, Košice): *Porovnanie citlivosti reakcie nepriamej hemaglutinácie a nepriameho imunofluorescenčného testu pri experimentálnej askaridóze prasiat*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 677-684.

Autorka porovnala citlivosť dvoch sérologických reakcií — nepriamej hemaglutinácie (IHA) a nepriameho imunofluorescenčného testu (IFAT) pri experimentálnej askaridóze špecifických hostiteľov (prasiat) invadovaných rôznymi dávkami vajíčok *Ascaris suum*. Zistila vyššiu citlivosť IHA v porovnaní s IFAT v 43,4 % vyšetrovaných vzoriek o hodnotu 1 riedenia geometrického radu, v 35,7 % vzoriek o 2 riedenia geometrického radu, v 6,1 % vzoriek o 3 riedenia a v 17,5 % vzoriek o hodnotu 4 riedení geometrického radu.

Ascaris suum; migračná fáza; ošipaná; sérologické reakcie

Sérologická diagnostika migračnej fázy askaridózy prasiat nie je zatiaľ dostatočne rozpracovaná, i keď má svoj význam epizootologický aj z hľadiska diferenciálnej diagnostiky iných ochorení. Citlivé a efektívne sérologické metódy, používané pri dôkaze iných helmintóz, nenašli zatiaľ pri tomto ochorení svoje uplatnenie. Preto zameraním práce bolo porovnať citlivosť reakcie nepriamej hemaglutinácie (IHA) a nepriameho imunofluorescenčného testu (IFAT) pri experimentálnej askaridóze prasiat.

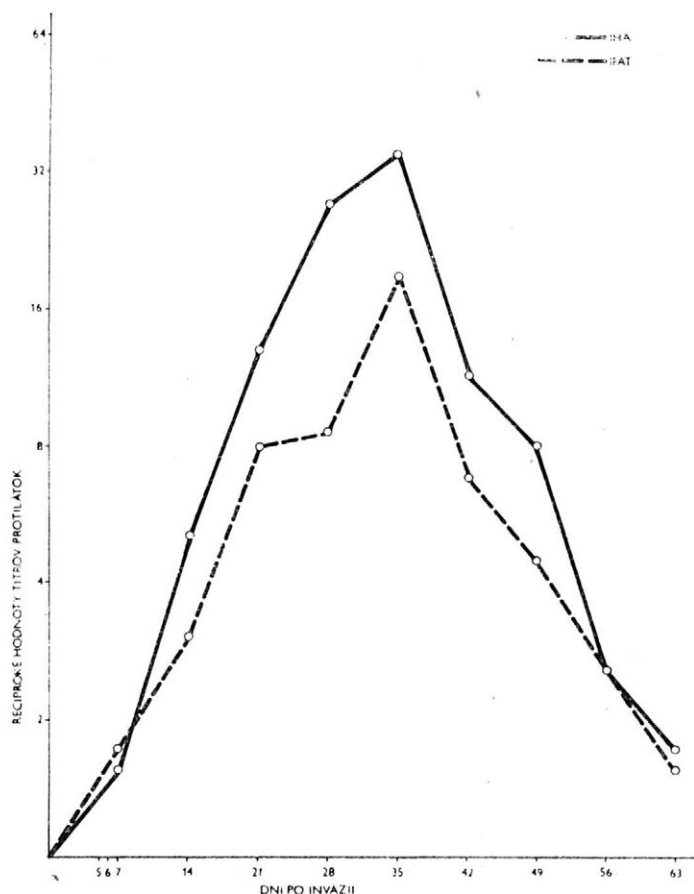
Mikrometóda nepriamej hemaglutinácie a skielková metóda nepriameho imunofluorescenčného testu sa v súčasnosti považujú za optimálne reakcie pri sériovom vyšetrovaní zvierat.

MATERIÁL A METÓDA

ZVIERATÁ

Pokusy sme vykonali na 22 kusoch 21-dňových prasiat plemena slovenská biela ošipaná, oboch pohlaví, o hmotnosti 6 až 8 kg, pochádzajúcich z chovu školského poľnohospodárskeho podniku Vysokej školy veterinárskej v Košiciach so sídlom v Zemplínskej Teplici.

Po päťdňovej karanténe sme zvieratá rozdelili do štyroch skupín (I—IV) po piatich prasatách. Kontrolnými zvieratami po celý pokus boli zvyšné dve prasatá. Pred experimentálnou inváziou nedávali zvieratá v obidvoch testoch (IHA, IFAT) pozitívnu sérologickú reakciu a ovoskopicky bola pri nich vylúčená helmintózna invázia. Prasatá sme invadovali perorálne rôznymi dávkami invázných vajíčok



1. Priemerné hodnoty titrov protilátok v reakcii nepriamej hemaglutinácie (IHA) a nepriamej imunofluorescencie (IFAT) pri experimentálnej askaridóze prasiat invadovaných dávkou 3000 vajíčok *Ascaris suum* na prasa — Average values of antibody titres in the indirect haemagglutination reaction (IHA) and indirect immunofluorescence (IFAT) in experimental ascariasis of pigs invaded with a dose of 3000 eggs of *Ascaris suum* per pig

A. suum (I. skupina: 3000 vajíčok na prasa, II. skupina: 15 000 vajíčok na prasa, III. skupina: 30 000 vajíčok na prasa, IV. skupina: 50 000 vajíčok na prasa).

Krv od invadovaných zvierat sme odoberali z ušnej vény v 5., 6. a 7. dni po invadovaní a ďalej v týždňových intervaloch až do skončenia v 63. dni.

ANTIGÉNY

V IHA sme pracovali s antigénom z invázneho larválneho štádia *A. suum*, ktorý sme pripravili deštruovaním lariev ultrazvukom (Borošková a i., 1974).

V IFAT sme používali ako antigén invázne larválne štádium *A. suum* po odstránení vaječných obalov a niekoľkonásobnom premytí v tlmivom fyziologickom roztoku o pH 7,2. Suspenziu lariev sme nakvapkali ručnou mikropipetou o obsahu 5 μ l na odmastené podložné skielka rozdelené pomocou diamantu na niekoľko políčok podľa výšky riedenia vzoriek séra. Pre každé riedenie vzoriek séra sme naniesli cca 50 lariev v jednej kvapke. Po zaschnutí kvapiek antigénu na sklíčkach sme ho fixovali v acetóne pri teplote -20°C po dobu 24 hodín. Acetón sme odstránili zo sklíčok odparením.

SÉROLOGICKÉ REAKCIE

IHA podľa Boydena (1951) sme vykonávali s použitím Takátsyho mikrotitrátora (Takátsy, 1955). Na modifikáciu 2,5% suspenzie baraních erytrocytov sme použili kyselinu tanínovú (Eastman Organic Chemicals, Distillation Products

2. Priemerné hodnoty titrov protilátok v reakcii nepriamej hemaglutinácie (IHA) a nepriamej imunofluorescencie (IFAT) pri experimentálnej askarióze prasíat invadovaných dávkou 15 000 vajčiek *Ascaris suum* na prasa — Average values of antibody titres in the indirect haemagglutination reaction (IHA) and indirect immunofluorescence (IFAT) in experimental ascariasis of pigs invaded with a dose of 15 000 eggs of *Ascaris suum* per pig



Industr., Rochester 3, N. Y. Division of Eastman Kodak Comp., U. S. A.). Optimálne riedenie antigénu sme zistili boxovou titráciou.

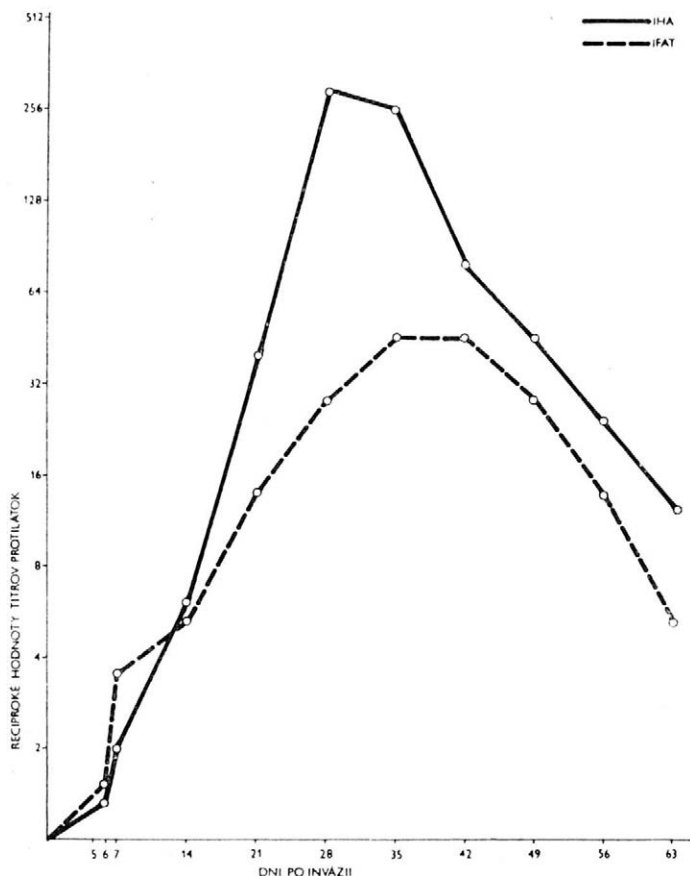
IFAT sme vykonávali mikromodifikovanou metódou podľa Taffsa (1967). Použili sme komerčne vyrobený konjugovaný prasačí globulín proti králičiemu antiglobulínu, značkový FITC (Ústav sér a očkovacích látok, Praha). Optimálne riedenie konjugátu sme zistili titráciou. Ako optické zariadenie nám slúžil fluorescenčný mikroskop Fluoval (Carl Zeiss, Jena, NDR) s filtrami BG 1-2 a UG-4, pri zväčšení 8×16 . Intenzitu špecifickej fluorescence sme posudzovali vizuálne a hodnotili podľa Kramára (1977).

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty titrov protilátok v obidvoch sérologických testoch (IHA, IFAT) na prasatách experimentálne invadovaných rôznymi dávkami vajčiek *A. suum* sme znázornili na obr. 1 až 4.

Na rozdiel od nešpecifických hostiteľov — králikov (Borošková, 1981) sme u prasíat druhej, tretej a štvrtej skupiny prvé protilátky v IHA detekovali v piatom, resp. šiestom dni po invázii, a to v nízkych titrových hodnotách (1:2). U skupiny zvierat s najnižšou inváznou dávkou (3000 vajčiek na prasa) sme objavenie prvých protilátok zaznamenali v siedmom dni po invázii.

Pri ďalšom odbere vzoriek (14. deň po invázii) nasledoval prudký nárast HA protilátok u všetkých prasíat, a to v závislosti od veľkosti inváznej dávky.



3. Priemerné hodnoty titrov protilátok v reakcii nepriamej hemaglutinácie (IHA) a nepriamej imunofluorescencie (IFAT) pri experimentálnej askaridóze prasiat invadovaných dávkou 30 000 vajíčok *Ascaris suum* na prasa — Average values of antibody titres in the indirect haemagglutination reaction (IHA) and indirect immunofluorescence (IFAT) in experimental ascariasis of pigs invaded with a dose of 30 000 eggs of *Ascaris suum* per pig

Vzostupnú fázu protilátkovej aktivity sme vo všetkých skupinách zaznamenali i v ďalšom dni odberu, t. j. v 21. dni po invázii.

Krivka dynamiky cirkulujúcich protilátok dosiahla svoj vrchol medzi 28. až 35. dňom po invázii vo všetkých štyroch skupinách prasiat (obr. 1—4). Pritom zjavný rozdiel v dosiahnutých titrových hodnotách jednotlivých skupín bol v priamej závislosti od veľkosti inváznej dávky.

Pri nasledujúcich dvoch odberoch (42. a 49. deň) mala krivka protilátok u väčšiny prasiat všetkých pokusných skupín zostupnú tendenciu, a to o hodnotu 1 až 2 riedení geometrického radu.

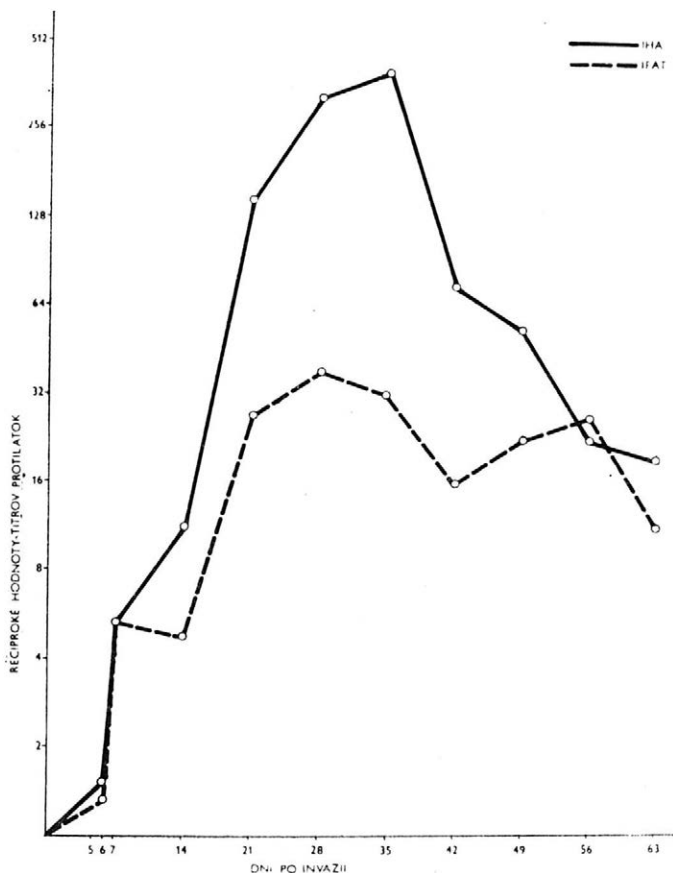
K ďalšiemu poklesu titrov u prevažnej väčšiny prasiat došlo i v 56. a 63. dni odberu vzoriek krvi po invázii, a to tiež o hodnotu 1 až 2 riedení geometrického radu. Najnižšiu aktivitu hemaglutinačných protilátok (63. deň po invázii) sme zaznamenali u prvej skupiny prasiat invadovaných dávkou 3000 vajíčok na prasa.

V piatom dni po invázii neboli v IFAT protilátky u prasiat detekovateľné.

Prvý výskyt protilátok sme zaznamenali u druhej a štvrtej skupiny prasiat, a to v šiestom dni po invázii v hodnotách 1:2 (obr. 3 a 4). U prvej a druhej skupiny zvierat sme prvé pozitívne reakcie zistili až siedmy deň po invázii.

Od uvedeného dňa mala krivka dynamiky protilátok hodnotená

4. Priemerné hodnoty titrov protilátok v reakcii nepriamej hemaglutinácie (IHA) a nepriamej imunofluorescencie (IFAT) pri experimentálnej askaridóze prasíat invadovaných dávkou 50 000 vajíčok *Ascaris suum* na prasa — Average values of antibody titres in the indirect haemagglutination reaction (IHA) and indirect immunofluorescence (IFAT) in experimental ascariasis of pigs invaded with a dose of 50 000 eggs of *Ascaris suum* per pig



v IFAT stúpajúcu tendenciu u všetkých prasíat. Vrcholové hodnoty titrov protilátok za sledované obdobie v tomto teste boli v 28. až 35. dni po invázii u všetkých štyroch skupín zvierat.

Počínajúc 42. dňom odberu sme zaznamenali fázu poklesu protilátkovej aktivity u všetkých prasíat.

Podobne ako v pokuse s králikmi (Borošková, 1981) pri špecifických hostiteľoch sme nezistili markantné rozdiely v IFAT v porovnaní s predchádzajúcou reakciou (IHA), pokiaľ ide o detekovanie prvých protilátok, vrchol a odznievanie tvorby protilátok.

Hodnoty titrov protilátok boli tiež (ako u králikov) priamo úmerné veľkosti inváznej dávky.

Najvyššími priemernými titrovými hodnotami protilátok reagovali prasatá štvrtej skupiny, ktoré boli invadované najvyššími dávkami vajíčok (50 000 vajíčok na prasa — obr. 4).

V porovnaní s ostatnými skupinami sme u prvej skupiny prasíat v sledovanom období detekovali protilátky v pomerne nízkych priemerných hodnotách (obr. 1). Aktivita protilátok v tomto prípade bola indukovaná zrejme slabým antigénovým stimulom.

Diferencie sme zistili v citlivosti oboch skúšaných testov, hodnotenej podľa zaznamenaných titrov protilátok. Vyššia citlivosť IHA v porovnaní s IFAT bola v 43,4 % vyšetovaných vzoriek séra o hodnotu 1

riedenia geometrického radu, v 35,7 % vzoriek o 2 riedenia geometrického radu, v 6,1 % vzoriek o 3 riedenia a v 17,5 % vzoriek o hodnotu 4 riedení geometrického radu.

Zo štvrtej pokusnej skupiny uhynulo v deviatom dni po invázii jedno prasa za príznakov nechutenstva, zvýšenej teploty, dyspnoe a kašľa.

Kontrolné zvieratá boli v celom sledovanom období sérologicky negatívne (IHA, IFAT).

DISKUSIA

Predložená štúdia bola orientovaná na komparáciu citlivosti dvoch vybraných sérologických metód — reakciu nepriamej hemaglutinácie (IHA) a nepriameho imunofluorescenčného testu (IFAT) pri dôkaze migračnej fázy experimentálnej askaridózy prasiat.

Dynamika protilátok v uvedených testoch nevykazovala markantné rozdiely pokiaľ ide o nástup protilátok, dosiahnutie maximálnych hodnôt a odznievanie protilátkovej aktivity.

Podobne ako pri nešpecifických hostiteľoch — králikoch (Borošková, 1981) — sme zistili diferencie v citlivosti obidvoch študovaných testov (IHA, IFAT), hodnotenej podľa zaznamenaných hodnôt titrov protilátok. IHA se v porovnaní s IFAT ukázala za daných podmienok ako citlivejšia reakcia v prevažnej miere o 1 až 2 hodnoty riedenia geometrického radu.

Protilátková aktivita experimentálne invadovaných prasiat bola v našich pokusoch úmerná veľkosti dávky v obidvoch testoch. Naproti tomu Ruitenberg a Buysová (1976) nezistili koreláciu medzi veľkosťou inváznej dávky a titrovými hodnotami v IFAT. V prípade týchto autorov však išlo o iný druh helminta (*T. canis*) a hostiteľa (štieňa).

Porovnanie citlivosti obidvoch testov (IHA, IFAT) pri experimentálnej askaridóze nie je zatiaľ v literárnych prameňoch opísané. Pri iných helmintózach vykonali komparáciu obidvoch spomínaných metód Uhlíková a Zástěra (1968), a to pri experimentálnej trichinelóze králikov. Autori zaznamenali vyššie hodnoty titrov protilátok pri nepriamej hemaglutinácii. De Savigny a Tizard (1977) porovnali obidve reakcie v súvislosti so štúdiom exkrečného a sekrečného antigénu z lariev *Toxocara canis* na králikoch. Extrémne rozdiely v citlivosti obidvoch testov (až 10-násobné v prospech nepriamej hemaglutinácie), opísané autormi, sa nám nepodarilo zistiť.

Pri hodnotení obdržaných hodnôt protilátok v IHA pri experimentálnej invázii prasiat naše zistenia nie sú v súlade ani s výsledkami ďalších autorov, ktorí uvádzajú hodnoty titrov hemaglutinačných protilátok vo výške niekoľkých desiatok tisíc až stotisíc. Ide pritom o iný druh helminta, alebo o použitie skúmvkovej metódy (Tarík a i., 1970).

I keď má IFAT výhody v technickej nenáročnosti a dostupnosti komerčných konjugátov, ukázal sa za daných podmienok (v našich experimentoch) v komparácii s IHA ako menej citlivá reakcia. Prikláňame sa preto k názoru iných autorov (Uhlíková, 1973), že mikrometóda nepriamej hemaglutinácie predstavuje vysokocitlivý a spoľahlivý test. Preto ho odporúčame pre sériové vyšetrenie zvierat aj pri askaridóze ošipáných v praxi.

U prasiat experimentálne invadovaných vajčkami *A. suum* sme

ovoskopicky nezistili inváziu inými nematódmi, čo vylúčilo možnosť krížových reakcií.

Kľúčovým problémom ostáva však overenie spoľahlivosti testu na prirodzene invadovaných prasatách a otázka štandardizácie metódy, čo je predmetom nášho ďalšieho štúdia.

Vzhľadom na častý výskyt zmiešaných invázií pri prirodzene invadovaných prasatách a existenciu spoločných antigénnych komponentov pri helmintoch nie je možné považovať nami zistené najnižšie titrové hodnoty za špecifické. Preto bude prvoradou úlohou získať nielen citlivý, ale aj vysoko špecifický diagnostický antigén.

Literatúra

- BOROŠKOVÁ, Z. — ČERMAN, J. — BENKOVÁ, M.: Isolation of somatic antigen from second stage larvae of *Ascaris suum*. Folia parasitol., Praha, 21, 1974, s. 329-331.
- BOROŠKOVÁ, Z.: Comparison of the sensitivity of indirect hemagglutination and indirect fluorescent antibody tests in experimental ascaridosis of rabbits. Helminthologia, 18, 1981, s. 27-34.
- BOYDEN, S. V.: The adsorption of proteins on erythrocytes treated with tannic acid and subsequent hemagglutination with antiprotein sera. J. exp. Med., 93, 1951, s. 107-121.
- DE SAVIGNY, D. F. — TIZARD, I. R.: Toxocaral larva migrans. The use of larval secretory antigens in haemagglutination and soluble antigen fluorescent tests. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 71, 1977, s. 501-507.
- KRAMÁŘ, J.: Imunofluorescenční technika v parazitologii. In: JÍROVEC, O.: Parazitologie pro lékaře. Praha, Avicenum 1977, s. 194-198.
- RUITENBERG, E. J. — BUIS, J.: An immunofluorescence technique for the detection of *Toxocara canis* antibodies. Vet Parasit., 1, 1976, s. 231-237.
- TAFFS, L. F.: The immunology of *Ascaris* as indicated by immunofluorescence. Vet. Med. Rec. (The reaction of the host to parasitism.) Marburg-Lahn, N. G. Elwert Universitäts- und Verlagsbuchhandlung 1967, s. 224-241.
- TAKÁTSY, G.: The use of spiral loops in serological and virological micromethods. Acta microbiol. Acad. Sci. hung., 3, 1955, s. 191-203.
- TARIK, I. — ALJEBOORI, M. — IVEY, H.: An improved haemagglutination technique for detecting antibody against *Toxocara canis*. Am. J. trop. Med. Hyg., 19, 1970, s. 244-248.
- UHLÍKOVÁ, M.: Sérologické metody pro diagnostiku některých helmintóz. [Kandidátská disertace.] Praha 1973. — Institut pro další vzdělávání lékařů a farmaceutů.
- UHLÍKOVÁ, M. — ZÁSTĚRA, M.: Fluorescent antibody technique for the serodiagnosis of trichinosis. Folia parasitol., Praha, 15, 1968, s. 243-251.

Došlo dňa 10. 6. 1981

БОРОШКОВА, З. (Гельминтологический институт АН СССР, Кошице): Сравнение восприимчивости к реакции косвенной гематглютинации и косвенного иммунофлуоресцентного теста в процессе экспериментального аскаридоза свиней. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11): : 677-684.

Автор сравнивает восприимчивость к двум серологическим реакциям — косвенной гематглютинации (ИНА) и косвенного иммунофлуоресцентного теста (ИФАТ) при экспериментальном аскаридозе специфических хозяев (свиней), инвадированных разными дозами яиц *Ascaris suum*. Установлена повышенная восприимчивость ИНА по сравнению с ИФАТ в 43 % образцов в разбавлении геометрической прогрессии, в 35,7 % образцов в 2 разбавлениях прогрессии, в 6,1 % образцов в 3 разбавлениях и в 17,5 % образцов в 4 разбавлениях.

Ascaris suum; фаза миграции; свинья; серологическая реакция

BOROŠKOVÁ, Z. (Institute of Helminthology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *A Comparison of the Sensitivity of Indirect Haemagglutination Reaction and Indirect Immunofluorescence Test in Experimental Ascariasis in Swine*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 677-684.

Two serological reactions were compared as to their sensitivity in the experimental ascariasis of specific hosts (pigs) invaded by different amounts of the eggs of *Ascaris suum*. These reactions were indirect haemagglutination (IHA) and indirect immunofluorescence test (IFAT). A higher sensitivity was found in IHA, in comparison with IFAT; in 43.4 % of the samples the sensitivity of the two methods differed by the value of one dilution of geometric series, in 35.7 % of the samples by two dilutions of geometric series, in 6.1 % of the samples by three dilutions and in 17.5 % of the samples by the value of four dilutions of geometric series.

Ascaris suum; migration stage; pig; serological reactions

BOROŠKOVÁ, Z. (Institut für Helminthologie, Košice, Slowakische Akademie der Wissenschaften): *Vergleichung der Empfindlichkeit der Reaktion der undirekten Haemagglutination und des undirekten Immunofluoreszenztestes bei der experimentellen Askaridose von Schweinen*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 677-684.

Die Autorin verglich die Empfindlichkeit von zwei serologischen Reaktionen — der undirekten Haemagglutination (IHA) und des undirekten Immunofluoreszenztestes (IFAT) bei der experimentellen Askaridose von spezifischen Wirtstieren (Schweinen), die durch verschiedene Gaben von Eiern *Ascaris suum* befallen wurden. Sie stellte eine höhere Empfindlichkeit der undirekten Haemagglutination im Vergleich mit dem Immunofluoreszenztest in 43,4 % der untersuchten Proben um den Wert einer Verdünnung der geometrischen Reihe, in 35,7 % der Proben um 2 Verdünnungen der geometrischen Reihe, in 6,1 % der Proben um 3 Verdünnungen und in 17,5 % der Proben um den Wert von 4 Verdünnungen der geometrischen Reihe fest.

Ascaris suum; Migrationsphase; Schweine; serologische Reaktion

Adresa autorky:

MVDr. Zoja Borošková, CSc., Helminologický ústav SAV, Dukelských hrdinov 11, 040 00 Košice

LARVÁLNÍ A REZIDUÁLNÍ ÚČINNOST PERMETHRINU A REZISTENCE U MOUCHY DOMÁČÍ

J. Willomitzer, J. Tománek, J. Vyhnálek

WILLOMITZER, J. — TOMÁNEK, J. — VYHNÁLEK, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Brno): *Larvální a reziduální účinnost permethrinu a rezistence u mouchy domácí*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 685-690.

Ověřovali jsme účinnost syntetického pyrethroidu permethrinu ve specialitě Coopex v 0,25 a 0,5% koncentraci proti larválním stádiím mouchy domácí (*Musca domestica*). V těchto běžně používaných koncentracích jsme neprokázali larvicidní účinek. V laboratorních podmínkách jsme prokázali velmi dobrou reziduální účinnost na imaga much více než 365 dní (100% úhyn imag). Ve stájových podmínkách byla reziduální účinnost Coopexu výrazná po dobu 11 týdnů. U deseti generací mouchy domácí, které byly vystavovány účinku 0,001% koncentrace Coopexu, nebyla zjištěna rezistence vůči 0,25% koncentraci této látky.

syntetický pyrethroid; Coopex; obtížný hmyz; laboratorní chov much

Jednou z možností, jak zvyšovat užitkovost hospodářských zvířat, je předcházení neklidu a různým stresovým situacím, které jsou u hospodářských zvířat vyvolávány obtížným hmyzem. Ztráty, k nimž tímto způsobem dochází, nejsou malé. Svědčí o tom například údaje, podle nichž u skotu, který není obtěžován létajícím hmyzem, lze očekávat denně až o 1 kg vyšší produkci mléka a o 200 g vyšší produkci masa (R a e, 1980). Přitom jsou již známy látky, pomocí jichž lze úspěšně bojovat s obtížným hmyzem a na jejichž podkladě byly vyvinuty komerční preparáty v současné době v zahraničí již běžně používané.

Přední místo mezi těmito látkami bezesporu zaujímají pyrethroidy. Zatímco přírodní pyrethriny měly ještě určité nevýhody, např. tu, že se rozkládaly ultrafialovým světlem, jsou dnes vyráběné syntetické pyrethroidy zcela stabilní, jejich insekticidní účinek je ještě vyšší a snášenlivost u savců ještě lepší. Dosud nebyl publikován ani jediný případ otravy těmito látkami, nemají karcinogenní ani mutagenní účinky (S k i d m o r e, 1980).

V současnosti je syntetický pyrethroid permethrin špičkou mezi insekticidními přípravky. Jeho účinnost proti bodalce stájové, bodalce malé, mouše domácí aj. zhodnotili ve svých pracích M o r g a n a B a i l i e (1980), B a i l i e a M o r g a n (1980).

Prověřovali jsme účinnost permethrinu (Coopexu) v běžně používaných koncentracích (0,25 % a 0,5 %) proti larválním stádiím mouchy domácí, jeho reziduální účinnost a případnou rezistenci.

Ošetřené

Číslo pokusu	Koncentrace (%)	Trvání pokusu (dny)	Počet imag (ks)	Larvy ve stáří (dny)		
				1–2	3	4–5
1	0,25	9	16	+	+	+
2	0,25	15	29	+	+	+
3	0,50	15	31	+	+	+
4	0,50	9	16	+	+	+

MATERIÁL A METODY

Pokusné mouchy jsme chovali v zavařovacích láhvích o obsahu čtyři litry. Jako živné médium jsme položili na dno láhve 125 g navlhčených pšeničných otrub, na které jsme umístili 40 g hovězího trusu. Do každé láhve jsme přidali skupinu imag (nejméně po 16 kusech) tak, aby polovina byli samci. Hrdla láhví jsme uzavírali monofilem s gumičkou a obsah jsme denně vlhčili vodou. Jako krmivo pro imaga jsme použili roztok medu s vodou v poměru 1:10. V letních měsících byla teplota v místnosti s pokusnými láhvemi 23 až 28 °C, v zimním období jsme použili přídatný tepelný infrazářič a udržovali jsme teplotu 27 až 29 °C. V zásadě bylo postupováno podle Willomitzera a Tománka (1980).

K testaci jsme použili syntetický pyrethroid permethrin, který je účinnou látkou přídatku Coopex 25 % wettable powder firmy Wellcome Foundation Ltd. Chemicky se jedná o 3-fenoxybenzyl(=)-cis-trans-2,2-dimethyl-3-(2,2-dichlorovinyl) cyclopropan-1-karboxylát v poměru 25:75, který je v přídatku obsažen v 25% v/v. Preparát má široké insekticidní spektrum zahrnující jak létající, tak i lezoucí hmyz, dlouhodobý reziduální účinek, vysokou stabilitu, suspendovatelnost ve vodě a výjimečně nízkou toxicitu pro lidi a zvířata. Při toxikologických studiích na kryších bylo zjištěno, že minimální toxická dávka při perorálním podání přesahuje 2000 mg. kg⁻¹ (LD₅₀ = 20 090 mg. kg⁻¹) a maximálně tolerovaná dávka při dermální aplikaci přesahuje 1000 mg. kg⁻¹ (Harper aj., 1980a, b).

Účinnost Coopexu na larvy mouchy domácí jsme prověřovali při použití koncentrací 0,25 a 0,5 %. Při tom jsme sledovali jeho vliv na larvy různého stáří, čerstvě vylíhlá imaga a jejich úhyn.

Reziduální účinnost preparátu na imaga much jsme sledovali v poloprovazném měřítku ve stájových podmínkách VÚVeL Brno. Pro pokus jsme vybrali dva stájové boxy, ve kterých byla možnost soustavného náletu imag. Pokus jsme uskutečnili v červenci, v době největšího náletu. V boxu č. 1, který měl plochu stěn a stropu 75 m², jsme použili k postřiku 2,5 litru 0,25% koncentrace Coopexu. Box č. 2 o stejné výměře sloužil jako kontrola. Pokusná zvířata (ovce a prasata) jsme během ošetření ponechali ve stáji. Hodnotili jsme počet imag na 1 m² po ošetření denně až do 14. dne a pak ještě po týdnech až do vymizení generací much. Dvakrát během osmi dnů po ošetření jsme doplnili nálet imag ještě vpuštěním asi 400 imag mouchy domácí, vypěstovaných v laboratorních podmínkách.

Dlouhodobou reziduální účinnost prostředku na imaga mouchy domácí jsme ověřovali v laboratorních podmínkách v láhvích pro chov much ošetřených 50 ml suspenze v 0,25 nebo 0,5% koncentraci. Za určitý počet dnů, resp. měsíců jsme přidávali imaga do láhví ošetřených a kontrolních a sledovali úhyn imag v minutách. Po dobu pokusu nebyly mouchy krmeny.

Rezistenci jsme ověřovali tím, že jsme deset za sebou následujících generací much vystavovali účinku 0,001% Coopexu. Tato koncentrace způsobila poruchy v pohybu imag, aniž by je usmrtila, takže se imaga dala použít k dalšímu chovu. Na každý pokus jsme použili přibližně 70 imag (samce a samice), která jsme umístili v láhvích ošetřených přípravkem. Po 15 minutách byla imaga přenesena do čisté neošetřené láhve a za 24 hodiny byla přenesena do láhví s podkladem pro chov. Toutéž metodou jsme postupovali u imag, která nebyla ovlivněna 0,001% koncentrací Coopexu (kontrola). Z každé generace byla část imag vystavena účinku

Vylíhlá imaga (ks)	Úhyn imag (dny/%)	Počet imag (ks)	Larvy ve stáří (dny)			Vylíhlá imaga (ks)	Úhyn imag (dny/%)
			1–2	3	4–5		
55	2/100	16	+	+	+	20	7/100
9	1/100	30	+	+	+	150	15/23
—	1/100	30	+	+	+	150	15/23
6	2/100	16	+	+	+	20	7/100

normální účinné 0,25% koncentrace po dobu 15 minut. Pak byla imaga opět přelovena do neošetřených láhví. Sledovali jsme, za jak dlouhou dobu nastanou poruchy pohybu imag.

VÝSLEDKY

Přímá účinnost Coopexu na larvy mouchy domácí v koncentracích 0,025 % a 0,5 % nebyla zjištěna. V pokusných láhvích s larvami, ve kterých bylo použito 0,25% koncentrace tohoto přípravku, se vylíhla za stejnou dobu jako v kontrolách imaga, která následkem reziduálního účinku Coopexu uhynula během dvou dnů. Při použití 0,5% koncentrace v jednom pokusu se imaga nevylíhla, i když larvy přežívaly; v opakovaném pokusu však nebyl ovlivněn další vývoj puparium — imago (tab. I).

Zjistili jsme, že Coopex v experimentálních láhvích má dlouhodobou reziduální účinnost, a to při použití 0,25 a 0,5% koncentrace více než 365 dní. I po této době jsme zaznamenali ještě 100% úhyn imag *Musca domestica* (tab. II). Jelikož mouchy nebyly po dobu pokusu krmeny, došlo v některých případech i v kontrolách k úhynu, nicméně v době, kdy v ošetřených láhvích imaga hynula za typických příznaků působení Coopexu, v pokusných láhvích byla imaga normálně životná.

Při sledování reziduálního účinku ve stájových podmínkách byl před ošetřením zjištěn výskyt imag mouchy domácí a bodalky stájové v počtu asi 300 kusů na m² (obr. 1). Po postřiku 0,25% Coopexem nebyla na stěnách a stropě stáje imaga much 14 dnů zjištěna. V kontrolním boxu se imaga po celou pozorovací dobu vyskytovala stále. I v dalších osmi týdnech byl nápadný rozdíl ve výskytu much v ošetřené stáji (0 imag na m²) proti kontrolní neošetřené stáji (15 imag na m²). Teprve na konci 11. týdne od aplikace Coopexu, tj. za 77 dní, byl pozorován ojedinělý nálet imag i v ošetřené stáji (průměrně 3 imaga na m²).

U deseti generací mouchy domácí, které byly vystavovány účinku 0,001% koncentrace Coopexu, nebyla zjištěna rezistence vůči 0,25% koncentraci této látky. Zkracování doby, za kterou se projevil účinek zmíněné koncentrace, z 30 minut na 4,8 minuty, jsme zjistili nejen u generací, které byly vystaveny účinku nízkých, 0,001% koncentrací Coopexu, ale také u generací, které s touto látkou nepřišly do styku (obr. 2). Usuzujeme proto, že zkrácení doby účinku bylo ovlivněno jinými okolnostmi než zkoušenou látkou. Jednou z možností, kterou je nutné brát v úvahu, je oslabující faktor nepřírodního dlouhodobého odchovu těchto

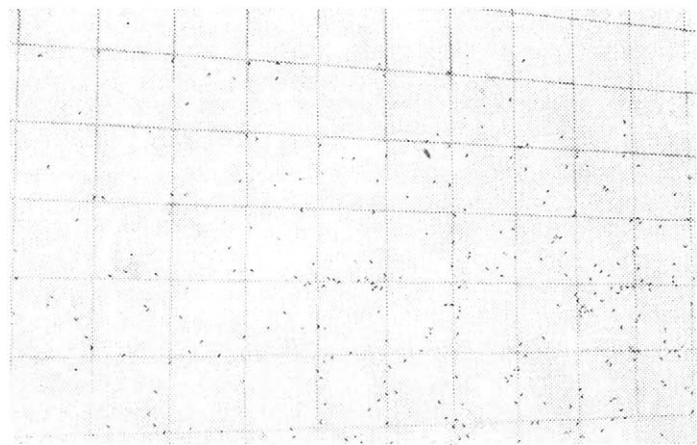
II. Dlouhodobá reziduální účinnost Coopexu na imaga *Musca domestica* — Long-term residual effectiveness of Coopex on *Musca domestica* imagoes

Dny po postřiku	Koncentrace 0,25 ‰			Koncentrace 0,50 ‰			Kontrola		
	počet imág								
	dřídáno (ks)	úhyn		přidáno (ks)	úhyn		přidáno (ks)	úhyn	
		‰	za dobu (min.)		‰	za dobu (min.)		‰	za dobu (min.)
0	20	100	50	20	100	30	20	10	1440
22	20	100	15	20	100	15	20	—	—
31	10	100	20	10	100	20	10	20	1440
70	10	100	50	10	100	40	10	—	—
105	20	100	45	20	100	45	20	7	1440
133	10	100	60	10	100	60	10	—	—
189	40	100	60	40	100	55	20	5	1440
238	21	100	60	21	100	60	20	5	1440
365	20	100	20	20	100	20	20	10	1440

generací v laboratorních podmínkách během letního i zimního období, kdy puparia nemohla prodělavat klidová stadia.

DISKUSE

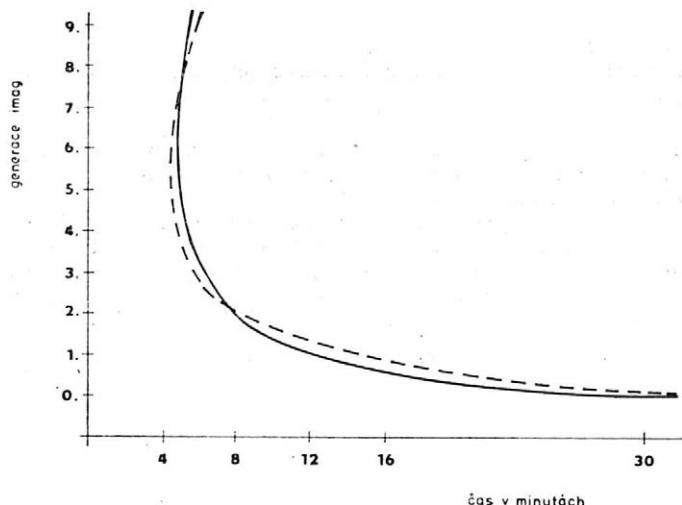
V poslední době se syntetické pyrethroidy ověřovaly i u nás. Coopex zkoušel např. Rupeš (1980), a to proti mouchám a klíšťatům. Dosáhl velmi dobrých výsledků. Po jednorázové aplikaci (30 mg účinné látky na m²) se v teletníku mouchy téměř nevyskytovaly po 117 dní, v odchovně prasat (60 mg účinné látky na m²) po 83 dny. Podobně jsme prokázali v pokusech ve stáji výrazný rozdíl mezi ošetřeným a neošetřeným



1. Výskyt imag ve stáji před ošetřením — Imago occurrence in a stable before treatment

2. Časová závislost účinku 0,25% koncentrace Coopexu na generace mouchy domácí — Time dependence of the effect of 0.25% Coopex concentration on housefly generations

- generace vystavené nízkým dávkám Coopexu
 — — — generace bez styku s přípravkem



boxem v průběhu 77 dní. Nálet much jsme ještě posilovali vpouštěním imag vypěstovaných v laboratořích.

Larvicidní neúčinnost Coopexu v běžně používaných koncentracích vzhledem k insekticidnímu mechanismu účinku pyrethroidů nepřekvapuje a nelze ji považovat jednoznačně za nevýhodu, neboť dlouhodobý reziduální účinek přípravku vyvažuje tuto skutečnost.

V souvislosti s používáním těchto v současné době vysoce účinných látek je však nutné si uvědomit, že mouchy jsou schopné vytvořit si rezistenci vůči všem insekticidům, a lze ji proto očekávat i u pyrethroidů. Proto při případném používání těchto přípravků i u nás bude nutné mít tuto skutečnost na paměti a postupovat tak, aby se vznik rezistence co nejvíce oddálil. I když jsme v pokuse na deseti generacích much nezjistili rezistenci na opakovaný styk s nízkými koncentracemi Coopexu, nelze ji po dlouhodobé aplikaci přípravku vyloučit.

Literatura

- BAILIE, H. D. — MORGAN, D. W. T.: Field trials to assess the efficacy of permethrin for the control of flies on cattle. *Vet. Rec.*, 106, 1980, s. 124-127.
 HARPER, D. W. — PIERCY, D. W. — JAMES, J. A.: Acute oral toxicity of Permethrin 25% W. P. in the male and female rat-Coopex. Information for Registration. Státní veterinární správa MZVČ ČR, Praha 1980.
 HARPER, D. W. — PIERCY, D. W. — JAMES, J. A.: Permethrin 25% W. P. - Acute dermal toxicity in the male and female rat-Coopex. Information for Registration. Státní veterinární správa MZVČ ČR, Praha 1980.
 MORGAN, D. W. T. — BAILIE, H. D.: A field trial to determine the effect of fly control using permethrin on milk yields in dairy cattle in the UK. *Vet. Rec.*, 106, 1980, s. 121-123.
 RAE, D.: Stomoxin — pro kontrolu létajícího hmyzu u dobytka. In: Týden britské techniky v ČSSR, Praha 1980, nestr.
 RUPEŠ, V.: Možnosti použití permethrinových přípravků proti rezistentním mouchám domácím a klíšťatům. In: Týden britské techniky v ČSSR, Praha 1980, nestr.
 SKIDMORE, P. R.: Úvod k přírodním a syntetickým pyrethroidům. In: Týden britské techniky v ČSSR, Praha 1980, nestr.
 WILLOMITZER, J. — TOMÁNEK, J.: Larvicidal efficiency of some compounds and plant extracts against the house fly. *Acta vet.*, Brno, 1980 (v tisku).

Došlo dne 15. 7. 1981

ВИЛЛОМИЦЕР, Й. — ТОМАНЕК, Й. — ВЫГНАЛЕК, Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Институт государственного контроля за ветеринарными биопрепаратами и лекарствами, Брно): Личиночное и остаточное действие перметрина и устойчивость домашней мухи. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (11): 685-690.

Испытывали эффективность синтетического пиретроида перметрина в специальном веществе Соорех в 0,25 и 0,5 % концентрации по отношению к личиночным стадиям мухи домашней (*Musca domestica*). В этих обычных концентрациях препарат личинок не уничтожает. В лабораторных условиях препарат оказывает очень хорошее остаточное последствие на имаго мух в течение более 365 дней (100 % гибель имаго). В животноводческих помещениях остаточное последствие Соорех'a продолжается 11 недель. У 10 поколений мухи, подверженных воздействию 0,001 % концентрации Соорех'a, устойчивости к 0,25 % концентрации этого вещества не установлено.

синтетический пиретроит; Соорех; трудноистребляемые насекомые; лабораторное разведение мух

WILLOMITZER, J. — TOMÁNEK, J. — VYHNÁLEK, J. (Veterinary Research Institute, Brno; Institute for the State Control of Veterinary Biopreparations and Drugs, Brno): *Larval and Residual Permethrin Effectiveness and Resistance in Housefly*. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (11): 685-690.

The effectiveness of synthetic pyrethroid permethrin in a special preparation Coopex, concentrations 0.25 and 0.5 % against larval stages of housefly (*Musca domestica*) was tested. No larvicidal effect was proved in these commonly used concentrations. Under laboratory conditions, a very good residual effectiveness against imagoes, lasting more than 365 days (100% imago perish), was proved. In stables the residual effectiveness of Coopex was pronounced during 11 weeks. In ten generations of housefly, exposed to 0.001% concentration of Coopex, no resistance to 0.25% concentration of this substance was observed.

synthetic pyrethroid; Coopex; annoying insects; laboratory fly culture

WILLOMITZER, J. — TOMÁNEK, J. — VYHNÁLEK, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Institut für Staatskontrolle von Veterinärbiopreparaten und Heilmitteln, Brno): *Larvale und residuale Wirksamkeit von Permethrin und Resistenz bei der Fliege*. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (11): 685-690.

Wir überprüften die Wirksamkeit des synthetischen Pyrethroids des Permethrins in der Spezialität Coopex in der 0,25%igen und 0,5%igen Konzentration gegen larvale Stadien der Fliege (*Musca domestica*). In diesen gewöhnlich angewandten Konzentrationen bewiesen wir keine Raupenvertilgungswirkung. Unter Laborbedingungen bewiesen wir eine sehr gute residuale Wirksamkeit auf Imagines der Fliegen mehr als 365 Tage (100%iges Absterben der Imagines). Unter Stallbedingungen war die residuale Wirksamkeit von Coopex deutlich im Laufe von 11 Wochen. Bei zehn Generationen der Fliege, die der Wirkung der 0,001%igen Konzentration von Coopex ausgesetzt wurden, wurde keine Resistenz gegenüber der 0,25%igen Konzentration dieses Stoffes festgestellt.

synthetisches Pyrethroid; Coopex; lästige Insekten; Laborzucht von Fliegen

Adresa autorů:

Doc. MVDr. Jindřich Willomitzer, CSc., MVDr. Josef Tománek, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

MVDr. Jiří Vyhnaněk, Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Hudcova 56a, 621 00 Brno

ELEKTRONOVĚ MIKROSKOPICKÝ PRŮKAZ PARVOVIRŮ A ROTAVIRŮ PŘI ENTERITIDÁCH PSŮ

L. Valíček, B. Šmíd, V. Mádr, D. Zendulková

VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B. — MÁDR, V. — ZENDULKOVÁ, D. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Elektronově mikroskopický průkaz parvovirů a rotavirů při enteritidách psů*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 691-694. Elektronově mikroskopicky a hemaglutinačně byla potvrzena parvovirová etiologie hromadných enteritid psů různých věkových kategorií, která se vyskytla v ČSR v r. 1980 až 1981. Kromě parvovirů byly v osmi vzorcích faeces prokázány rotaviry, jejichž úloha v etiologii enteritid psů je dosud nejasná. elektronová mikroskopie; enteritidy psů; parvoviry a rotaviry

Rozsáhlé využití elektronové mikroskopie při vyšetření faeces z případů enteritid savců i ptáků odhalilo v posledních několika letech další nové viry. Dosud jsou nejlépe z nich charakterizovány rotaviry, jejichž typická morfologie dala dokonce vznik novému taxonomickému rodu. Z ostatních virů byly v diarhoeických i normálních faeces prokázány parvoviry, coronaviry, astroviry aj. Jmenované viry byly zjištěny v různých zemích také ve faeces psů (Roseto aj., 1980; Williams, 1980 a jiní), ale zatímco parvoviry a coronaviry se považují za původce onemocnění, podíl ostatních virů v etiologii gastroenteritid psů je dosud nejasný.

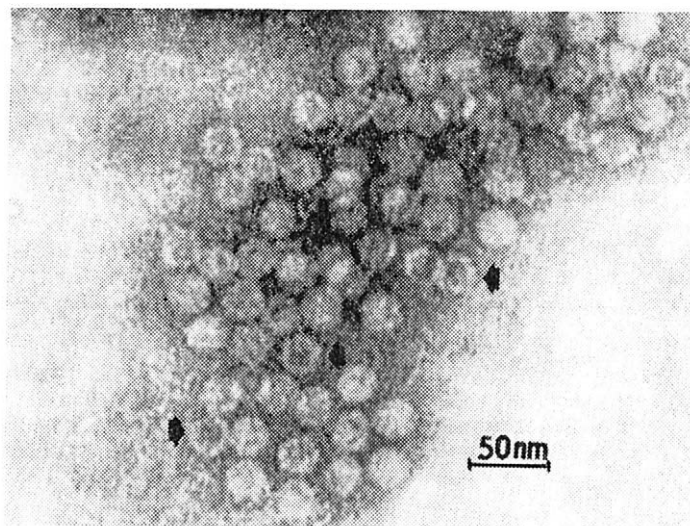
Také v ČSR se v r. 1980 vyskytlo hromadné vzplanutí hemorhagických enteritid štěňat i starších psů. Morbidita byla v některých chovech s většími koncentracemi psů až 100% a mortalita se pohybovala od 20 do 50 % (Krobot a Bratršovský, 1980). Předpokládaná virová etiologie tohoto vzplanutí enteritid u psů byla potvrzena také elektronovou mikroskopií a výsledek je obsahem tohoto sdělení.

MATERIÁL A METODY

ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE

K elektronově mikroskopickému vyšetření (EM) jsme obdrželi celkem 39 vzorků, a to z SVÚ Vratislavice n. Nisou (dr. Krobot, dr. Bratršovský), SVÚ Plzeň (dr. Krupička), SVÚ — veterinární nemocnice a VŠV v Brně (dr. Mahelková, prof. Konrád). Jednalo se buď o část obsahu tenkých střev uhynulých psů, nebo o faeces či rektální výtěry od různých věkových kategorií i plemen psů s průjmy. Vzorky byly uchovávány při teplotě -20°C a před vyšetřením z nich byla připravena 10 až 20% suspenze ve fyziologickém roztoku; rektální výtěry byly vylouženy v 5 ml stejného roztoku. Po částečné purifikaci vzorků nízkoodrátkovou centrifugací (ko-lem 6000 g po 30 minut) byl supernatant použit k EM vyšetření metodou negativ-

1. Přirozený shluk parvovirů tvořený „prázdnými“ (šipky) a „plnými“ partikulami — Natural parvovirus group- ing formed by “empty” (arrows) and “full” particles



ního barvení. V některých případech byl supernatant dále centrifugován při vysokých otáčkách (120 000 g po 2 h) a k negativnímu barvení a EM vyšetření byl použit sediment po resuspendování v několika kapkách destilované vody. K negativnímu barvení jsme používali 2% kyselinu fosfowolframovou a 2% molybdenan amonný (pH 6,8–7,2); vzorky jsme prohlíželi na elektronovém mikroskopu Tesla BS 513.

VYŠETŘENÍ HEMAGLUTINAČNÍ AKTIVITY

Vzhledem k tomu, že psi parvoviry hemaglutinují červené krvinky některých zvířat (Carmichael aj., 1980), dělali jsme hemaglutinační vyšetření (HA) některých vzorků a srovnávali je s EM nálezy. K HA jsme používali supernatant faeces po částečné purifikaci nízkoobrátkovou centrifugací a červené krvinky z několikadenních selat. Krvinky jsme odebírali do roztoku citrátu sodného a po opakovaném promytí pufovaným fyziologickým roztokem (pH 7,2) jsme je ředili stejným roztokem na 1% koncentraci. HA jsme uskutečnili v makrosystému na plastic- kých plotnách s objemy 0,2 ml (0,2 ml faeces + 0,2 ml 1% krvinek). Z počátečního ředění 1 : 2 byla připravena dvojnásobná ředění a plotny byly inkubovány v chlad- ničce (teplota +4 °C). Výsledek HA byl odečítán za 1 až 1,5 hodiny.

VÝSLEDKY

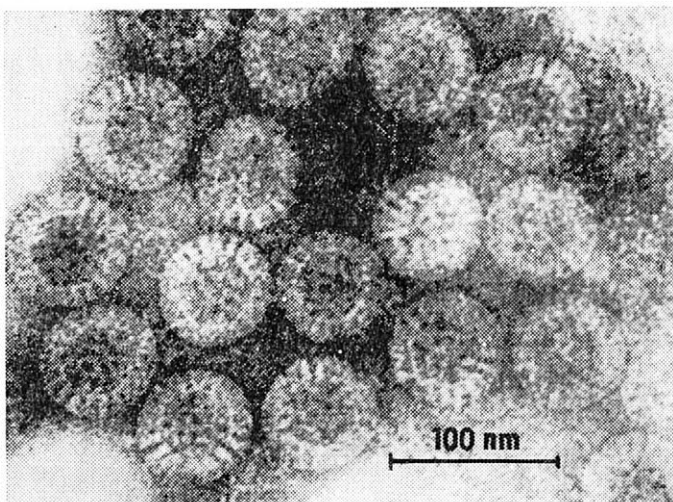
Elektronově mikroskopicky (EM) jsme vyšetřili celkem 39 vzorků faeces, zaslaných z SVÚ Vratislavice, SVÚ Plzeň, SVÚ a VŠV Brno. Par- vovirům podobné partikule o velikosti kolem 22 nm (obr. 1) jsme pro- kázali v šesti vzorcích, které pocházely jak od uhynulých štěňat či od štěňat s průjmem, tak od starších psů. Všech šest vzorků, ve kterých byly prokázány parvovirům podobné partikule, hemaglutinovalo také čer- vené krvinky selat. Při hemaglutinačním vyšetření bylo z celkového počtu 18 vyšetřených devět vzorků pozitivních, s HA titrem v rozmezí 4 až 512. Ve třech vzorcích, které byly pozitivní v hemaglutinaci v ředění 1 : 4, se nám nepodařilo prokázat parvoviry EM.

Mimo parvoviry jsme prokázali v osmi vzorcích faeces také rota- viry (obr. 2), přičemž ve dvou vzorcích se vyskytovaly rotaviry společ- ně s parvoviry v téměř vzorku. Velikost virionů rotavirů byla kolem 70 nm a svou strukturou se nelišily od rotavirů jiných zvířat a lidí.

2. Rotaviry ve střevním obsahu psa — Rotaviruses in dog intestine contents



DISKUSE



Elektronově mikroskopické vyšetření faeces psů s průjmem nebo uhynulých psů, doplněné HA testem, jednoznačně potvrdilo předpokládanou parvovirovou etiologii hemoragických enteritid, které postihly různé věkové kategorie psů v ČSR. Prokázané viry odpovídají svou velikostí (kolem 22 nm), strukturou a schopností hemaglutinovat červené krvinky selat vlastnostem parvovirů, které jsou od r. 1978 zjišťovány při enteritidách psů v mnoha zemích. Klinické příznaky této infekce, vlastnosti viru, metody léčby a prevence jsou náplní četných literárních přehledů publikovaných v zahraničí a byly zveřejněny i u nás (Appel aj., 1979; Mc Carthy, 1980; Krobot a Bratršovský, 1980 a jiní).

Otázka podílu rotavirů v etiologii enteritid psů, které jsme zjistili v osmi případech, není dosud zcela jasná. Rotaviry však byly u psů prokázány EM i jinými autory (Roseto aj., 1980; England a Poston, 1980; Degenais aj., 1980 a jiní) a jsou považovány za původce enteritid u telat, selat a jiných mláďat. O jejich vysoké incidenci u psů svědčí sérologická vyšetření na přítomnost protilátek proti telecím rotavirům (všechny dosud známé rotaviry mají totiž společný skupinový antigen prokazatelný některými sérologickými metodami). V Belgii bylo z celkového počtu 123 vyšetřených sér pozitivních 62 %. (Degenais aj., 1980) a v Severním Irsku bylo pozitivních 79 % (Mc Nulty aj., 1978). Nezodpověděnou a důležitou epizootologickou otázkou zůstává, zda se psi infikují lidskými nebo jinými zvířecími rotaviry, nebo zda existují druhově specifické psí rotaviry. Experimentálně se totiž podařilo infikovat psy lidskými rotaviry (Tzipori a Makin, 1978); také některé kmeny telecích rotavirů jsou infekční pro gnotobiotická selata (Flewett a Woode, 1978).

Ve vyšetřených vzorcích jsme neprokázali koronaviry, které jsou vedle parvovirů považovány také za původce enteritid (Appel aj., 1979) a astroviry (Williams, 1980), jejichž úloha v etiologii enteritid psů je dosud nejasná. Předpokládáme však, že i tyto viry se vyskytují u psů v ČSSR a jejich průkaz je jen otázkou dalšího rozsáhlejšího vyšetření.

Literatura

- APPEL, M. J. G. — COOPER, B. J. — GREISEN, H. — SCOTT, F. — CARMICHAEL, L. E.: Canine viral enteritis. I. Status report on corona — and parvo-like viral enteritides. *Cornell Vet.*, 69, 1979, s. 123-144.
- CARMICHAEL, L. E. — JOUBERT, J. C. — POLLOCK, V. H.: Haemagglutination by canine parvovirus: Serologic and diagnostic applications. *Am. J. vet. Res.*, 41, 1980, s. 784-791.
- DEGENAIS, L. — CALBERG-BACQ, C. M. — SCHWERS, A. — PASTORET, P. P.: Presence de rotavirus dans les matières fécales de chiens atteints de diarrhée. *Annls Méd. vét.*, 124, 1980, s. 449-453.
- ENGLAND, J. J. — POSTON, R. P.: Electron microscopic identification and subsequent isolation of a rotavirus from a dog with fatal neonatal diarrhea. *Am. J. vet. Res.*, 40, 1980, s. 782-783.
- FLEWET, T. H. — WOODE, G. N.: The rotaviruses: Brief review. *Arch. Virol.*, 57, 1978, s. 1-23.
- KROBOT, P. — BRATRŠOVSKÝ, J.: Hemoragická enteritida psů. *Zprávy ÚSVÚ*, 6, 1980, s. 21-23.
- MCCARTHY, G.: Canine parvovirus infection: A review. *Ir. vet. J.*, 34, 1980, s. 15-19.
- M McNULTY, M. S. — ALLAN, G. M. — THOMPSON, D. J. — O'BOYLE, J. D.: Antibody to rotaviruses in dogs and cats. *Vet. Rec.*, 102, 1978, s. 534-535.
- ROSETO, A. — LEMA, F. — CAVALIERI, F. — DIANOUX, L. — SITBON, M. — FERCHAL, F. — LASNERET, J. — PERIES, J.: Electron microscopy detection and characterization of viral particles in dog stools. *Arch. Virol.*, 66, 1980, s. 89-93.
- TZIPORI, S. — MAKIN, T.: Propagation of human rotavirus in young dogs. *Vet. Microbiol.*, 3, 1978, s. 55-63.
- WILLIAMS, F. P. Jr.: Astrovirus-like, coronavirus-like, and parvovirus-like particles detected in the diarrheal stools of beagle pups. *Arch. Virol.*, 66, 1980, s. 215-226.

Došlo dne 15. 7. 1981

ВАЛИЧЕК, Л. — ШМИД, Б. — МАДР, В. — ЗЕНДУЛКОВА, Д. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Электронмикроскопическое доказательство присутствия парвовирусов и ротавирусов в энтеритах собак. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (11): 691-694.

Электронмикроскопическим и геммаглютинационным путем подтверждена парвовирусная этиология массовых энтеритов собак разных категорий возраста, обнаруженная в ЧСР в 1980—1981 гг. В 8 образцах faeces помимо парвовирусов доказаны и ротавирусы, роль которых в этиологии энтеритов пока не выяснена.

электронмикроскопия; энтериты собак; парвовирусы и ротавирусы

VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B. — MÁDR, V. — ZENDULKOVÁ, D. (Veterinary Research Institute, Brno): *Electron Microscopic Demonstration of Parvoviruses and Rotaviruses during Canine Enteritis*. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (11): 691-694.

Parvovirus etiology of the mass enteritis in dogs of different age groups, which occurred in the Czech Socialist Republic in the years 1980 and 1981, was proved by electron microscopy and by hemagglutination tests. Besides parvoviruses, rotaviruses, playing up to now an unexplained role in the etiology of canine enteritis, were proved in eight samples of faeces.

electron microscopy; canine enteritis; parvoviruses and rotaviruses

VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B. — MÁDR, V. — ZENDULKOVÁ, D. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Elektronmikroskopischer Nachweis von Parvoviren und Rotaviren bei Enteritiden von Hunden*. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (11): 691-694.

Elektronmikroskopisch und hemagglutinationsmäßig wurde die Parvovirenätiologie von Massenenteritiden von Hunden verschiedener Alterskategorien bestätigt, die in 1980/81 in der ČSR vorkam. Außer Parvoviren wurden in acht Proben faeces die Rotaviren nachgewiesen, deren Aufgabe in der Ätiologie der Enteritiden von Hunden bisher unklar ist.

Elektronmikroskopie; Enteritiden von Hunden; Parvoviren und Rotaviren

Adresa autorů:

MVDr. Lubomír Valíček, CSc., MVDr. Bedřich Šmíd, CSc., MVDr. Vojtěch Mádr, CSc., MVDr. Dagmar Zendulková, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

VYUŽITIE PRVOKA *TETRAHYMENA PYRIFORMIS* PRE TESTOVANIE KONTAMINÁCIE BIOLOGICKÝCH MATERIÁLOV ORGANOFOSFÁTMI A KARBAMÁTMI

F. Ništiar, J. Hrušovský, J. Beneš

NIŠTIAR, F. — HRUŠOVSKÝ, J. — BENEŠ, J. (Vojenský veterinárny doškovací a výskumný ústav, Košice): *Využitie prvoka Tetrahymena pyriformis pre testovanie kontaminácie biologických materiálov organofosfátmi a karbamátmi*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11) : 695-700.

Pre rutinnú šikmú kultiváciu prvoka *Tetrahymena pyriformis* sa osvedčilo médium o zložení 1 % proteóza-peptón s 0,2 % kvasničným extraktom. Pre získanie vysokých denzít buniek je optimálne PPY médium, kultivácia v Rouxových nádobách. Počet buniek pri hodnotení toxicity bol stanovený priamym počítaním vo Fuchs-Rosenthalových komórkach po 24, 48 a 72-hodinovej inkubačnej perióde. LD₅₀ pre trichlórfon bola stanovená na 4,0 až 5,0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ v rozmedzí 16,0 až 32,0 mg.l⁻¹, LD₅₀ pre dichlórvos na 5,0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ na 19,58 až 39,16 mg.l⁻¹, pre modelový karbamát (eserín) bola LD₅₀ stanovená na 25,0 až 50,0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ nad 200,0 mg.l⁻¹.

kultivácia; toxicita; trichlórfon; trichlórvos; eserín

Tetrahymena pyriformis (ďalej TP) patrí medzi veľmi rozšírené druhy prvokov z triedy *Oligohymenophorea*, jej typickým životným prostredím sú sladkovodné zdroje. Metabolizmus, biochemizmus a fyziológia 20 × 50 μm veľkej TP limitujú použiteľnosť tohoto prvoka ako biologického testovacieho modelu. V porovnaní s obvyklými laboratórnymi modelmi sú použitím TP výrazne redukované ekonomické nároky, problémy homogenity testovacieho súboru i problémy manipulačné.

V súčasnej dobe je TP intenzívne využívaná pre štúdium biologickej hodnoty surovín, potravín, krmív živočíšneho i rastlinného pôvodu (V oříšek a Leitgeb, 1973, 1975; Ignatev a Šabliij, 1978; Evans a i., 1977, 1978, 1979), k biologickému testovaniu toxikologických faktorov v životnom prostredí s tým, že z tox je sústredená pozornosť na rôzne typy žiarenia, niektoré druhy pesticídov, ťažké kovy, bakteriálne toxíny a mykotoxíny (Ticháček, 1971; Moravcová, 1976; Dive a Leclerc, 1978; Gaborit a Dive, 1979; Chiu a Oleinick, 1980).

V prvej etape našich pokusov boli overované kultivačné médiá, formy kultivácie TP, toxicita troch vybraných anticholinesterazík na tento biologický model s cieľom prešetriť perspektívu použitia modelu pre posudzovanie stupňa kontaminácie biologického materiálu extrémne toxickými nízkomolekulárnymi syntetickými zlúčeninami.

MATERIÁL A METÓDA

V našom technickom usporiadaní pokusov bola overovaná TP kmeňa W (VŠZ Praha, prof. ing. Leitgeb), kmeňa GL (prof. dr. Csaba, Maďarská ľudová republika) a kmeňa syngen 1 mating type IV (PF UK Praha, dr. Kudla).

V prvej etape sme porovnali rastové vlastnosti troch sledovaných kmeňov v troch rôznych médiách. Kultivácia sa robila zásadne pri teplote 25 °C po dobu 72 hodín. Ako kultivačné médiá sa uplatnili:

— proteóza-peptón (proteose-pepton DIFCO 1 ‰, kvasničný extrakt DIFCO 0,2 ‰);

— bacto-tryptón (Bacto-trypton DIFCO 2 ‰, kvasničný extrakt DIFCO 0,1 ‰, glukóza 0,5 ‰);

— PPY (proteose-pepton DIFCO 20,0 g, kvasničný extrakt DIFCO 1,0 g, 1,0 ml roztoku minerálií *ad* 1000 ml *aqua dest.*; roztok minerálií bol zložený z 10,0 g $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, 5,0 g $ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$, 0,5 g $FeSO_4 \cdot 7 H_2O$, 0,5 g $CaCl_2 \cdot 2 H_2O$ *ad* 1000 ml *aqua dest.*

Všetky médiá boli sterilizované pri 0,1 MPa a pri teplote 121 °C po dobu 20 minút.

Kultivovali sme v Rouxových a Patočkových nádobách, resp. v bakteriologických skúmavkách. Počet buniek sme stanovovali priamym počítaním vo Fuchs-Rosenthalových komôrkach po 24, 48 a 72-hodinovej inkubačnej perióde. V jednej sérii pokusov sme úplne vymenili kultivačné médium každých 24 hodín, aby sme získali maximálnu denzitu bunkovej populácie.

Toxicitné pokusy sme robili s TP kmeňa W. Z anticholinesterazík sme ako modelové organofosfáty použili trichlórfon (Neguvon^R Bayer, NSR, účinnosť 98 ‰), a to v dávkach 500,0 $\mu g \cdot l^{-1}$; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0 a 32,0 $mg \cdot l^{-1}$ média, a dichlórvos (CHZJD Bratislava, výroby ZSSR, účinnosť 95,9 ‰ v dávkach 597,57 $ng \cdot l^{-1}$; 1,20; 2,39; 4,78; 9,56; 19,12; 38,24; 76,49; 152,98; 305,96; 611,91 $\mu g \cdot l^{-1}$; 1,22; 2,45; 4,90; 9,79; 19,58; 39,16; 78,33; 156,75; 312,50; 625,00 $mg \cdot l^{-1}$; 1,25; 2,50; 5,00 a 10,00 $g \cdot l^{-1}$ média.

Ako modelový karbamát sme použili eserín (Physostigmin Spofa) v dávkach 97,66; 195,31; 390,63; 781,25 $\mu g \cdot l^{-1}$; 1,56; 3,12; 6,25; 12,50; 25,00; 50,00; 100,00 a 200,00 $mg \cdot l^{-1}$ média.

Toxicita bola stanovená priamym testom. Sledovali sme percento uhynutých buniek a morfológické zmeny. Vždy sme použili 72-hodinovú populáciu buniek, pre každé riedenie noxy boli spracované štyri paralelné vzorky, pričom sme nepriamym testom sledovali priamy počet buniek. Pre tento test v systéme 5,0 ml média s anticholinesterázovou noxou bol použitý inokulát kultúry s obsahom menej než 1000 buniek. Tak priame, ako aj nepriame testy sme hodnotili za 24, 48 a 72 hodín. Pre toxicitné testy sme použili živné médium o zložení:

— proteóza-peptón 0,1 ‰,

— kvasničný extrakt 0,02 ‰,

— glukóza 0,02 ‰.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri sledovaní rastovej dynamiky jednotlivých kmeňov TP v rôznych médiách sme ako východiskové používali inokulum o denzite 10 až 20 buniek na ml média. Zistili sme, že najlepšie rastové vlastnosti na použitých médiách má kmeň W. Porovnanie dynamiky rastu kmeňa W a GL je uvedené na obr. 1. Najnižšie rastové vlastnosti a denzitu v našom technickom usporiadaní pokusov vykazoval kmeň syngen 1.

Z hľadiska kultivácie sa ako optimálne javilo médium PPY, potom proteóza-peptónové médium. V teste s úplnou výmenou média každých 24 hodín sme zistili po 72-hodinovej inkubácii počet 1,11 až 3,23 $\cdot 10^6$ buniek na ml média. V proteóza-peptónovom médiu bolo zistené 4 až 5 $\cdot 10^5$ buniek na ml média, a to pre kmeň W, resp. 1 $\cdot 10^5$ buniek na ml média pre kmeň GL a 9 $\cdot 10^4$ buniek na ml média pre kmeň syngen 1.

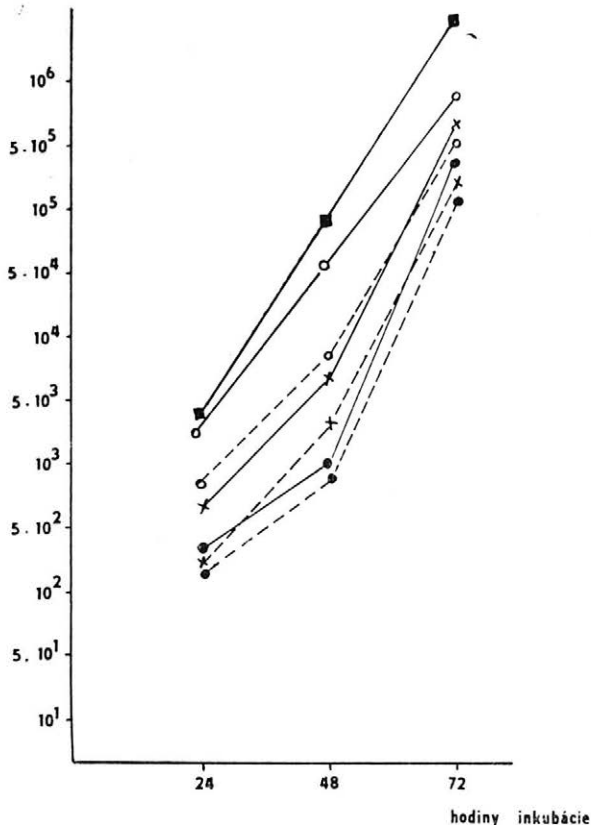
Z hľadiska foriem kultivácie sa pre toxicitné pokusy osvedčila šikmá kultivácia v bakteriologických skúmavkách, pre pomnožovanie buniek sú podľa našich skúseností najvhodnejšie Rouxové nádoby s hĺbkou kultivačného média 5 až 8 mm pri zabezpečení dobrej aerácie vďaka vlastnému pohybu prvkov v médiu s paralelnou dobrou utilizáciou živín.

Pri stanovení toxicity trichlórfonu boli najvýraznejšie morfológické zmeny reprezentované zaguľacovaním buniek, vakuolárnou de-

1. Dynamika rastu prvoka *Tetrahymena pyriformis*, kmeň W a GL v rôznych médiách — Growth dynamics of the protozoon *Tetrahymena pyriformis*, strains W and GL, in different media

- — ■ každých 24 hodín čerstvé PPY médium
- bacto-tryptónové médium
- X proteózo-tryptónové médium
- PPY médium
- kmeň W
- - - kmeň GL

POČET BUNIEK V 1 ml MÉDIA



generáciou, hypomotilitou až amotilitou, pri vyšších koncentráciách anticholinesterázovej noxy dochádzalo k narušeniu cytoplazmatickej membrány a k lýze buniek.

Výsledky nepriameho testu sú uvedené v tab. I. Na základe zistených údajov možno hodnotu LD₅₀ stanoviť na 4,0 až 5,0 mg.l⁻¹, hodnotu LD₁₀₀ v rozmedzí 16,0 až 32,0 mg.l⁻¹. Mierny vzostup počtu buniek bol zistený pri dávke noxy 500,0 μg.l⁻¹, ovšem až 72 hodín po intoxikácii.

Pri stanovení toxicity dichlórvosu sa morfológické zmeny

I. Vplyv trichlórfonu na prvoka *Tetrahymena pyriformis* — Trichlorphon influence on the protozoon *Tetrahymena pyriformis*

Dávka noxy na l	Počet buniek na ml	%
Kontrola	120 550	100,0
0,5 mg	128 126	105,1
1,0 mg	96 750	67,5
2,0 mg	68 750	56,8
4,0 mg	56 876	51,6
8,0 mg	40 626	43,6
16,0 mg	37 500	41,9
32,0 mg	0	0

II. Vplyv dichlórvosu na prvoka *Tetrahymena pyriformis* — Dichlorvos influence on the protozoon *Tetrahymena pyriformis*

Dávka noxy na l	Počet buniek na ml	%
Kontrola	187 500	100,0
597,57 ng	190 625	100,8
1,20 µg	193 750	101,5
2,39 µg	185 937	99,9
4,78 µg	190 625	100,8
9,56 µg	190 625	100,8
19,12 µg	187 500	100,0
38,24 µg	190 625	100,8
76,49 µg	187 500	100,0
152,98 µg	166 625	93,5
305,96 µg	162 500	92,6
611,91 µg	156 150	90,5
1,22 mg	134 375	82,0
2,45 mg	129 688	79,4
4,90 mg	96 875	50,8
9,79 mg	65 625	41,8
19,58 mg	< 1 000	< 5,0
39,16 mg	0	0
78,33 mg	0	0
156,75 mg	0	0
312,50 mg	0	0
625,00 mg	0	0

reprezentovali najmä zaguľacovaním buniek, vakuolárnou degeneráciou, hypomotilitou až amotilitou, lýzou buniek. Pri dávkach noxy od 152,98 µg.l⁻¹ do 2,45 mg.l⁻¹ média sme zistili výraznú hypomotilitu buniek. Výsledky nepriameho testu sú uvedené v tab. II. Ako vyplýva z tab. II, hodnota LD₅₀ sa pohybuje okolo 5,0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ je v rozmedzí 19,58 až 39,16 mg.l⁻¹ média.

Morfologické zmeny pri stanovovaní toxicity eserínu boli veľmi málo výrazné (zaguľacovanie buniek, hypomotilita). Z porovnania priameho a nepriameho testu vyplynulo, že bunky v stacionárnej fáze rastu sú voči použitej noxe rezistentnejšie. Hodnota LD₅₀ pre eserín sa pohybuje v rozmedzí od 25,0 do 50,0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ je podľa našich zistení vyššia než 200,0 mg.l⁻¹ (tab. III).

Z našich experimentov je zrejma vysoká senzitivita TP kmeňa W voči anticholinesterázovým noxám, najmä na báze organofosfátov, v porovnaní s bežnými laboratórnymi zvieratami. Tak v prípade trichlórfonu je *p.o.* LD₅₀ pre krysu = 112,0 až 625,0 mg.kg⁻¹ ž.h. (Fest a Schmidt, 1973), pre dichlórvos je *p.o.* LD₅₀ pre krysu = 56,0 až 80,0 mg.kg⁻¹ ž.h. (Fest a Schmidt, 1973). Pre modelový karbamát sme zaznamenali nesignifikantnú senzitivitu. LD₅₀ pre väčšinu

III. Vplyv eserínu na prvoka *Tetrahymena pyriformis* — Eserine influence on the protozoon *Tetrahymena pyriformis*

Dávka noxy na l	Počet buniek na ml	%
Kontrola	125 000	100,0
97,66 µg	128 125	101,9
195,31 µg	117 188	94,3
390,63 µg	118 750	95,6
781,25 µg	117 188	94,3
1,56 mg	112 500	90,5
3,13 mg	114 750	91,6
6,25 mg	112 500	90,5
12,50 mg	93,750	64,3
25,00 mg	62,500	52,4
50,00 mg	43,750	44,9
100,00 mg	34 375	38,9
200,00 mg	4 688	14,3

anticholinesterazík tohoto typu pre krysy pri perorálnej bráne vstupu sa pohybuje v rozmedzí 100,0 až 300,0 mg · kg⁻¹ ž. h. (Vandekar a i., 1971; Bajgar, 1974).

TP disponuje enzýmom acetylcholinesteráza (AChE, E.C.3.1.1.7). Možno predpokladať, že stanovenie inhibície AChE v ďalšej fáze pokusov prispeje k spresneniu diagnózy kontaminácie biologických materiálov anticholinesterazikami.

Literatúra

- BAJGAR, J.: Metabolizace karbamátů. Inform. Zprav. VLVDÚ, Hradec Králové, 15, 1974, s. 151-162.
- CHIU, S. M. — OLEINICK, N. L.: The role of DNA damage and repair in the function of eukaryotic genes: radiation induced single-strand breaks and their rejoining in chromosomal and extrachromosomal ribosomal DNA of *Tetrahymena*. Radiat. Res., 82, 1980, s. 146-161.
- DIVE, D. G. — LECLERC, H.: A viability test for bioassay of toxicants with protozoa. J. Protozool., 25, 1978, s. 51A.
- EVANS, E. — CARRUTHERS, S. C. — WITTY, R.: Comparison of *Tetrahymena pyriformis* and PER responses to meat products. Nutr. Rep. Int., 17, 1977, s. 455-461.
- EVANS, E. — CARRUTHERS, S. C. — WITTY, R.: Effects of cooking methods on the protein quality of meats as determined using a *Tetrahymena pyriformis* W growth assay. J. Fd Sci., 44, 1979, s. 1678-1680.
- EVANS, E. — KHOW, B. T. — LIKUSKI, H. J. — WITTY, R.: Evaluation of factors affecting the use of *Tetrahymena pyriformis* W to determine the relative nutritive value of foods. Can. Inst. Fd Sci. Technol., 11, 1978, s. 82-87.
- FEST, C. — SCHMIDT, K. J.: The chemistry of organophosphorus pesticides. Reactivity, synthesis, mode of action, toxicology. Berlin - Heidelberg - New York, Springer Verlag 1973, s. 1-339.
- GABORIT, J. M. — DIVE, D. G.: Synchronous *Tetrahymena* as a toxicological tool. A preliminary report. J. Protozool., 26, 1979, s. 60A.
- IGNATEV, A. D. — ŠABLIJ, V. J.: Ispolzovanie infuzoriji *Tetrachimeny piriformis* kak test-objekta pri biologičeskikh issledovanijach v sel'skom chozjajstve. Moskva, VASCHNIL 1978, s. 3-51.

- MORAVCOVÁ, V.: Axenic culture of *Tetrahymena pyriformis* as toxicological tool. Acta hydrochim. hydrobiol., 4, 1976, s. 83-94.
- TICHÁČEK, B.: Možnosti použití nálevníka *Tetrahymena pyriformis* k průkazu toxických bakteriálních produktů. Čs. Epidem. Mikrobiol. Imunol., 20, 1971, s. 300-303.
- VANDEKAR, M. — PLEŠTINA, J. — WILHELM, K.: Toxicity of carbamates to mammals. Bull. WHO, 44, 1971, s. 241-249.
- VORÍŠEK, K. — LEITGEB, S.: Stanovení biologické hodnoty bílkovin prvokem *Tetrahymena pyriformis* W. II. sdělení. Biologická hodnota bílkovin některých krmiv. In: Sbor. AF VŠZ v Praze, řada B. Praha 1973, s. 69-81.
- VORÍŠEK, K. — LEITGEB, S.: Stanovení biologické hodnoty bílkovin prvokem *Tetrahymena pyriformis* W. III. sdělení. Další možnosti sledování biologické hodnoty bílkovin při použití *Tetrahymena pyriformis* W. In: Sbor. AF VŠZ v Praze, řada B. Praha 1975, s. 149-157.

Došlo dňa 6. 7. 1981

Zoznam použitých skratiek

- TP — *Tetrahymena pyriformis*
- PPY — proteóza-peptón-kevasničné médium
- dichlórvos — 0,0-dimethyl-0-(2,2-dichlorvinyl)fosfát; DDVP, Vapona; Shelltox; Atgard; Canogard; Equigard; Atgard C; Instop; Nogos 50 EC; Nuvan 50 EC; Brevitox aerosol
- trichlórfon — 0,0-dimethyl-(1-hydroxy-2,2-trichlorethyl)fosfonát; Chlorofos; Phoschlor; Metrifonát; Dipterex; Soldep; Dylox; Neguvon; Arpalit spray

НИШТИАР, Ф. — ГРУШОВСКИЙ, Й. — БЕНЕШ, Й. (Военный ветеринарный исследовательский и досычающий институт, Кошице): Использование протиста *Tetrahymena pyriformis* для проверки заражения биологических материалов органофосфатами и карбаматами. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11): 695-700.

Для нормальной непрямой культивации протиста *Tetrahymena pyriformis* оправдала себя среда составом 1 % протеоза-пептон с 0,2 % бродильного экстракта. Для получения высоких денситетов оптимальна PPY среда, культивация в сосудах Рукса. Число клеток при оценке токсичности определялось непосредственным подсчетом в камерах фукс-Розенталя после 24, 48 и 72-часового инкубационного периода. LD₅₀ для трихлорфона была установлена до 4,0—5,0 мг/л, LD₁₀₀ в пределах 16,0—32,0 мг/л, LD₅₀ для дихлорфоса до 5,0 мг/л, LD₁₀₀ до 19,58—39,16 мг/л, для модельного карбамата (эсерин) LD₅₀ была установлена до 25,0—50,0 мг/л, LD₁₀₀ свыше 200,0 мг/л.

культивация; токсичность; трихлорфон; дихлорфос; эсерин

NIŠTIAR, F. — HRUŠOVSKÝ, J. — BENEŠ, J. (Military Postgraduate and Research Institute of Veterinary Medicine, Košice): Employment of the Protozoon *Tetrahymena pyriformis* for Testing Biological Material Contamination by Organophosphates and Carbamates. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (11): 695-700.

The medium consisting of 1 % protease-peptone with 0.2 % yeast extract proved to be suitable for slant culture of the protozoon *Tetrahymena pyriformis*. PPY medium is optimal for obtaining high cell densities under cultivation in Roux flasks. To evaluate the toxicity the cell number was determined by direct counting in Fuchs-Rosenthal chambers, following 24, 48 and 72-hr incubation period. LD₅₀ for trichlorphon was determined up to 4.0 to 5.0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ within the range of 19.58 to 39.16 mg.l⁻¹, LD₅₀ for dichlorvos as 5.0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ as 19.58 to 39.16 mg.l⁻¹, for model carbamate (eserine) LD₅₀ was determined up to 25.0 to 50.0 mg.l⁻¹, LD₁₀₀ over 200.0 mg.l⁻¹.

cultivation; toxicity; trichlorphon; dichlorvos; eserine

Adresa autorov:

MVDr. František Ništiar, CSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., MVDr. Jirí Beneš, CSc., Vojenský veterinárny doškolovací a výskumný ústav, Kukučínova 2, 041 15 Košice

Gilka J., Habrda J., Janková B., Krejčí P., Síč J., Šalan- ský I., Matyáš Z.: Jatečné vlastnosti a jakost masa býků příkrmovaných exkrementy	637
Gilka J., Bartoš J., Gajdůšková V., Malíková M., Mašek J., Síč J., Matyáš Z.: Cizorodé látky v mase a orgánech býků krmených dietou s prasečími a drůbežími výkaly	651
Citterbergová A., Hojovec J.: Mikrobiologické zhodnocení způsobu čištění mléčné žlázy před dojením na rotačních dojárnách	661
Toulová M., Herzig I., Dvořák M.: Biochemické změny krve prasat po svalové zátěži	669
Borošková Z.: Porovnanie citlivosti reakcie nepriamej hemaglutinácie a nepriameho imunofluorescenčného testu pri experimentálnej askarióze prasiat	677
Willomitzer J., Tománek J., Vyhnálek J.: Larvální a reziduální účinnost permethrinu a rezistence u mouchy domácí	685
Valíček L., Šmíd B., Mádr V., Zendulková D.: Elektronové mikroskopický průkaz parvovirů a rotavirů při enteritidách psů	691
Ništiar F., Hrušovský J., Beneš J.: Využitie prvoka <i>Tetrahymena</i> <i>pyriformis</i> pre testovanie kontaminácie biologických materiálov organofosfát- mi a karbamátmi	695

СОДЕРЖАНИЕ

Гилка Я., Габрда Я., Янкова Б., Крейчи П., Сич Я., Шалан- ский И., Матяш З.: Боевые свойства и качество мяса быков, подкармливае- мых экскрементами	637
Гилка Я., Бартош Я., Гайдущкова В., Маликова М., Машек Й., Сич Я., Матяш З.: Чужеродные вещества в мясе и органах быков на диете со свинными и птичьими экскрементами	651
Циттербергова А., Гойовец Й.: Микробиологическая оценка способа очистки молочной железы перед доением в ротационных доильных помещениях	661
Тоулова М., Герциг И., Дворжак М.: Биохимические изменения в крови свиней в результате мышечной нагрузки	669
Борошкова З.: Сравнение восприимчивости к реакции косвенной гематтлоти- нации и косвенного иммунофлуоресцентного теста в процессе экспериментального аскаридоза свиней	677
Вилломицер Й., Томанек Й., Выгналек Й.: Личиночное и остаточное действие пермерина и устойчивость домашней мухи	685
Валичек Л., Шмид Б., Мадр В., Зендулкова Д.: Электронмикроско- пическое доказательство присутствия парвовирусов и ротавирусов в энтеритах собак	691
Ништиар Ф., Грушовский Й., Бенеш Й.: Использование протиста <i>Tetrahymena pyriformis</i> для проверки заражения биологических материалов орга- нофосфатами и карбаматами	695

CONTENTS

Gilka J., Habrda J., Janková B., Krejčí P., Síč J., Šalan- ský I., Matyáš Z.: Carcass Properties and Meat Quality of Bulls Given Feeds with Excrement Supplements	637
Gilka J., Bartoš J., Gajdůšková V., Malíková M., Mašek J., Síč J., Matyáš Z.: Foreign Substances in the Meat and Organs of Bulls Given Diet with Pig and Poultry Excrements	651
Citterbergová A., Hojovec J.: Microbiological Evaluation of the Mammary Gland Cleaning prior to Milking in Rotary Milking Parlours	661
Toulová M., Herzig I., Dvořák M.: Biochemical Changes in Pig Blood after Muscular Strain	669
Borošková Z.: A Comparison of the Sensitivity of Indirect Haemagglu- tination Reaction and Indirect Immunofluorescence Test in Experimental Ascariasis in Swine	677
Willomitzer J., Tománek J., Vyhnálek J.: Larval and Residual Permethrin Effectiveness and Resistance in Housefly	685



- Valíček L., Šmíd B., Mádr V., Zendulková D.: Electron Microscopic Demonstration of Parvoviruses and Rotaviruses during Canine Enteritis 691
- Ništiar F., Hrušovský J., Beneš J.: Employment of the Protozoon *Tetrahymena pyriformis* for Testing Biological Material Contamination by Organophosphates and Carbamates 695

INHALT

- Gilka J., Habrda J., Janková B., Krejčí P., Síč J., Šalan-
ský I., Matyáš Z.: Schlachteigenschaften und Fleischqualität der mit
Exkrementen zugefütterten Bullen 637
- Gilka J., Bartoš J., Gajdůšková V., Malíková M., Mašek J.,
Síč J., Matyáš Z.: Fremdartige Stoffe im Fleisch und in Organen der
mit Diät mit Schweine- und Geflügelexkrement gefütterten Bullen . . . 651
- Citterbergová A., Hojovec J.: Mikrobiologische Bewertung der Me-
thode der Reinigung der Milchdrüse vor der Melkung in Rotationsmelkein-
richtungen 661
- Toulová M., Herzig I., Dvořák M.: Biochemische Änderungen des
Blutes von Schweinen nach der Muskelbelastung 669
- Borošková Z.: Vergleichung der Empfindlichkeit der Reaktion der un-
direkten Haemagglutination und des indirekten Immunofluoreszenztestes bei
der experimentellen Askaridose von Schweinen 677
- Willomitzer J., Tománek J., Vyhánek J.: Larvale und residuale
Wirksamkeit von Permethrin und Resistenz bei der Fliege 685
- Valíček L., Šmíd B., Mádr V., Zendulková D.: Elektronmikro-
skopischer Nachweis von Parvoviren und Rotaviren bei Enteritiden von Hun-
den 691
- Ništiar F., Hrušovský J., Beneš J.: Verwendung des Urtieres *Tetra-
hymena pyriformis* für die Testung der Kontamination biologischer Materia-
lien durch Organophosphate und Karbamate 695

Rukopisy odevzdány k tisku 21. 8. 1981 — Podepsáno k tisku 17. 11. 1981

Omlouváme se čtenářům za opožděné vydání tohoto čísla, způsobené přestav-
bou tiskárny

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS -
ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14,
110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele.
Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení
vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské
závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.