

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

3

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

Vědecký časopis

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada:

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

Za vedení časopisu odpovídá akademik Otto Jaroslav Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavičková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986



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



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



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



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

EXPERIMENTÁLNÍ A PŘIROZENÁ INFEKCE VIREM ENZOOTICKÉ LEUKÓZY SKOTU (BLV)

B. Hofírek, P. Hořín, M. Granátová, M. Machatková, J. Franz, I. Svoboda,
J. Blecha

HOFÍREK, B. — HOŘÍN, P. — GRANÁTOVÁ, M. — MACHATKOVÁ, M. — FRANZ, J. — SVOBODA, I. — BLECHA, J. (Vysoká škola veterinární, Brno; Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Experimentální a přirozená infekce virem enzootické leukózy skotu (BLV)*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 129-140.

Uskutečnili jsme pokus o experimentální infekci jaloviček ve věku šesti až sedmi měsíců lymfocyty virusproduktivního donora. Ve všech devíti případech došlo k infekci, která byla prokázána pozitivním syncytiálním testem. Výsledky experimentu také ukázaly velmi časný nástup protilátek proti viru enzootické leukózy (BLV) po experimentální infekci. V této souvislosti byla prokázána vysoká citlivost séroneutralizačního testu a metody ELISA. Těmito metodami byly totiž prokazovány protilátky již od dvou až tří týdnů po experimentální infekci, zatímco imunodifúzním testem až po pěti týdnech. Kontaktní přirozené infekci byla vystavena 24 zvířata. V průběhu 270 dnů sledování po kontaktu onemocněla pouze jedna jalovička ze čtyř, které byly v bezprostředním kontaktu s experimentálně infikovanými zvířaty. V tomto případě byl ve srovnání s experimentální infekcí nástup protilátek mnohem pozdější — za 85 až 93 dnů. U všech ostatních zvířat nebyla leukóza zjištěna. Tohoto příznivého výsledku bylo dosaženo proto, že po odběrech krve byly stále důsledně průběžně dezinfikovány a že při odběru byla dodržována přísná aseptika. Výsledky experimentální infekce u tří dojnic byly shodné s těmi, které byly získány u mladého skotu. U experimentálně infikovaných dojnic byly sledovány protilátky také v mléce metodou ELISA. Bylo zjištěno, že nástup protilátek proti BLV v mléce je o dva až tři týdny pozdější než v séru. Průkazem protilátek proti BLV metodou ELISA lze v mléce vyhledávat infikovaná zvířata ve stádech s výskytem enzootické leukózy skotu (EBL).

protilátky; sérum; mléko; syncytiální test

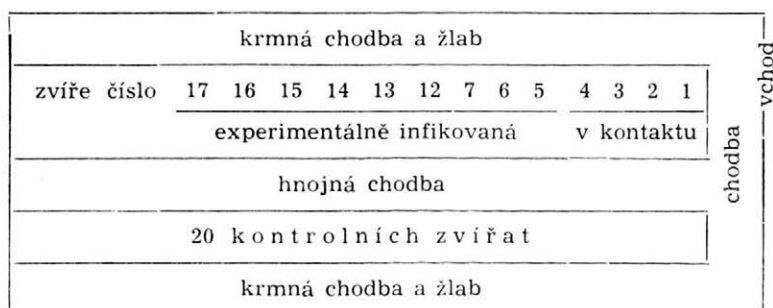
V posledních letech je věnována mimořádná pozornost diagnostice enzootické leukózy skotu (EBL), obzvláště průkazu protilátek proti BLV (bovine leukemia virus). Tento zájem (Závada aj., 1978; Hofírek a Vařejka, 1978; Altaner aj., 1982; Salaj aj., 1984; Lešník a Vrtiak, 1984; Franz aj., 1985) je pochopitelný, neboť spolehlivá diagnostika je základním předpokladem zahájení programu tlumení této závažné enzootie. I když některé práce byly již publikovány (Hofírek, 1980, 1982; Mádr aj., 1984), mnohem menší zájem byl až dosud v naší domácí odborné literatuře věnován patogenetice této choroby. Proto ve své práci zaměřujeme pozornost na studium nástupu protilátek proti BLV po experimentální i po exaktně definované přirozené kontaktní infekci. Dalším cílem práce je posoudit možné způsoby infekce a prokázat BLV u infikovaných zvířat. Součástí práce je také sledování rozvoje, resp. nástupu preklinických i klinických forem enzootické leukózy skotu. Ve svém celku chce práce rovněž srovnat jednotlivé diagnostické metody, určit míru jejich citlivosti a schopnost diagnostikovat průběh

experimentální i přirozené infekce skotu BLV. Znalost těchto skutečností může být prospěšná nejen při rozhodování o způsobu diagnostiky, ale také při řešení konkrétních situací při tlumení BLV v ohniscích jejího výskytu.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl uskutečněn ve dvou na sobě nezávislých experimentech. V prvním šlo o experimentální a kontaktní skupiny šestiměsíčních až sedmiměsíčních jaloviček a ve druhém o experimentální infekci tří dojnic.

A. V prvním experimentu bylo devět jaloviček, převážně plemene dánský červený skot a polosester, použito k experimentální infekci různými dávkami izolovaných lymfocytů. Čtyři jalovičky byly ponechány jako kontrolní a současně byly bezprostředně vystaveny kontaktní horizontální infekci od experimentálně infikovaných zvířat. V pokusu bylo ještě dalších 20 pokusných jaloviček, které však byly od předcházejících experimentálně infikovaných odděleny chodbou. Všechna pokusná zvířata byla ustájena ve zvláštní vazné staji, izolované od ostatního skotu. Prostorovou dispozici všech pokusných zvířat (včetně kontrol) podává schéma:



Všechna zvířata určená k experimentu byla před ustájením v pokusné staji dvakrát v intervalu jednoho měsíce vyšetřena imunodifúzním testem (ID), metodou ELISA a séroneutralizačním testem (PsNT). Výsledky byly negativní. Další vyšetření se konalo po ustájení v experimentální staji sedmý a první den před experimentální infekcí. Stání stáje, žlabů a chodby byly dezinfikovány 1% persterilem. Přehled o způsobu inokulace pokusně infikovaných zvířat podává tab. I.

Kontrolní a experimentálně infikované jalovičky byly v průběhu experimentu vyšetřeny na průkaz anti-BLV protilátek třemi metodami (ID, ELISA a PsNT). Čtyři jalovičky (č. 1, 2, 3 a 4), vystavené přímé infekci kontaktem s experimentálně infikovanými zvířaty, byly vyšetřeny metodou ELISA, přičemž mezi 49. až 150. dnem pozorování byl zjišťován i titr protilátek. Interval vyšetření u všech sledovaných zvířat byl zpravidla jeden týden, výjimečně čtyři až deset dnů. Pokus probíhal od 29. 11. 1983 do 22. 8. 1984. Po experimentální infekci bylo uskutečněno celkem 35 odběrů krve pro vyšetřování protilátek proti BLV. Celý pokus trval 270 dnů. Při všech odběrech krve se dělala průběžná dezinfekce 1% persterilem; byla zaměřena především na místa potřísněná krví v průběhu jejího odběru do zkumavek. Při pokusu byla experimentálně infikovaná zvířata a zvířata bezprostředně vystavená kontaktní infekci nejméně jednou vyšetřena syncytiálním testem na průkaz BLV (bovine leukemia virus). Byla podrobena i hematologickému vyšetření a perzistující lymfocytóza byla stanovena podle leukózního klíče RVHP.

B. Ve druhém experimentu byly infikovány tři dojnice intraperitoneální aplikací 1 ml krve ($2,75 \times 10^7$ lymfocytů). Šlo o dojnice z leukózní stáje, které opakovaným vyšetřením na průkaz anti-BLV protilátek byly negativní. Do pokusu byla zařazena pozitivní i negativní kontrola. U takto infikovaných zvířat bylo v týdenních intervalech (výjimečně delších) provedeno 18 odběrů krve pro sérologické vyšetření. Doba pokusu činila 133 dny. Anti-BLV protilátky byly zjišťovány ID, ELISA a PsNT testy. Metodou ELISA bylo vyšetřováno mléko, přičemž byl zjišťován titr protilátek nejen v séru, ale i v mléku.

Jako zdroj BLV k oběma experimentálním infekcím byly použity dvě krávy (č. 65 180 a 65 204) s perzistující lymfocytózou, sérologicky pozitivní (ID, ELISA,

I. Způsob inokulace pokusně infikovaných zvířat — The method of inoculation of the experimentally infected animals

Číslo pokusného zvířete	Inokulum ve 20 ml fyziologického roztoku	Množství infikovaných lymfocytů	Způsob aplikace
5	lymfocyty	$2,2 \times 10^7$	intraperitoneálně
6	lymfocyty	10^7	
7	lymfocyty	10^7	
12	lymfocyty	5×10^6	
13	lymfocyty	5×10^6	
14	lymfocyty	10^7	
15	lymfocyty	10^7	
16	lymfocyty	$1,5 \times 10^7$	
17	lymfocyty	2×10^7	

PsNT). Virologická pozitivita donorů byla potvrzena syncytiálním testem. Lymfocyty byly izolovány centrifugací bílého koláče přes Ficoll-Verografin a k inokulaci byla použita suspenze lymfocytů s viabilitou vyšší než 95 %. Mikroskopicky kontrolovaná suspenze obsahovala 99,9 % lymfocytů.

Průkaz BLV v experimentech byl prováděn syncytiálním testem. Buňky fetální bovinní sleziny (FBS) byly kultivovány zároveň s izolovanými lymfocyty po dobu 72 hodin. Po dvou až třech pasážích byly buňky FBS nasazeny na sklička, pět dní kultivovány, fixovány a barveny hematoxilin-eozinem. Syncytia byla posuzována na obarvených preparátech mikroskopem.

Anti-BLV protilátky byly prokazovány imunodifúzním testem při použití komerčního antigenu AGEBION z n. p. Bioveta Nitra. Nepřímý imunoperoxidázový

II. Výsledky vyšetření experimentálně infikovaných jaloviček po intraperitoneální inokulaci lymfocytů — The results of the examination of experimentally infected heifers after intraperitoneal inoculation of lymphocytes

Číslo pokusného zvířete	Průkaz protilátek proti BLV po infekci ve dnech			Syncytiální test — — výsledek (provedení testu po infekci ve dnech)	Perzistující lymfocytóza — — výsledek	
	PsNT	ELISA (titr (max.))	ID		první průkaz po infekci ve dnech	za 20 měsíců po infekci $Ly \times 10^9/1$
5	32	32 (1600)	56	pozitivní (170)	negativní	19,9
6	32	32 (3200)	38	negativní (170)	negativní	
7	32	32 (1600)	42	pozitivní (406)	negativní	
12	32	38 (1600)	56	pozitivní (70)	(21)	
13	32	32 (800)	56	pozitivní (191, 406)	negativní	12,8
14	21	21 (800)	42	pozitivní (191)	negativní	
15	15	21 (1600)	32	pozitivní (191)	negativní	
16	15	21 (1600)	32	pozitivní (77)	negativní	
17	21	21 (3200)	38	pozitivní (77)	(121)	
Celkem 9	Ø 25,78	27,78	43,56	100%	22,2%	

test ELISA byl realizován soupravou z n. p. Bioveta Ivanovice na Hané. Výsledky byly hodnoceny vizuálně i spektrofotometricky na přístroji Titertek Multiscan. Séroneutralizační test (PsNT) byl prováděn pomocí pseudotypu viru vezikulární stomatitidy a viru leukózy skotu (Z á v a d a aj., 1978), připraveného samým autorem metody.

VÝSLEDKY

Souhrnné výsledky všech vyšetření skupiny experimentálně infikovaných jaloviček podává tab. II. Tato část našich experimentů jednoznačně prokazuje infekci BLV po intraperitoneální inokulaci vysokých dávek (5×10^6 — $2,2 \times 10^7$) lymfocytů s integrovaným provirem BLV. Nástup anti-BLV protilátek po experimentální infekci byl velmi časný. Nejdříve byly protilátky zjištěny PsNT testem — v průměru již za 25,78 dne, bezprostředně potom metodou ELISA — za 27,78 dne (titr se pohyboval až do 3200) a nejpozději ID testem — za 43,56 dne. Experiment ukázal, že protilátky se nejdříve objevují mezi 8. až 15. dnem. Všechna experimentálně infikovaná zvířata byla vyšetřena také syncytiálním testem na průkaz BLV. Ve všech případech bylo vyšetření pozitivní. Z vyšetření, která se u jednotlivých zvířat dělala postupně, vyplývá, že virus byl prokazován od 77. dne až do 406. dne, což znamená, že pro okolí jsou infikovaná zvířata po infekci trvale infekční. Perzistující lymfocytóza (chronická lymfatická leukémie) se vyvinula u dvou z devíti experimentálně infikovaných zvířat, to je u 22,2 %, již velmi brzy po infekci (21. a 121. den).

Druhou skupinu našeho prvního experimentu tvořila čtyři zvířata, která byla vystavena horizontální infekci BLV kontaktem s experimentálně infikovanými zvířaty. Pouze u jednoho z těchto zvířat (jalovička č. 1) byl zachycen nástup protilátek obdobně jako u skupiny experimentálně infikovaných, i když poněkud později (tab. III a IV). Dílčím způsobem zjišťovaný titr protilátek metodou ELISA ukázal vysoké hod-

III. Výsledky vyšetření čtyř jaloviček vystavených horizontální infekci virem enzootické leukózy kontaktem s experimentálně infikovanými zvířaty — The results of the examination of four heifers exposed to horizontal infection with enzootic bovine leucosis virus through contact with experimentally infected animals

Číslo pokusného zvířete	Průkaz protilátek proti BLV po infekci ve dnech			Syncytiální test — výsledek (vyšetření provedeno po kontaktu ve dnech)	Perzistující lymfocytóza
	PsNT	ELISA	ID		
1	49	63	93	negativní (170), pozitivní (511)	negativní
2 ⁺	150 ⁺	85 ⁺	0 ⁺	negativní (142), negativní (421)	negativní
3 ⁺⁺	93 ⁺⁺	107 ⁺⁺	0 ⁺⁺	negativní (142), negativní (421)	negativní
4 ⁺⁺⁺	157 ⁺⁺⁺	85 ⁺⁺⁺	0 ⁺⁺⁺	negativní (142), negativní (427)	negativní

⁺ v průběhu experimentu přechodně dubiozní nebo pozitivní v PsNT a ELISA testech, na závěr 270. den negativní; v ID testu vždy negativní; poslední vyšetření PsNT testem 421. den negativní

⁺⁺ v průběhu experimentu přechodně dubiozní nebo pozitivní v PsNT a ELISA testech; na závěr 270. den negativní; v ID testu vždy negativní; poslední vyšetření PsNT testem 421. den negativní

⁺⁺⁺ v průběhu experimentu přechodně dubiozní nebo pozitivní v PsNT a ELISA testech; na závěr 270. den jen dubiozní v PsNT testu; v ID testu vždy negativní

IV. Průběh výskytu protilátek a jejich titr u jaloviček vystavených infekci kontaktem se zvířaty experimentálně infikovanými virem enzootické leukózy — The occurrence of antibodies and their titre in heifers exposed to infection through contact with animals experimentally infected with the enzootic bovine leucosis virus

Číslo pokusného zvířete	Metoda vyšetření	Den vyšetření po kontaktu																	
		1	3	8	15	21	32	38	42	49	56	63	70	77	85	93	100	107	114
1	ID PsNT ELISA	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— + —	— + —	— + 100	— + 50	— + —	— + 400	— + 800	— + 1600	— + 200	— + 800
2	ID PsNT ELISA	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — 50	— — —	— — 50	— — —	— — —	— — 400	— — 50	— — 50	— — —	— — —
3	ID PsNT ELISA	— — —	— — —	— — —	— ± —	— — —	— — —	— ± —	— ± —	— — —	— — —	— — 200	— — —	— — —	— — 50	— ± —	— ± —	— + 800	— ± —
4	ID PsNT ELISA	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— ± —	— — —	— — 50	— — —	— — 50	— — 25	— — —	— — 100	— — 25	— — 25	— — 25	— — —
		121	128	135	142	150	158	165	170	177	184	191	198	206	213	226	239	270	
1	ID PsNT ELISA	+ + 1600	+ + 800	+ + 1600	+ + 800	+ + 1600	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	+ + —	
2	ID PsNT ELISA	— — —	— — —	— — —	— — —	— ± —	— — —	— ± —	— ± —	— ± —	— ± —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	
3	ID PsNT ELISA	— — —	— + 400	— — —	— — —	— + —	— — —	— — —	— — —	— + —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	
4	ID PsNT ELISA	— — —	— — —	— — —	— — —	— ± —	— — —	— — —	— ± —	— + —	— + —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— ± —	

Pozn.: — negativní výsledek; ± dubiozní výsledek; + pozitivní výsledek; 25, 50, 100... titr protilátek (ELISA)

Číslo vyšetřené dojnice	Metoda vyšetření		Průkaz protilátek													
			dny po infekci													
			-7	-1	0	13	20	27	34	41	45	55	62	67	77	84
3	sérum	ID	-	-	experimentální infekce	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
		PsNT	-	-		-	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ELISA	0	0	640		160	320	640	320	320	320	320	160	640	320	
mléko	ELISA	0	0	0		0	16	8	16	8	4	4	2	256	256	
zaprahnutí																
10	sérum	ID	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		PsNT	-	-		-	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ELISA	0	0	0		0	80	640	640	320	160	1600	640	1600	1280	1280
mléko	ELISA	0	0	0		0	0	0	0	4	0	8	4	32	16	16
18	sérum	ID	-	-		-	-	-	±	+	-	-	-	+	+	-
		PsNT	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	ELISA	0	0	160	20	320	20	320	160	80	20	80	1280	160	160	
mléko	ELISA	0	0	0	0	4	0	16	4	0	0	4	16	0	0	
11	sérum	ID	-	-	negativní kontrola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		PsNT	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ELISA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
mléko	ELISA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	sérum	ID	+	+	pozitivní kontrola	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		PsNT	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ELISA	160	320	1280	320	320	1280	1280	1280	320	320	160	P 1280	1280	1280	
mléko	ELISA	256	64	256	800	1600	1600	256	256	6400	12800	1600	256	128	128	
zaprahnutí																

Pokračování tab. V

Číslo vyšetřené dojnice	Metoda vyšetření		Průkaz protilátek							Průkaz BLV Syncytiální test	Perzistující lymfocytóza	Průběh laktace
			dny po infekci									
			91	97	104	109	119	126	133			
3	sérum	ID PsNT	+	+	+	+	-	-	-	pozitivní	negativní	8., 9., 10., 11. měsíc po porodu; 10. a 11. měsíc zaprahlá
	ELISA	+	+	+	+	+	+	+	P +			
	mléko	ELISA	160 64	1280 256	1280 256	320 256	320 256	320 256	160 1600			
zaprahnuti												
10	sérum	ID PsNT	-	-	-	-	-	-	-	pozitivní	negativní	4. – 7. měsíc laktace
	ELISA	+	+	+	+	+	+	+	+			
	mléko	ELISA	1280 2	1280 4	1280 2	320 0	160 2	160 2	320 8			
18	sérum	ID PsNT	+	+	+	-	-	-	+	pozitivní	negativní	8. – 11. měsíc laktace
	ELISA	+	+	+	+	+	+	+	+			
	mléko	ELISA	320 2	160 2	640 2	320 2	160 2	80 2	80 4			
11	sérum	ID PsNT	-	-	-	-	-	-	-	N	negativní	1. – 4. měsíc laktace
	ELISA	-	-	-	-	-	-	-	-			
	mléko	ELISA	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0			
13	sérum	ID PsNT	+	+	+	+	+	+	+	N	negativní	zaprahlá 1. a 2. měsíc po porodu
	ELISA	+	+	+	+	+	+	+	+			
	mléko	ELISA	1280 32	1280 16	1280 32	1280 32	1280 32	320 16	320 16			

Pozn.: - negativní, + pozitivní, ± dubiální, P = porod; 80, 160... titr ELISA protilátek v séru; 2, 4... titr protilátek v mléce; N = nevyšetřen

noty (200—1600). Průkaz viru syncytiálním testem byl při opakovaném vyšetření pozitivní. Ostatní zvířata vystavená infekci (jalovičky č. 2, 3 a 4) ukazují podstatně odlišný obraz výsledků. Imunodituzním testem nebyly protilátky v průběhu celého období 270 dní trvání experimentu ani v jednom případě zjištěny. Při vyšetření séroneutralizačním testem (tab. IV) byly u všech zvířat zjišťovány převážně dubiozní reakce, často střídané obdobím bez prokazatelných protilátek. Na konci pokusu byl tento test u zvířat č. 2 a 3 negativní, u jalovičky č. 4 byl dubiozní. Obdobně metodou ELISA provedené vyšetření ukázalo přechodně pozitivní i dubiozní reakce s nízkými titry protilátek a na konci pokusu byl výsledek u všech zvířat negativní. Také výsledky syncytiálního testu a hematologického vyšetření byly negativní. V tomto pokuse se nakazila jen jalovička č. 1, která byla ustájena v pravém rohu stáje (viz schéma prostorové dispozice zvířat v pokusné stáji). Ostatní zvířata této skupiny se neinfikovala. Dvacet zbývajících jaloviček ze třetí skupiny, sloužících jako kontroly, umístěných v pokusné stáji a prostorově oddělených od ostatních zvířat hnojnou chodbou, zůstalo zdravých. Všechny byly vyšetřovány sérologicky (ID, PsNT, ELISA testy) s negativním výsledkem. Syncytiální test se nedělal. Také hematologické vyšetření bylo negativní.

Druhou částí našich pokusů bylo sledování tří dojnic po experimentální infekci BLV (tab. V). Přenos onemocnění definovanou dávkou infikovaných lymfocytů se u všech podařil. Výsledek byl velmi obdobný jako u pokusu s jalovičkami. Protilátky byly prokázány nejdříve PsNT testem mezi 13. až 20. dnem, dále pak metodou ELISA mezi 13. až 27. dnem a nejpozději ID testem — po 34. dnu, přičemž jejich průkaz nebyl v celém průběhu sledování trvalý a u krávy č. 10 nebyly protilátky ID testem zjištěny vůbec, přestože při stanovení ELISA a PsNT testy byl výsledek vyšetření trvale pozitivní. Z průběhu sledování titru protilátek metodou ELISA vyplývá, že značně kolísají (80—1280). Ve své podstatě jsou ovšem po infekci trvale prokazatelné (experimentální infekce dojnic č. 3, 10 a 18 i pozitivní kontroly č. 13). Z průběhu titru protilátek u dojnic č. 3 a 13 lze soudit, že dva až tři týdny před porodem dochází k poklesu titru protilátek. U negativní kontroly, tj. u dojnice č. 11, která byla v bezprostředním styku s pokusnými zvířaty, nebyly protilátky zjištěny. U experimentálních infekcí a u pozitivní kontroly byly metodou ELISA prokázány protilátky i v mléce. Jejich koncentrace je ve srovnání se sérem podstatně nižší. Titr protilátek v mléce kolísal od 0 do 12 800. Charakteristickým rysem je prudký vzestup titru protilátek u dojnic v období zaprahnutí, který trvá i několik dní po porodu v období výživy mlezivem. V tomto období může titr v mléce převyšovat i hodnoty v séru (kontrolní pozitivní dojnice). Nástup protilátek v mléce po experimentální infekci je pozdější (27. — 45. den) ve srovnání se sérem. Titr protilátek v mléce kolísá obdobně jako v séru, ale vzhledem k tomu, že jejich množství je menší, nebyly ve vyšetřeních po sobě jdoucích vždy zjištěny (dojnice č. 10 a 18). U kontrolní negativní dojnice nebyly protilátky v pozitivním titru zjištěny ani v jednom případě. U experimentálně infikovaných dojnic byl BLV prokázán syncytiálním testem.

DISKUSE

Podobně jako již dříve jiní autoři (Baumgartener a Olson, 1978; Severini aj., 1982; Mammerrick aj., 1982), prokázali

jsme i v naší práci infekční charakter enzootické leukózy skotu. Všechna experimentálně infikovaná zvířata odpovídala na infekci BLV velmi brzy tvorbou specifických protilátek. To umožnilo vzájemně porovnat diagnostické metody přicházející v našich domácích podmínkách v úvahu. Šlo především o srovnání citlivosti metod umožňujících detekovat anti-BLV protilátky — imunodifúzní test, metodu ELISA a séroneutralizační test. O citlivosti uvedených metod ve vzájemném vztahu za konkrétních podmínek v ohniscích výskytu EBL bylo již dříve opakovaně referováno (Hofírek aj., 1978; Salaj aj., 1984; Lešník a Vrtiak, 1984). Chyběla však práce, která by tyto metody hodnotila vzájemně z dynamického pohledu vývoje protilátek. Naše výsledky jsou tedy zcela původní a ukazují vysokou citlivost PsNT a ELISA testů, přičemž z hlediska programu tlumení enzootické leukózy skotu a hromadné diagnostiky vystupuje do popředí význam metody ELISA, při které je možná vysoká automatizace pracovních postupů při zachování citlivosti, specifity a spolehlivosti výsledků. Ve všech případech experimentální infekce byl také BLV úspěšně prokazován syncytiální testem. Praktický význam tohoto posledního zjištění spočívá v tom, že infikovaná zvířata mohou být v kterékoli fázi po nakažení zdrojem BLV.

Velmi zajímavé výsledky byly získány při studiu kontaktní horizontální infekce na čtyřech jalovičkách s bezprostředním kontaktem a na 20 jalovičkách prostorově oddělených. Vzdor jejich společnému ustájení v jedné stáji s experimentálně infikovanými zvířaty se nakazilo jen jedno zvíře, u kterého byly trvale prokázány anti-BLV protilátky a také syncytiální test byl pozitivní. Nástup protilátek byl ve srovnání s experimentálně infikovanými zvířaty mnohem pozdější (49 až 93 dnů). Nakažení jen jednoho zvířete z 24 v průběhu 270 dní trvání experimentu ukazuje na jistou obtížnost přenosu BLV v přirozených podmínkách. Zde se bezpochyby uplatnilo několik faktorů. Je to především důsledná průběžná dezinfekce při všech odběrech krve v experimentální stáji a důsledný aseptický odběr krve. Dalším významným faktorem byla i doba, kdy se experiment konal — zimní období bez aktivity hmyzu sajícího krev. Třetím faktorem pak jistě bylo i prostorové oddělení kontrolních dvaceti zvířat, u nichž se s výjimkou odběrů krve nedělaly žádné jiné zákroky (vakcinace, tuberkulinace a další krvavé zásahy), které usnadňují přenos leukózy.

V souvislosti s pokusem o přirozenou infekci čtyř jaloviček kontaktem nemůže ujít pozornosti (tab. IV), že u tří z nich se přechodně objevily anti-BLV protilátky, které ovšem byly detekovány jen velmi citlivými metodami — PsNT a ELISA testy. Pro tato zjištění by mohlo být vysvětlení, že i u těchto zvířat došlo ke kontaktu s BLV, zvířata reagovala tvorbou protilátek, ale v dalším průběhu se infekce zbavila. Tuto domněnku by potvrzoval i opakovaně negativní syncytiální test. V literatuře jsme údaje o obdobných zjištěních nenašli. Tuto otázku je nutné ještě dále zkoumat. Z praktického hlediska mají všechna naše zjištění velký význam, neboť ukazují, že nákaza zvířat BLV je výsledkem srovnatelného kontaktu s infekčním agens než styku jednorázového, přičemž v žádném případě nemůžeme pominout kvantitativní stránku infekce BLV.

O průkazu protilátek v mléce a o možnosti využít této biologické tekutiny v diagnostice enzootické leukózy skotu bylo již vícekrát referováno (Matthaeus a Straub, 1982; Altaner aj., 1982; Zajac

aj., 1984; Franz aj., 1984; Toma aj., 1984). Všechny tyto práce sledovaly výskyt anti-BLV protilátek v mléce bez dynamického pohledu. Naše výsledky doplňují dosavadní znalosti o výskytu anti-BLV protilátek v tom smyslu, že ukazují nástup protilátek po experimentální infekci, kdy ve srovnání s krví dochází v mléce k jejich opožděnému nástupu o dva až tři týdny. To by naznačovalo v tomto směru jistou aktivní úlohu mléčné žlázy. Dále jsme prokázali, že protilátky v mléce podléhají mnohem většímu kolísání než v séru. Toto kolísání je závislé na fázi reprodukčního cyklu, resp. na laktaci. Mléko také odráží kolísání protilátek v séru, takže při výrazném poklesu jejich titru v séru mohou anti-BLV protilátky v mléku přechodně vymizet. Tento fakt byl ověřen velmi citlivou metodou ELISA. Z praktického hlediska má naše zjištění značný význam, neboť ukazuje míru spolehlivosti stanovení protilátek v mléce. Tyto výsledky potvrdily naše dřívější obdobná zjištění (Hofírek a Granátová, 1985).

Všeobecně je ovšem nutné konstatovat, že použitím metody ELISA při detekci anti-BLV protilátek byl umožněn jejich průkaz i v mléku infikovaných dojníc. Tímto způsobem lze vyhledávat leukózní reagenty ve stádech. Na základě zjištěných skutečností a také vzhledem k rutinní praktické diagnostice je třeba otázku spolehlivosti vyšetřování mléka v souvislosti s průkazem anti-BLV protilátek ještě dále zkoumat, a to — jak se ukazuje z našich zkušeností — nejen ve vztahu sérum — mléko, ale také ve vztahu opačném.

Literatura

- ALTANER, Č. — ZAJAC, V. — ČERNÝ, L.: Nové přístupy k rychlé a hromadné diagnostice bovinní leukózy. *Veterinářství*, 32, 1982, s. 389-391.
- BAUMGARTENER, L. E. — OLSON, C.: Immunodiffusion antibodies to p24 and gp antigens in cattle. In: The serological diagnosis of enzootic bovine leucosis. Ed.: A. A. Rensang, Brussels-Luxembourg, CEC 1978, s. 148-155.
- FRANZ, J. — SVOBODA, I. — HAMPL, J. — GRANÁTOVÁ, M. — MÁDR, V. — KOZÁKOVÁ, A. — MACHATKOVÁ, M. — HOFÍREK, B. — HOŘÍN, P. — JAGOŠ, P. — DEDEK, L. — MACURA, B.: Diagnostika leukózy skotu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1984. 37 s.
- FRANZ, J. — SVOBODA, I. — JURÁK, E. — HAMPL, J. — GRANÁTOVÁ, M. — HOFÍREK, B.: Další perspektivy diagnostiky enzootické leukózy skotu. *Veterinářství*, 35, 1985, s. 150-151.
- HOFÍREK, B.: Výskyt protilátek proti glykoproteinovému antigenu (gp7) viru enzootické leukózy skotu v leukózním stádě. *Veter. Med. (Praha)*, 25, 1980, s. 449-455.
- HOFÍREK, B.: The development of antibodies to BLV in a leukosis cattle herd. In: Fourth International Symposium on Bovine Leukosis. Ed.: O. C. Straub. Hague, Boston, London, M. Nihoff Publ. for CEC 1982, s. 475-488.
- HOFÍREK, B. — GRANÁTOVÁ, M.: Comparative study on serum and milk of cattle using immunodiffusion and ELISA tests in the serological diagnosis of enzootic bovine leucosis. *Vědeckometodická porada zemí RVHP o leukózách hospodářských zvířat*, Pulawy (PLR) 6.—11. 5. 1985, s. 1-16.
- HOFÍREK, B. — VAŘEJKA, F.: Použití imunodifúze (ID) v sérologické diagnostice enzootické leukózy skotu. *Veterinářství*, 28, 1978, s. 154-156.
- HOFÍREK, B. — JAGOŠ, P. — POLÁK, L. — RADEMACHER, R. — TESAŘ, A. — VAŘEJKA, F. — ZÁVADA, J.: Diagnostics of enzootic leucosis in cattle in Czechoslovakia and the methods of its suppression. *Ann. Rech. vétér.*, 9, 1978, s. 739-742.
- LEŠNÍK, F. — VRTIAK, O. J.: Štúdium leukózy hovädzieho dobytku. [Výzkumná správa.] Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny 1984. 133 s.
- MÁDR, V. — HOFÍREK, B. — GRANÁTOVÁ, M. — PEŠEK, J. — KOZÁKOVÁ, A. — MACHATKOVÁ, A. — FRANZ, J. — SVOBODA, I. — JURÁK, E. — ŠTĚPÁNČÍK, F. — HOŘÍN, P. — JAGOŠ, P. — ČERNÝ, M.: Epizootologie a patogeneze

leukózy skotu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1984, 35 s.

MATTHAEUS, W. — STRAUB, O. C.: Immunoglobulin amounts and leukosis-specific antibodies in colostrum, milk and serum in the periparturient period and their levels in the newborn. In: Fourth International Symposium on Bovine Leukosis. Ed.: O. C. Straub. Hague, Boston, London, M. Nijhoff Publ. for CEC 1982, s. 112-122.

MAMMERICKX, M. — PORTETELLE, D. — BURNY, A.: Experimental cross transmission of bovine leukemia virus (BLV) between several animal species. In: Fourth International Symposium on Bovine Leukosis. Ed.: O. C. Straub. Hague, Boston, London, M. Nijhoff Publ. for CEC 1982, s. 321-337.

SALAJ, J. — HOFÍREK, B. — KABELÍK, V. — HORYNA, J.: Sensitivity of immunodiffusion (ID) and pseudotype neutralization (PsNT) tests for the serological diagnosis of bovine leukemia virus infection. In: Fifth International Symposium on Bovine Leukosis. Ed.: O. C. Straub. Tübingen, CEC 1984, s. 410-416.

SEVERINI, M. — RUTILI, D. — TITOLI, F. — RAMPICHINI, L. — VIUANI, A.: Development of bovine leukosis virus infection in cattle of an experimental station. In: Fourth International Symposium on Bovine Leukosis. Ed.: O. C. Straub. Hague, Boston, London, M. Nijhoff Publ. for CEC 1982, s. 113-148.

TOMA, B. — VUILLAUME, A. — MANET, G. — DURET, CH. — ELOIT, E. — CRESPEAU, F. — CHAPPUIS, G. — PARODI, A. L.: Dépistage de la leucose bovine enzootique par application du test ELISA sur le lait. Rec. Méd. vétér., 160, 1984, s. 53-60.

ZAJAC, V. — BÁN, J. — ALTANER, Č. — ČERNÝ, L.: Metódy včasnej diagnostiky leukózy hovädzieho dobytku. In: Zbor. Ref. „I. veterinárske onkologické dni“, Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny 1984, s. 59-61.

ZÁVADA, J. — ČERNÝ, L. — ALTSTEIN, A. D. — ZÁVADOVÁ, Z.: Pseudotype particles of stomatitis vesicular virus with surface antigens of bovine leukemia virus — VSV (BLV) — as a sensitive probe for detecting antibodies in the sera of spontaneously infected cattle. Acta virol., 22, 1978, s. 91-96.

Došlo dne 1. 7. 1985

ГОФИРЕК, Б. — ГОРЖИН, П. — ГРАНАТОВА, М. — МАХАТКОВА, М. — ФРАНЦ, Я. — СВОБОДА, И. — БЛЕХА, Й. (Институт ветеринарии, Брно; НИИ ветеринарии, Брно): Экспериментальное и естественное заражение крупного рогатого скота вирусом энзоотического лейкоза (BLV). Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3): 129-140.

Проведена попытка экспериментально заражать нетелей в возрасте 6–7 мес. лимфоцитами вирусопродуктивного донора. Во всех 9 случаях заражение доказано с помощью положительного синцитиального теста. Результаты показали также раннее проявление антител против BLV, в связи с чем подтверждается высокая чувствительность серонейтрализующего теста и ELISA-теста. Этими методами антитела доказываются уже с 2–3-недельного возраста после экспериментального заражения, тогда как по иммунодиффузионному тесту — лишь спустя 5 недель. Контактному естественному заражению подвергли 24 теленка. В ходе 270 дней после контакта заболела лишь одна нетель из 4, которые непосредственно соприкасались с зараженными. В этом случае антитела себя проявили гораздо позднее, чем при искусственном заражении — через 85–93 дней. У остальных животных лейкоз не отмечен. Этот положительный результат обязан мерам, при которых помещения тщательно и в текущем порядке дезинфицировали, а при взятиях пробы соблюдали строгую асептику. Результаты опытного заражения 3 коров схожи с данными у молодняка. У зараженных в опытном порядке коров определяли антитела также в молоке по ELISA методу. Антитела себя проявили в молоке на 2–3 недели позднее, чем в сыворотке. С помощью ELISA-теста молока можно выискивать зараженных коров в стадах с энзоотическим лейкозом скота (EBL).

антитела; сыворотка; молоко; синцитиальный тест

HOFÍREK, B. — HOŘÍN, P. — GRANÁTOVÁ, M. — MACHATKOVÁ, M. — FRANZ, J. — SVOBODA, I. — BLECHA, J. (University of Veterinary Medicine, Brno; Veterinary Research Institute, Brno): Experimental and Natural Infection with the Enzootic Bovine Leukosis Virus (BLV). Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3): 129-140.

A trial was performed with heifers at the age of six to seven months. The animals were experimentally infected with the lymphocytes of a virus-productive donor.

Infection was produced in all the nine cases, as demonstrated by means of the positive syncytial test. As indicated by the results of the trial, the antibodies to the enzootic bovine leucosis virus (BLV) were produced soon after experimental infection. A high sensitivity of the serum-neutralization test and the ELISA method was demonstrated in this connection; by these methods, the antibodies were identified already two to three weeks after experimental infection whereas by the immunodiffusion test they could be detected only after five weeks. Twenty-four animals were exposed to natural contact infection. Within 270 days of the trial, the disease after contact was recorded only in one heifer out of the four that were in close contact with the experimentally infected animals. In this case, as compared with experimental infection, the antibodies were produced much later — after 85 to 93 days. Leucosis was recorded in none of the remaining animals. The reasons why such a favourable result was obtained were the thorough disinfection of the stables after blood collections and the strict observance of the aseptic conditions. The results of experimental infection in three cows were identical with those obtained in young cattle. In the experimentally infected dairy cows, antibodies in milk were determined by the ELISA method. As found, in milk the antibodies to BLV appear two to three weeks later than they do in serum. The ELISA method of BLV antibody detection can be used for the identification of infected animals in herds where enzootic bovine leucosis occurs.

antibodies; serum; milk; syncytial test

HOFÍREK, B. — HOŘÍN, P. — GRANÁTOVÁ, M. — MACHATKOVÁ, M. — FRANZ, J. — SVOBODA, I. — BLECHA, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno; Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Experimentelle und natürliche Infektion durch das Virus der enzootischen Rinderleukose (BLV)*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 129-140.

Wir realisierten einen Versuch zur experimentellen Infektion von Kuhkälbern im Alter von sechs bis sieben Monaten durch Lymphozyten eines virusproduktiven Spenders. In allen neun Fällen kam es zu einer Infektion, die aufgrund eines positiven Synzytialtestes nachgewiesen werden konnte. Ergebnisse des Experiments erwiesen ebenfalls ein sehr zeitiges Einsetzen der Antikörper gegen das Virus der enzootischen Rinderleukose (BLV) nach der experimentellen Infektion. In diesem Zusammenhang wurde eine hohe Sensibilität des Serumneutralisations- und des ELISA-Testes nachgewiesen. Mit Hilfe dieser Methoden gelang es nämlich, die Antikörper bereits zum Zeitpunkt von zwei bis drei Wochen nach der experimentellen Infektion nachzuweisen, während mittels des Immunodiffusionstestes dies erst fünf Wochen nach der Infizierung möglich war. Einer natürlichen Kontaktinfektion waren 24 Tiere ausgesetzt. Im Verlauf der 270 Tage der Untersuchungen nach dem Kontakt erkrankte lediglich ein Kuhkalb von den vier, die in unmittelbarem Kontakt mit den experimentell infizierten Tieren waren. In diesem Fall war, im Vergleich mit der experimentellen Infektion, das Einsetzen der Antikörper wesentlich verzögert — nach 85 bis 93 Tagen. Bei allen übrigen Tieren war keine Leukose festzustellen. Dieses günstige Ergebnis konnte dadurch erzielt werden, daß die Ställe nach den Blutentnahmen konsequent durchgehend desinfiziert wurden und daß bei den Blutentnahmen strenge aseptische Vorkehrungen eingehalten wurden. Ergebnisse einer experimentellen Infektion bei drei Milchkühen waren mit jenen, die bei dem Jungvieh verzeichnet wurden, identisch. Bei den experimentell infizierten Milchkühen wurden die Antikörper auch in der Milch u. zw. mit Hilfe der ELISA-Methode, ermittelt. Es wurde festgestellt, daß die Antikörperbildung gegen BLV in der Milch um etwa zwei bis drei Wochen später als im Serum einsetzt. Durch Nachweis von Antikörpern gegen BLV mittels der ELISA-Methode in der Milch können infizierte Tiere aus mit enzootischer Rinderleukose (EBL) befallenen Herden identifiziert werden.

Antikörper; Serum; Milch; Synzytialtest

Adresy autorů:

Doc. MVDr. Bohumír Hofírek, CSc., MVDr. Petr Hořín, Jiří Blecha, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

RNDr. Marta Granátová, ing. Marie Machatková, CSc., RNDr. Jaroslav Franz, CSc., Ivan Svoboda, prom. chem., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

P. Jagoš, J. Bouda, M. Skřivánek

JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — SKŘIVÁNEK, M. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Využitelnost dusíku močoviny u mladých telat*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 141-147.

Sledovali jsme vliv rostoucího příjmu močoviny krmnou dávkou u telat na její hladiny v plazmě a moči, dále na vývoj zdravotního stavu, přírůstků hmotnosti a na hodnoty dalších vybraných biochemických ukazatelů v krvi telat. Pokusná skupina ($n = 4$) přijímala močovinu s krmnou dávkou od 17. dne věku, zpočátku v podobě přípravku Syrrur, později (od 66. dne) pouze v syntetické formě. Krmná dávka kontrolní skupiny ($n = 3$) se odlišovala jen tím, že neobsahovala močovinu. Po dobu deseti dnů byla dvakrát týdně odebírána krev k biochemickému vyšetření, od 52. dne věku telat se ve stejných intervalech odebírala i moč. Hladiny močoviny v plazmě byly u pokusných zvířat od 24. dne života signifikantně vyšší ($P < 0,05$). Také stanovené koncentrace močoviny moči telat pokusné skupiny byly vyšší, rozdíly průměrných hodnot však nebyly signifikantní. Obsah vitamínu A, koncentrace celkové bílkoviny, glukózy, bilirubinu a aktivity aspartátaminotransferázy (AST), gamaglutamyltransferázy (GMT) a laktátdehydrogenázy (LD) u obou skupin zvířat se v průběhu sledování významně nelišily. Průměrné denní přírůstky hmotnosti byly vyšší u telat kontrolní skupiny, zjištěné rozdíly však nebyly signifikantní. Zdravotní stav telat obou skupin byl dobrý po celé trvání experimentu.

výživa; biochemické ukazatele; přírůstky hmotnosti; zdravotní stav

Dospělí přežvýkavci jsou schopni pokrýt podstatnou část své potřeby proteinů protozoární a bakteriální bílkovinou. Bachorové mikroorganismy, podílející se na trávicích pochodech, mohou za optimálních podmínek zabezpečit organismus i esenciálními aminokyselinami, k jejichž syntéze využívají nebiłkovinné dusíkaté látky.

Podle K a u f m a n n a (1977) jsou nebiłkovinné dusíkaté látky v organismu přežvýkavců využívány jako zdroj dusíku pouze bachorovou mikroflórou, a to jen v případě, kdy je bachorová mikroflóra zásobována dusíkem v nedostatečné míře (např. při poklesu koncentrace amoniaku v bachorové tekutině pod 5 mmol/l).

Nejznámější nebiłkovinnou dusíkatou látkou užívanou ve výživě hospodářských zvířat je močovina, která je do krmných dávek přežvýkavců zařazována již více než 20 let. Její uplatnění umožňují výsledky studia dusíkového metabolismu zvířat (B o d a, 1983).

U vysokoužitkových dojnic může dusík močoviny nahradit 10 % potřeby dusíkatých látek (přibližně 100 g močoviny na kus a den), při výkrmu skotu 30 až 50 % potřeby dusíkatých látek (P o p l š t e j n o v á, 1983).

Možností zkrmovat močovinu telatům již v období mléčné výživy se zabývali Šrámek (1971), Hoffmann aj. (1979), Kalačnjuk a Grabovenskij (1983) a Ziolečka aj. (1983). Podle těchto autorů je možné močovinu do krmných dávek telatům zařadit, ale vyžaduje to předchozí objektivní zhodnocení uplatňovaného způsobu jejich odchovu a výživy. Jako kritéria se uvádějí především délka období mléčné výživy, obsah a kvalita bílkovin v krmné dávce, věk zvířat při prvním podání objemných a jadrných krmiv a také nutriční hodnota doplňkové krmné směsi. Na základě tohoto vyhodnocení se stanoví vhodný věk telat, množství a forma dotace močoviny v krmné dávce. Zvažují se i odlišné nutriční požadavky býčků určených k výkrmu a jaloviček vybraných k dalšímu odchovu.

V současné době je u nás močovina využívána také pro výživu telat. Receptura doplňkové krmné směsi pro časný odstav telat ČOT-1 zahrnuje v rozsahu až 10 % z celkového objemu přípravek Syrrur, který obsahuje 12 % močoviny v obdukované formě. Tato doplňková směs je podávána telatům od deseti dnů věku (Jůnek aj., 1981).

Cílem naší práce bylo ověřit vliv zvyšujícího se příjmu močoviny u telat na jejich zdravotní stav, přírůstky hmotnosti, hodnoty vybraných biochemických ukazatelů, zejména hladiny močoviny v plazmě a moči sledovaných telat.

MATERIÁL A METODY

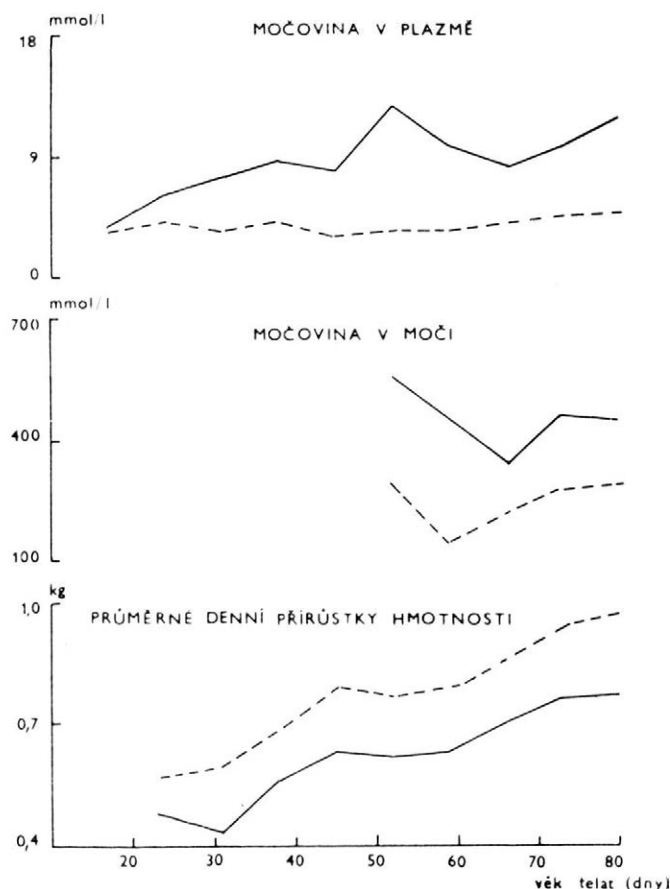
Do pokusu byly zařazeny dvě skupiny telat. Pokusnou skupinu ($n = 4$) tvořila zvířata o průměrné hmotnosti v době zahájení pokusu 48,7 kg; kontrolní skupinu ($n = 3$) tvořila zvířata o průměrné hmotnosti 49,8 kg. Podávání močoviny bylo zahájeno v průměrném věku telat 17 dnů. V této době jejich krmná dávka obsahovala mléčnou krmnou směs Laktosan, doplňkovou krmnou směs ČOT-1, luční seno a vodu. Výživa obou skupin se nelišila, pouze u pokusné skupiny byla přidávána

I. Spotřeba doplňkové krmné směsi a močoviny v jednotlivých věkových obdobích — The consumption of supplementary feed mixture and urea in different age periods

Věk telat dny	Spotřeba ČOT-1 g/kus/den	Spotřeba močoviny g/kus/den
17	50	0,2
24	200	1,6
31	500	6,0
38	700	11,2
45	800	16,0
52	2000	60,0
59	2250	67,5
66	3000	60,0
73	3000	90,0
80	3000	120,0

—— rozhraní mléčné a rostlinné výživy

1. Hladiny močoviny v krevní plazmě a v moči a průměrné denní přírůstky hmotnosti — The levels of urea in blood plasma and urine and the average daily weight gains



močovina (zpočátku v podobě přípravku Syrrur, od 66. dne věku v čisté formě). Spotřeba doplňkové krmné směsi a močoviny v jednotlivých obdobích je vyjádřena v tab. I. Odstav byl uskutečněn u všech telat v průměrném věku 52 dnů.

Zvířata byla pravidelně vážena, denně byl sledován jejich zdravotní stav. V průběhu deseti týdnů od zahájení pokusu byla dvakrát týdně odebrána krev k biochemickému vyšetření. Od 52. dne věku telat byla ve stejných intervalech odebrána i moč.

Z biochemických ukazatelů byly pomocí spektrální fluorometrie stanovovány hladiny vitamínů A; bio-testy firmy Lachema byla určována dynamika hladin močoviny, celkové bílkoviny, glukózy, bilirubinu a aktivit enzymů aspartátaminotransferázy (AST), gamaglutamyltransferázy (GMT) a laktátdehydrogenázy (LD) v krevní plazmě a koncentrace močoviny v moči. Při testování významnosti obou výběrových průměrů bylo použito Studentova t-testu.

VÝSLEDKY

Hladiny močoviny v plazmě a moči jsou uvedeny v obr. 1. U pokusných zvířat dosahovaly průměrné koncentrace močoviny v plazmě od 24. dne věku signifikantně vyšších hodnot ($P < 0,05$) než u zvířat kontrolních. Také koncentrace močoviny v moči byly u pokusných zvířat po celé sledované období vyšší, rozdíly však nejsou signifikantní.

Obsah vitamínu A a koncentrace celkové bílkoviny, glukózy, bilirubinu a aktivity AST, GMT a LD v plazmě zvířat obou skupin se v průběhu celého sledování vzájemně nelišily a odpovídaly referenčním hodnotám (Jagoš aj., 1980).

Průměrné denní přírůstky hmotnosti byly vyšší u telat, jejichž krmná dávka neobsahovala močovinu; rozdíly proti pokusné skupině nejsou však signifikantní.

Zdravotní stav telat v průběhu pokusu byl dobrý. Klinické příznaky intoxikace močovinou nebyly u pokusných telat zjištěny.

DISKUSE

Potřeba bílkovin je u telat v období mléčné výživy kryta především mléčným proteinem, jehož stravitelnost dosahuje u plnotučného mléka téměř 100 %. Stravitelnost rostlinných proteinů, jež jsou obsaženy v doplňkových krmných směsích, je podstatně nižší (Roy, 1980). Přijaté bílkoviny tráví mladá telata prostřednictvím proteolytických enzymů ve slezu a střevě.

Snaha snížit celkovou spotřebu mléka, resp. mléčných krmných směsí ve výživě telat vedla k vypracování metod časného a zkráceného odstavu. Při jejich uplatnění je do krmné dávky telat krátce po zahájení mléčné výživy zařazována doplňková krmná směs a seno, což se projevilo urychleným vývojem předžaludků (Pinďák, 1982). Pokud doplňková krmná směs neobsahuje dostatek rostlinných bílkovin (např. sóji), bývá často krmná dávka deficitní na obsah dusíku.

Nezbytným předpokladem pro využití perorálně podávané močoviny jako doplňkového zdroje dusíku trávicím traktem telat je dostatečný rozvoj bачorové mikroflóry, která je jako jediná schopna využít dusík amoniaku k syntéze mikrobiální bílkoviny. Vývoj základních biochemických ukazatelů bачorové tekutiny telat (pH, obsah amoniaku, koncentrace těkavých mastných kyselin) dosahuje úrovně dospělých zvířat až po přechodu na rostlinnou výživu (Jagoš aj., 1983).

Aby mohl být ověřen efekt metody aplikace močoviny používané již v praxi, byl náš experiment realizován tak, že jsme s podáváním močoviny telatům začali již v první polovině období mléčné výživy. Příjem močoviny se u pokusných telat, obdobně jako ve sledováních, o kterých informoval Šrámek (1971), velmi brzy projevilo signifikantním vzestupem hladin močoviny v plazmě proti hodnotám u kontrolních telat ($P < 0,05$), přičemž průměrné hodnoty u pokusných telat přesahovaly úroveň referenčních rozmezí, jak je stanovili Kitchenham aj. (1975), Ruppanner aj. (1978) a Bouda a Jagoš (1983).

Hladina plazmatické močoviny je testem využitelnosti dusíku nebílkovinného původu u přežvýkavců (Bouda, 1973). Pokud není amoniak (který vzniká ve vyvíjejícím se bачoru telat rozkladem močoviny působením již přítomných mikroorganismů) využit k syntéze bílkovinných struktur těchto mikroorganismů, je resorbován do portální krve a v játrech detoxikován prostřednictvím ornithinového cyklu. Tato detoxikační reakce je silně endergonická, na vznik 1 molu močoviny se spotřebují 3 moly adenosintrifosfátu; jde tedy o významnou zátěž pro činnost jater.

Přibližně jedna polovina obsahu plazmatické močoviny u přežvýkavců putuje prostřednictvím zpáteční větve rumenohepatálního oběhu znovu do bachoru a stává se opětovným zdrojem dusíku pro mikrobiální syntézu. Při růstu její koncentrace v plazmě se však přechod močoviny do bachoru dál nezvyšuje (V á r a d y ' a B o ě a, 1976). Proto vzestup hladiny močoviny v plazmě telat neznamená vyšší nabídku dusíku pro bachorovou syntézu, ale naopak větší zátěž pro ledviny, které přebytečnou močovinu vylučují z organismu.

Exkrece močoviny ledvinami se zvyšuje i při onemocnění telat. V důsledku zintenzívnění katabolických procesů, zvláště u průjemových onemocnění, která jsou obvykle provázena hladověním zvířat, plazmatická koncentrace močoviny stoupá (J a g o š aj., 1981).

V našem sledování jsme koncentraci močoviny v moči stanovovali až ve druhé polovině pokusu, kdy podávané krmné dávky již byly vysoké. Příjem močoviny za této situace převyšoval fyziologické potřeby organismu. Tvorba amoniaku v bachoru i přes pokročilý rozvoj předžaludků přesahovala možnosti využití mikroflórou a po detoxikaci amoniaku v játrech bylo značné množství dusíku vylučováno v podobě močoviny ledvinami, a tím definitivně ztraceno v organismu.

Je však třeba upozornit na adaptační schopnosti organismu telat, neboť přes značnou zátěž jater, kterou vysoký perorální příjem močoviny představoval, nedošlo u pokusné skupiny telat k významným změnám hodnot vitamínu A, celkové bílkoviny, glukózy, bilirubinu a aktivit AST, GMT a LD.

Průměrné denní přírůstky hmotnosti byly nižší u telat pokusné skupiny již v období mléčné výživy, kdy příjem močoviny zvířaty odpovídal podmínkám praxe a nepřesáhl množství 20 gramů na tele a den. Rozdíl přírůstků hmotnosti ve prospěch kontrolních kusů se v období rostlinné výživy dále prohluboval.

U telat pokusné skupiny se výživný stav a poruchy zdravotního stavu výrazně nezhoršily, zřejmě vzhledem k jejich značné adaptaci na vysoký příjem syntetické močoviny krmnou dávkou.

Z našeho sledování vyplývá, že podávání močoviny telatům již v období mléčné výživy vede k signifikantnímu vzestupu plazmatických hladin močoviny jako důsledku neschopnosti jejich organismu v daném věkovém období plně využít tohoto nebilkovinného zdroje dusíku.

Detoxikační procesy, k nimž v organismu dochází v souvislosti s vyšší tvorbou amoniaku v bachoru, vyžadují značné množství energie, což se projevuje celkově nižšími průměrnými denními přírůstky hmotnosti u pokusných telat. Na základě posouzení výsledků sledování využitelnosti močoviny u mladých telat můžeme konstatovat, že zařazování močoviny do receptury doplňkové krmné směsi ČOT-1 není odůvodněné.

Literatura

- BOĎA, K.: Niektoré poznatky o dusíkovom metabolizme hospodárskych zvierat. Veterinárství, 23, 1973, s. 148-150.
BOĎA, K.: Nitrogen metabolism of farm animals. 1. vyd. Košice, Slov. Akad. Vied 1983. 596 s.
BOUDA, J. — JAGOŠ, P.: Biochemical and hematological reference values in calves and their significance for health control. Acta veter. (Brno), 53, 1984, s. 137-142.
HOFFMANN, M. von — ILBRICH, M. — DIERCHEN, E. — KRÜGER, F.: Unter-

suchungen zum Einsatz von Harnstoff in der Kälberfütterung. *Mh. Veter.-Med.*, 34, 1979, s. 379-383.

JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — DVOŘÁK, V.: Vývoj zdravotního stavu telat v podmínkách velkovýrobních technologií. [Výzkumná práce.] Brno, Vysoká škola veterinární 1980. 63 s.

JAGOŠ, P. — DVOŘÁK, R. — SKŘIVÁNEK, M.: Dynamika vybraných ukazatelů v bachorové tekutině telat ve věku 2—6 měsíců. Předneseno na XII. dnech fyziologie hospodářských zvířat, Liblice 1983.

JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — DVOŘÁK, V. — ONDROVÁ, J.: Srovnání biochemických ukazatelů v krevní plazmě zdravých a nemocných telat ve velkokapacitním teletníku. *Veter. Med. (Praha)*, 26, 1981, s. 573-580.

JUNEK, F.: Krmné směsi v roce 1981—1982. 1. vyd. Praha, SZN 1981. 152 s.

KALACŇUK, G. I. — GRABOVENSKIJ, I. J.: Intenzivnyj otkrm teljat pri snižennych zatratyach moloka i zerna. 1. vyd. Lvov, Kamnar 1983. 88 s.

KAUFMANN, W.: Neue Wege zur Sicherung der Eiweißversorgung hochleistender Milchkühe. *Tierzüchter*, 29, 1977, s. 162-163.

KITCHENHAM, B. A. — ROWLANDS, G. J. — MANSTON, R. — DEW, S. M.: The blood composition of dairy calves reared under conventional and rapid growth system. *Brit. veter. J.*, 131, 1975, s. 436-445.

PINĎÁK, J.: Výživa a technika krmení telat do 3 měsíců věku. In: Sbor. Ref. odb. Instr., Bruntál 1982, s. 55-67.

POPLŠTEINOVÁ, I.: Možnosti maximálního využívání močoviny v krmných dávkách skotu. *Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Vyr.*, 1. vyd. Praha, ÚVTIZ 1983. 60 s.

ROY, J. H. B.: The calf. 4. vyd. London — Boston, Butterworth 1980. 443 s.

RUPPANNER, R. — NORMAN, B. B. — ADAMS, C. J. — ADDIS, D. G. — LOFGREEN, G. P. — CLARK, J. G. — DUNBAR, J. R.: Metabolic and cellular profile testing in calves under feedlot conditions: minerals, electrolytes and biochemical components — reference values. *Amer. J. veter. Res.*, 39, 1978, s. 841-844.

ŠRÁMEK, J.: Vliv vyšších dávek močoviny na zdravotní stav telat. *Veter. Med. (Praha)*, 16, 1971, s. 285-294.

VÁRADY, V. — BOĎA, K.: Sekrécia dusíka do izolovaného bachora pri rôznej hladine močoviny v krvi oviec. *Živoč. Vyr.*, 21, 1976, s. 579-585.

ZIOLECKA, A. — OSIŃSKA, Z. — SOWIŃSKI, J. — CHOMOSZYŃ, M.: Utilization of urea nitrogen by young calves. In: Boďa, K.: Nitrogen metabolism of farm animals. 1. vyd. Košice, Slov. Akad. Vied 1983, s. 151-153.

Došlo dne 19. 7. 1985

ЯГОШ, П. — БОУДА, Я. — СКРШИВАНЕК, М. (Ветеринарный институт, Брно): **Использование азота мочевины у молодых телят.** *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (3) : 141-147.

Изучали влияние растущего приема мочевины с кормовым рационом у телят на ее уровень в кровяной плазме и в моче, затем на развитие состояния здоровья, на привесы и на значения некоторых других биохимических показателей в крови телят. Экспериментальная группа ($n = 4$) принимала мочевину с кормовым рационом от 17-го дня жизни телят, сначала в препарате сиур, позже (от 66-дневного возраста) только в синтетической форме. Кормовой рацион контрольной группы ($n = 3$) отличался только тем, что он не содержал мочевины. На протяжении десяти недель по два раза в неделю брали кровь для биохимического анализа, с 52-дневного возраста телят в те же интервалы времени брали и мочу. Уровни мочевины в кровяной плазме были у подопытных животных начиная с 24-дневного возраста выше ($P < 0,05$). Также установленные концентрации мочевины в моче телят экспериментальной группы были выше, однако различия средних значений не были достоверными. Содержание витамина А, концентрации общего белка, глюкозы, билирубина и активности аспартатаминотрансферазы (AST), гамма-глутамилтрансферазы (GMT) и лактатдегидрогеназы (LD) у обеих групп в ходе наблюдений существенно не расходились. Среднесуточные привесы были выше у телят контрольной группы, однако, установленные различия не были достоверными. Состояние здоровья телят обеих групп было хорошим в течение всего времени эксперимента.

питание; биохимические показатели; привесы; состояние здоровья

JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — SKŘIVÁNEK, M. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Metabolizability of Urea Nitrogen in Young Calves*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 141-147.

The influence of an increasing intake of urea in feed rations for calves on its levels in blood plasma and urine, development of health condition, weight gains and on other biochemical characteristics in the blood of calves was studied. The experimental group ($n = 4$) received urea in feed ration from the 17th day of age, at the beginning in the preparation Syrrur, later on (from the 66th day) in the synthetic form only. The feed ration of the control group ($n = 3$) differed only in the zero content of urea. Over the period of ten weeks the blood was sampled for biochemical examination twice a week, since the 52nd day of age urine was also taken at the same intervals. Starting the 24th day of age, the levels of urea in the blood plasma of experimental animals were significantly higher ($P < 0.05$). The concentrations of urea in the urine of the animals belonging to the experimental group were also higher, however, the differences in the average values were not significant. In both groups of animals under study no significant differences in the content of vitamin A, concentration of total protein, glucose, bilirubin, activities of aspartate aminotransferase (AST), gammaglutamyl transferase (GMT) and lactate dehydrogenase (LD) were observed. The average daily weight gains were higher in the calves of the control group, however, the differences were not significant. Over the whole experimental period the health condition of both groups of calves was good.

nutrition; biochemical characteristics; weight gains; health condition

JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — SKŘIVÁNEK, M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Verwertbarkeit von Harnstoffstickstoff bei ganz jungen Kälbern*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 141-147.

Wir untersuchten die Auswirkung einer gesteigerten Aufnahme von Stickstoff in der Futterration bei Kälbern auf dessen Niveau im Blutplasma und im Harn, ferner auf die Entwicklung des Gesundheitszustands, die Lebendmassezunahme und auf die Werte weiterer ausgewählter biochemischer Parameter im Blut der Kälber. Die Versuchsgruppe ($n = 4$) nahm den Stickstoff in der Futterration vom 17. Tag des Alters an auf, anfangs im Präparat Syrrur, später dann (vom 66. Tag an) ausschließlich in synthetischer Form. Die Futterration der Kontrollgruppe ($n = 3$) unterschied sich nur darin, daß sie keinen Harnstoff enthielt. Im Verlauf von zehn Wochen wurde den Kälbern zweimal wöchentlich Blut für biochemische Untersuchungen entnommen, vom 52. Lebenstag der Kälber an wurde in denselben Intervallen auch Harn entnommen. Die Harnstoffspiegel im Blutplasma lagen bei den Versuchstieren vom 24. Lebenstag an bedeutend höher ($P < 0.05$). Auch die ermittelte Konzentration des Harnstoffes des Harns war bei den Kälbern der Versuchsgruppe höher, die Differenzen der Mittelwerte waren jedoch unbedeutend. Der Vitamin-A-Gehalt, die Konzentrationen des Gesamteiweißstoffes, der Glukose, des Bilirubins und die Aktivitäten der Aspartat-aminotransferase (AST), der Gamma-Glutamyltransferase (GMT) und der Laktatdehydrogenase (LD) waren bei beiden Tiergruppen im Verlauf der Untersuchungen kaum unterschiedlich. Die durchschnittlichen täglichen Lebendmassezunahmen waren zwar bei Kälbern der Kontrollgruppe höher, die ermittelten Unterschiede waren jedoch unbedeutend. Der Gesundheitszustand der Kälber beider Gruppen war während der gesamten Versuchsdauer gut.

Ernährung; biochemische Parameter; Lebendmassezunahmen; Gesundheitszustand

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Přemysl Jagoš, CSc., doc. MVDr. Jan Bouda, CSc., MVDr. Miloslav Skřivánek, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.00 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

JAQUET, K.

E 36.540/131

Phosphorylierung des (P^i) Holotropininkomplexes aus Kaninchenskelettmuskel mit Phosphorylasekinase. Identifizierung und Charakterisierung der Phosphorylierungsstellen. Dissertation d. Ruhr-Universität Bochum. Bochum, Ruhr-Universität 1983. 104 s., obr., tab. (Svalstvo kosterní — fosforilace — holotropní komplex — králík — výzkum — NSR — disertace)

RUELLER, S.

E 39.500/500

Antikörper gegen mikrosomale Proteine für Untersuchungen von Wechselwirkungen zwischen Membranstruktur und Enzymaktivität. Diss. d. Justus-Liebig-Universität Giessen.

Giessen, n. vl. 1981. 126 s., 23 obr., 8 tab., res. něm. (Králik — protilátky — mikrosomální bílkoviny — kryší játra — výzkum — NSR — disertace)

MANDAHL, A. W.

D 74.846

Release of substance P and its role in the acute inflammatory response in the rabbit eye.

Uppsala, Faculty of medicine 1983. 29 s., res. angl. (Králik — oko — nemoci — zánět — neuropeptidy — substance P — vliv — výzkum — Švédsko)

FEHR, M.

E 38.066/1095

Untersuchungen zur Ultraschalltherapie der thorakolumbalen Enchondrosis intervertebralis des Hundes. Inaug. — Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 131 s., obr., tab. (Psi — nemoci — rozklad meziobratlových chrupavek — léčení — metody — ultrazvuk — vliv — výzkum — NSR — disertace)

DOMKE, P.-G.

E 38.066/1024

Rassen- und Krankheitsverteilung beim Hund am Beispiel der Patientenpopulationen von zwei tierärztlichen Grossstadtpraxen. Inaug. — Diss. Tierärztliche Hochschule Hannover.

Hannover, n. vl. 1983. 158 s., 7 obr., 63 tab. (Psi — nemoci — analýza — veterinární nemocnice — NSR — Hamburg — výzkum — 1975 — 1981 — disertace)

METHEMOGLOBINÉMIE PRASAT A PŮSOBNÍ DUSITANŮ NA ZDRAVÍ A RŮST SELAT

M. Dvořák

DVOŘÁK, M. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Methemoglobinémie prasat a působení dusitanů na zdraví a růst selat*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 149-158.

Při krmení komerčně vyráběnými kompletními směsmi byla u 357 prasat deseti věkových kategorií nejvyšší methemoglobinémie zjištěna u selat v prvních třech dnech věku (3,62 %) a nejnižší u prasnic a kanců (2,25 %). U 12 % zvířat celého souboru hodnoty methemoglobinu (MHb) dosáhly nebo přesáhly 4 %, s maximem 8,1 %, bez klinických příznaků onemocnění. S výjimkou anemických selat se nevyskytovaly u sajících selat starších než tři dny. Testováním vzniku a následné redukce MHb *in vitro* při působení 14,4 µg dusitanu sodného v 1 ml krve nebyla u novorozenech selat prokázána zvýšená dispozice k methemoglobinemii. Hladiny s 29 až 40 % MHb vrcholily u všech věkových skupin za 50 minut. Rekonverze byla nejpomalejší u dospělých prasat, nejrychlejší u selat novorozenech a odstavených, za sedm hodin byla téměř úplná. V přepočtu na počáteční koncentraci hemoglobinu jej bylo na MHb nejvíce transformováno u starších a dospělých prasat, nejméně u selat do šesti dní věku a při sideropénické anémii. Krátkodobé podávání dusitanu sodného prasnicím před porodem zvýšilo hladinu MHb u novorozenech selat, z nichž bylo 12 % mrtvě narozených. Opakované podávání dusitanu sodného sajícím selatům v dávce 33 až 132 mg denně neovlivnilo zdraví ani přírůstek tělesné hmotnosti. Je diskutováno o účincích dusičnanů, dusitanů a mechanismů zajišťujících rekonverzi MHb na hemoglobin.

dusičnany; dusitany; methemoglobin; anémie; věkové rozdíly

Intenzifikace rostlinné výroby může mít negativní důsledky na životní prostředí. Nadměrné používání dusíkatých hnojiv zvyšuje obsah přirozeně se vyskytujících dusičnanů v rostlinách, u živočichů se jejich příjem zvyšuje s potravou i s vodou. Dusičnany nemusí představovat pro hospodářská zvířata přímé nebezpečí; za normálních okolností jsou vylučovány močí. V určitých podmínkách, zejména za spoluúčasti mikroorganismů, se však transformují na dusitany s toxickými účinky, z nichž nejvýznamnější je methemoglobinémie [Bartík, Piskač aj., 1974; Fritsch a de Saint — Blanquat, 1976; Riedl, Vondráček aj., 1980].

Přeměnou hemoglobinu na methemoglobin (MHb) je omezován přísuv kyslíku ke tkáním se všemi z toho pramenícími důsledky, včetně snížené produktivity. Dolní hranice patologické hladiny MHb v krvi zvířat je udávána rozdílně, mezi jedním až pěti procenty z celkového množství cirkulujícího hemoglobinu [Jagoš a Bouda, 1981; Jagoš aj., 1981]. Teprve tehdy, dosahuje-li 50 %, dochází však u prasat k úhy-

nům za příznaků těžké cyanózy a dýchacích potíží (Dvořák, 1984).

Dusičnany a dusitany jsou problémem, jehož význam vzrůstá v alimentární toxikologii člověka i hospodářských zvířat. O tom, že je aktuální i u prasat, svědčí údaje o zdravotních poruchách způsobených vysokým obsahem dusičnanů v krmivech (Dobai, 1960; Sprenger, 1977), stejně jako o vzrůstajícím trendu závadnosti vod, působené dusitany a dusičnany (Čitová, 1982). Některé údaje naznačují možnost věkových a individuálních rozdílů v citlivosti k dusitanové intoxikaci. Z tohoto hlediska je u lidí věnována mimořádná pozornost kojencům (Adam, 1980; Riedl, Vondráček aj., 1980; Hanukoglu aj., 1983). Existují také značné mezidruhové rozdíly.

Prasata jsou považována za citlivější k dusitanu než přežvýkavci (Wiesner, 1978; Kühnert, 1981). Přesto jsou informace o výskytu methemoglobinu u různě starých prasat relativně malé, zejména při nynějším krmení kompletními směsmi. Proto byly naše studie zaměřeny: 1. na zjišťování hladiny MHb u deseti věkových kategorií prasat přijímajících příslušné obchodní krmné směsi, 2. na poznání vzniku a následné redukce MHb *in vitro* při použití krve prasat různého věku, 3. na zjištění účinků krátkodobého podávání dusitanu prasnicím před porodem, 4. na zjištění účinků opakovaného podávání dusitanu sajícím selatům. Pozornost byla věnována i stavům se sníženou koncentrací hemoglobinu po vyvolání anémie selat.

MATERIÁL A METODY

Hladina MHb byla v první části studie stanovena u 357 prasat různého věku, od novorozenců selat až po dospělé kance a prasnice, chovaných ve Výzkumném ústavu veterinárního lékařství a v různých zemědělských podnicích. S výjimkou skupiny anemických selat, která nebyla preventivně ošetřena komplexem železa s dextranem jako ostatní, se u nich klinické příznaky onemocnění neprojevovaly. Krmena byla kompletními komerčně vyráběnými směsmi, příslušnými pro určitý věk nebo období reprodukce. Počet vyšetřených v deseti věkových kategoriích a u selat také jejich tělesná hmotnost jsou uvedeny v tab. I.

Krev pro stanovení vzniku a průběhu methemoglobinémie *in vitro* byla odebrána z *V. cava cranialis* od zdravých prasat bílého ušlechtilého plemene, rozdělených do sedmi skupin. Byla to čtyři selata v den narození, s hmotností $1,62 \pm 0,05$ kg a s koncentrací hemoglobinu (Hb) 73 ± 12 g.l⁻¹, osm selat starých tři až šest dní, s hmotností $2,41 \pm 0,51$ kg a s Hb 54 ± 3 g.l⁻¹, pět sajících selat starých 21 až 39 dní, s hmotností $8,42 \pm 0,40$ kg a Hb 89 ± 4 g.l⁻¹, šest sajících anemických selat starých 21 až 39 dní, s hmotností $6,98 \pm 0,80$ kg a Hb 42 ± 8 g.l⁻¹, pět odstavených selat starých 38 až 60 dní, s hmotností $11,76 \pm 1,50$ kg a Hb 85 ± 5 g.l⁻¹, pět běhounů v předvýkrmu, starých 83 až 115 dní, s hmotností $38,80 \pm 4,76$ kg a Hb 90 ± 5 g.l⁻¹ a pět subadultních prasnic s Hb 119 ± 11 g.l⁻¹.

Pro zjištění účinku dusitanu na novorozená selata bylo čtyřem prasnicím tři až čtyři dny před porodem a v den porodu podáváno s vodou a krmivem dvakrát denně po 4 g dusitanu draselného. Byl sledován klinický stav potomstva a stanovena hladina MHb u prasnic po porodu a u selat v téže době a druhý, popřípadě ještě osmý den po narození.

Pro zjištění účinků dusitanu na sající selata byl 25 selatům osmi vrhů od prvního až druhého dne po narození podáván v pracovní dny roztok dusitanu sodného, a to do 12 dní věku v množství 33 mg, potom až do odstavení od prasnice v průměrném věku 29 dní 66 mg, u jednoho vrhu 132 mg NaNO₃. Kromě klinického stavu byla zjišťována tělesná hmotnost selat a hladina MHb 12. a 19. den věku. Jako kontrola sloužil z každého vrhu stejný počet sourozenců neovlivněných, se stejnou hmotností při začátku pokusu.

Veškerá experimentální ošetření, odběry krve z přední duté žíly nebo z ušní žíly a vážení jsme dělali s výjimkou prasat pocházejících z různých zemědělských

I. Hladiny methemoglobinu (MHb) zjištěné u deseti věkových kategorií prasat a výskyt hodnot dosahujících 4 % a více z cirkulujícího hemoglobinu — The levels of methemoglobin (MHb) determined in ten age categories of pigs and the occurrence of values reaching 4 % and more from the circulating hemoglobin

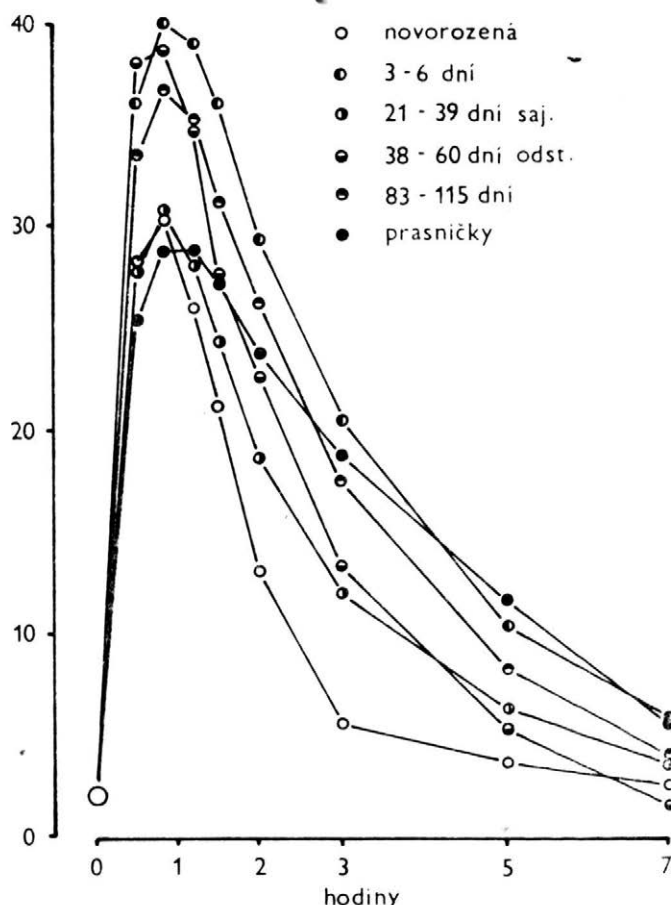
Počet zvířat	Věková kategorie	Hmotnost kg	MHb %	MHb $\geq$ 4 % počet
44	0— 3 dny	1,39 $\pm$ 0,06	3,62 $\pm$ 1,18 (1,8 — 8,0)	11
26	4— 10 dní	2,75 $\pm$ 0,18	2,61 $\pm$ 0,15 (1,5 — 5,2)	1
49	11—20 dní	5,18 $\pm$ 0,20	2,41 $\pm$ 0,09 (0,8 — 3,6)	0
30	21—30 dní	7,40 $\pm$ 0,31	2,30 $\pm$ 0,12 (1,3 — 3,8)	0
15	31—40 dní	8,35 $\pm$ 0,35	2,36 $\pm$ 0,10 (1,7 — 3,1)	0
8	31—40 dní anemická	8,37 $\pm$ 0,53	3,40 $\pm$ 0,48 (2,0 — 5,8)	2
42	41—56 dní odstavená	11,50 $\pm$ 0,43	2,99 $\pm$ 0,20 (1,2 — 5,9)	13
33	předvýkrm	28,30 $\pm$ 1,64	3,00 $\pm$ 0,32 (1,0 — 8,1)	7
52	výkrm		2,51 $\pm$ 0,12 (1,1 — 5,1)	5
58	kancí a prasnice		2,25 $\pm$ 0,20 (1,0 — 7,9)	5

podniků, v osm až devět hodin ráno, bez předchozího omezení příjmu potravy. V krvi byl stanoven MHb biochemickou metodou založenou na tvorbě cyanmethemoglobinu (Starý aj., 1979) a Hb hemoglobinkyanidovou metodou (Homolka, 1969). Tvorba a redukce MHb *in vitro* byla zjišťována v čerstvé krvi, odebrané od zvířat do zkumavky s heparinem. Po stanovení Hb a MHb bylo 9 ml krve smíšeno s 0,13 ml 1% roztoku dusitanu sodného, popřípadě 1% nebo 5% roztoku dusičnanu sodného. Baňky s krví byly ponechány ve vodní lázni při teplotě 37 °C a za 30 minut až 7 hodin, v intervalech uvedených v obr. 1, byly po promíchání odebírány vzorky pro stanovení MHb. Výsledky jsou uváděny v aritmetických průměrech se střední chybou průměru. Statistická průkaznost rozdílů průměrů byla vypočtena použitím Studentova *t*-testu.

VÝSLEDKY

Průzkumem u prasat v první části studie byla nejvyšší průměrná hladina MHb, 3,62 %, zjištěna u selat v první tři dny po narození. U 25 % těchto selat, převážně první den života, dosahovala 4 % nebo byla vyšší, s individuálním maximem MHb 8 %. Nízká byla u sajících selat 11 až 40 dní starých (tab. I) s výjimkou selat anemických. U těch bylo procento MHb průkazně ($P < 0,05$) vyšší. Nejnižší (2,25 %) bylo u kanců a prasnic. Ani u odstavených selat a běhounů v předvýkrmu však nepřesáhly průměrné hodnoty MHb 3 %. Statisticky průkazně se od kanců a prasnic lišily pouze hladiny MHb, zjištěné u anemických ($P < 0,05$) a novo-

MHb (%)

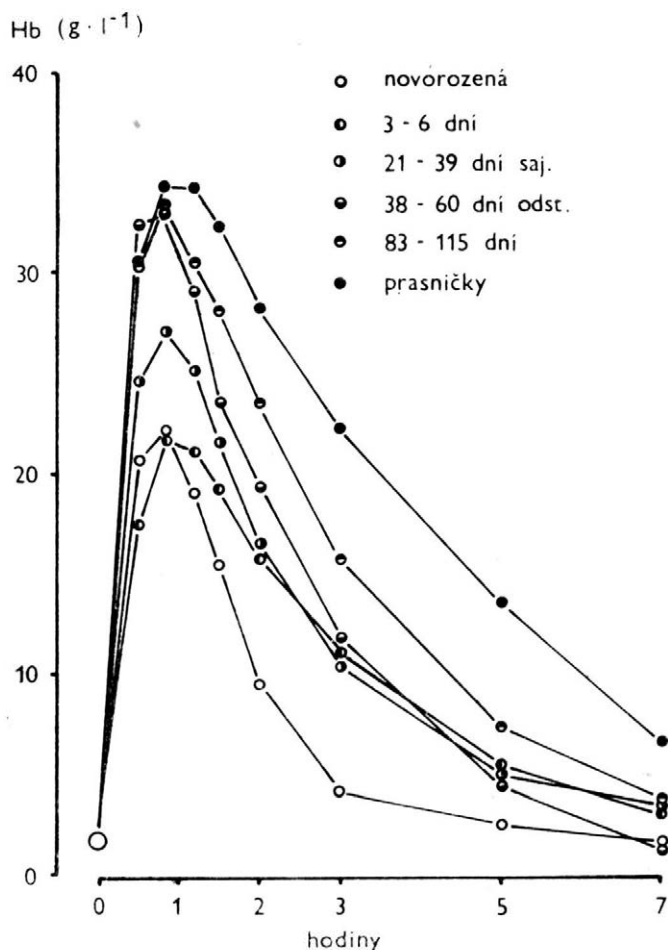


1. Vznik a průběh rekonverze methemoglobinu v krvi selat odlišného věku a prasniček s přidaným dusitanem *in vitro* — The onset and reconversion of methemoglobin in the blood of piglets of various age and of gilts after the addition of nitrite *in vitro*

rozených ($P < 0,01$) selat. Podstatné však je, že z celého souboru prasat dosahovala nebo přesáhla hladina MHb 4 % u 44, tj. u 12 % zvířat. Z deseti vyšetřených věkových kategorií to bylo u 31 % odstavených selat, potom u 25 % selat novorozených a anemických, u 21 % v předvýkrmu, u 10 % ve výkrmu a u 8 % kanců a prasnic. Takové hodnoty se nevyskytly, nebo se vyskytly zcela ojediněle, u čtyř kategorií zdravých sajících selat od 4. do 40. dne věku.

Zda u prasat existuje věková dispozice ke tvorbě MHb, bylo řešeno v druhé části studie při působení dusitanu nebo dusičnanu *in vitro*. Dusitan sodný v množství $14,4 \mu\text{g}$ na 1 ml krve transformoval Hb na MHb u všech šesti věkových skupin prasat velmi rychle, s maximem jednoznačně 50. minutu (obr. 1). Potom se začala hladina MHb snižovat. Její maximální výše ani rychlost redukce však nebyly u všech skupin stejné. Nižší vrchol byl u prasniček ($28,8 \pm 1,6 \%$), u nichž však následující redukce MHb byla nejpomalejší, dále u novorozených ($30,3 \pm 0,4 \%$) s nejrychlejší redukcí a u zdravých selat starých 21 až 39 dní ($30,4 \pm 0,5 \%$), u nichž mizení MHb bylo pomalejší než u novorozených. Průkazně vyšší ($P < 0,01$) než u těchto skupin byla maxima MHb, zjištěná

2. Množství hemoglobinu přeměněného v methemoglobin při jeho vzniku a v průběhu rekonverze *in vitro* v krvi selat odlišného věku a prasniček — The amount of hemoglobin transformed to methemoglobin at its formation and during reversion *in vitro* in the blood of piglets of various age and of gilts



v krvi selat tři až šest dní starých ($40,6 \pm 1,8 \%$), selat odstavených, 38 až 60 dní starých ($38,8 \pm 1,6 \%$) a selat ve věku 83 až 115 dní ($36,8 \pm 1,8 \%$). Další redukci se podstatně nelišily (obr. 1), nejnižší hladina MHb sedmou hodinu byla v krvi selat starých 38 až 60 dní a nelišila se od výchozí.

Podstatně jiný obraz o tvorbě MHb se projevuje po propočtu jeho procentuálního podílu transformovaného *in vitro* z výchozí koncentrace Hb, která byla u jednotlivých věkových skupin různá: nejvyšší byla u prasniček ($119 \pm 5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$), od nichž se průkazně ($P < 0,01$) lišily všechny ostatní skupiny, a nejnižší u selat tři až šest dní starých, před injekční aplikací preparátu železa ($54 \pm 1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$). Nejvíce Hb bylo přeměněno u prasniček ($34 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$), nejméně u selat novorozených a tři až šest dní starých ($22 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$). S postupujícím věkem se množství Hb transformovaného na MHb zvyšovalo při kulminaci a ještě za sedm hodin přetrvávalo vyšší (obr. 2).

Vnímavost Hb k přeměně na MHb však není ovlivněna pouze věkem. Ukazuje to situace u sajících selat starých 21 až 39 dní, u nichž byla vedle jedinců zdravých testována i krev selat anemických s kon-

centrací Hb méně než poloviční ($42 \pm 8 \text{ g.l}^{-1}$). Zatímco u prvních se za 50 minut zvýšila hladina MHb na $30,4 \pm 0,5 \%$, u anemických se zvýšila na $37,3 \pm 1,8 \%$. Rozdíl byl statisticky průkazný ($P < 0,01$). Při přepočtu na množství transformovaného Hb to bylo u zdravých selat 27 g.l^{-1} , kdežto u anemických pouze 16 g.l^{-1} a následující redukce byla povlnnější.

Jestliže byl k testované krvi přidán místo dusitanu sodného dusičnan sodný ve stejném nebo pětinasobném množství, ke tvorbě MHb nedošlo, jeho počáteční hladina se zvýšila nejvíce o 1,3 % na 2,9 %.

Ve třetí části studie přijala každá ze čtyř prasnic před porodem a v den porodu až do prvního vyšetření selat 28 až 40 g dusitanu draselného bez projevů klinicky zjiitelných změn. Nebyla u nich zjištěna hladina MHb vyšší než 4,4 %. U jednotlivých vrhů novorozených selat bylo stanoveno v průměru 4,0 až 5,1 % MHb, s maximální individuální hodnotou 7,4 %. Ještě druhý den po narození byla jeho hladina 3,5 %, ale osmý den pouze 2,5 %. U těchto selat se neprojevovaly výrazné odchylky od selat z vrhů neovlivněných. Při průměrném počtu 11,2 narozených selat od prasnice bylo však více mrtvých narozených než obvykle, a to 12 %.

Ve čtvrté části studie nebylo u 25 selat, jimž byl v pracovní dny až do odstavu podáván přímo do úst roztok dusitanu sodného v dávkách neklesajících pod 7 mg na kilogram tělesné hmotnosti, pozorováno klinické onemocnění. Hladina MHb 12. a 19. den byla u nich $2,8 \pm 0,2$ a $2,9 \pm 0,2 \%$ a u kontrolních srovnanců v tutéž dobu $2,5 \pm 0,2$ a $2,5 \pm 0,1 \%$. Pouze při dvojnásobně větším dávkování u jednoho vrhu bylo zjištěno v průměru 4,0 % proti 2,6 % u kontrol a při vyšetření za jednu až dvě hodiny po nižším dávkování byla průměrná hladina MHb zvýšena na 5,4 % s individuálním maximem 6,5 %. Toto ošetření neovlivnilo růst selat. Při odstavu od prasnice vážila pokusná skupina $8,07 \pm 0,18 \text{ kg}$ a kontrolní skupina $8,10 \pm 0,24 \text{ kg}$. Celkové přírůstky od prvního až druhého dne po narození byly v tomtéž pořadí $6,32 \pm 0,17 \text{ kg}$ a $6,35 \pm 0,21 \text{ kg}$.

DISKUSE

Dosažené výsledky ukazují, že při používání kompletních krmných směsí se methemoglobinémie přesahující hranici 4 % vyskytuje u prasat s výjimkou sajících selat starších než tři dny poměrně často, ale bez klinických příznaků onemocnění. Překvapující je zjištění zvýšené hladiny MHb u nejmladších selat. Obecně lze tvorbu MHb v cirkulující krvi vysvětlit jako důsledek příjmu dusitanů nebo zvýšeného množství dusičnanů s potravou nebo s vodou.

Posledně uvedené sloučeniny jsou toxické pouze nepřímo, a to tím, že jsou prekurzory dusitanů. K přeměně dochází působením mikroflóry v přední části zažívacího ústrojí, zejména při zvýšené bakteriální kolonizaci a při těžkých průjemových stavech, ale také působením nitrátové reduktázy obsažené v rostlinách a ve střevní sliznici. U dětí přispívá ke zvýšené vnímavosti nízká acidita žaludeční a schopnost fetálního Hb přeměňovat se na MHb snadněji, než je tomu u Hb dospělých (Fritsch a de Saint — Blanquat, 1976; Adam, 1980; Hanukoglu aj., 1983).

Rozdíly ve věkové, ale i v druhové dispozici ke klinicky se projevující methemoglobinémii závisí převážně na stupni vybavenosti organismu enzymatickými a chemickými mechanismy, které zajišťují rekonverzi MHB v Hb. Je to především methemoglobinová reduktáza a diaforáza, katalyzující rychlou zpětnou konverzi na Hb a udržení MHB v nízkých hladinách. Přispívají k tomu také redukční účinky kyseliny askorbové, glutamátu, glutationu i jiných látek (Faivre aj., 1976; Adam, 1980; Kühnert, 1981).

Z výsledků získaných v první části studie u souborů neovlivněných prasat různého věku nelze spolehlivě posoudit, které faktory spolupůsobily na vznik zvýšených hladin MHB. Obsah dusičnanů a dusitanů v krmivu nebyl stanoven. U novorozených selat k tomu došlo prostřednictvím jejich matek. Vzhledem k tomu, že u starších sajících selat byly zjištěny jen hodnoty nedosahující 4 % MHB, je pravděpodobné, že zdrojem dusitanů nebo dusičnanů nebývá mateřské mléko. Lze však usuzovat o jejich prostupu placentou. Pro to svědčí i zvýšené hladiny MHB u novorozených selat pocházejících od prasnic ovlivněných podáváním dusitanu.

Testování vzniku a redukce MHB metodou *in vitro* dost věrně napodobuje situaci v cirkulující krvi po resorpci dusitanu. Po intravenózní injekci roztoku dusitanu sodného odstaveným selatům bylo zaznamenáno hynutí s typickými příznaky methemoglobinémie za 43 a 80 minut. Při aplikaci nižší dávky, 25 mg NaNO₂ na kilogram hmotnosti, sele přežilo, hladina MHB přesáhla 50 % za 40 minut a za tři hodiny byla již o víc než o třetinu snižena (Dvořák, 1984). Srovnáním s výsledky získanými *in vitro* je kulminace MHB a dynamika dalších změn obdobná. Mechanismy zajišťující rekonverzi MHB v Hb zůstávají zachovány. Ovšem testováním věkové dispozice *in vitro* lze hodnotit jen vybavenost organismu látkami redukujícími vznikající MHB, popřípadě konverzibilitu Hb. Po shrnutí všech faktorů působících v krvi lze tak usuzovat o schopnosti nebo odolnosti přeměňovat Hb na MHB. Proto asi není pro posouzení rozhodující hladina MHB udávaná v procentech z celkového množství Hb, které je i věkově odlišné, ale aktuální množství přeměněného Hb.

Vlivem hemokoncentrace je k transformování na MHB citlivější Hb spíše u dospívajících prasat než u prasat novorozených a u sajících selat. Také rekonverze MHB na Hb byla nejpomalejší u subadultních prasnic. Překvapivě lze z tohoto hlediska za nejodolnější považovat Hb anemických selat, přestože u nich bylo zjišťováno vyšší procento MHB než u stejně starých selat zdravých. U anémie představuje methemoglobinémie, tím že vyřazuje z funkce určité množství již tak nízké koncentrace Hb, větší životní riziko než u zdravých selat, a proto asi existují nebo jsou posíleny některé mechanismy tomu bránící. Není to však potenciální kyselina askorbová, kterou je organismus anemických selat méně saturován než u zdravých jedinců (Dvořák, 1967).

Vedle uvedených mechanismů působících v krvi, které mohou organismus chránit před nadměrnou tvorbou MHB, zůstává rozhodujícím momentem množství resorbovaného dusitanu. Resorbované dusičnany methemoglobinémii nepůsobí a pravděpodobně se v krvi na dusitany netransformují. Pro posouzení intoxikace proto nemůže být směrodatné doporučené stanovení jejich koncentrace v krvi (Mehnert a Trommer, 1975). Dřívější pokusy ukázaly, že odstavená selata a běhouni

mohou přijímat s krmivem nebo s vodou poměrně velké množství nejen dusičnanů, ale i dusitanů, aniž by se objevily příznaky intoxikace. Teprve příjem 47 mg dusitanu sodného na kilogram tělesné hmotnosti vyvolal náhlý úhyn u 50 % běhounů. Byl podáván ve vodě při napájení. Pro vznik kritické methemoglobinémie je rozhodující způsob krmení a takové požití dusitanů, které dovoluje jejich rychlý přechod do krve s nepostačující zpětnou přeměnou MHb na Hb. Při krmení odstavených selat *ad libitum* startérem s přidáním dusitanem draselným pak jeho průměrný příjem 64 mg na kilogram tělesné hmotnosti nejenže nevyvolal methemoglobinémii přesahující u jedinců 22 %, ale ani nesnížil produkční ukazatele (Dvořák, 1984).

Ani podávání roztoku dusitanu sodného selatům po celé období sání u prasníc v dávkách vzhledem k jejich předpokládané zvýšené citlivosti nižším než u selat odstavených nevyvolalo příznaky onemocnění ani neovlivnilo jejich růst. Tento pokus potvrzuje *in vivo* odolnost sajících selat vůči vzniku methemoglobinémie, zjištěnou testováním *in vitro*. Naproti tomu u mláďat krys, která pocházela od samicek přijímajících s krmivem dusitan sodný bez jakýchkoliv poruch, byla zvýšená mortalita a snížené přírůstky hmotnosti (Voorhees aj., 1984).

Obsah dusitanů nebo velkého množství dusičnanů v krmivu, popřípadě ve vodě, však nelze u prasat podceňovat. Nejsou bezpečně známy podmínky a stavy vnějších okolností i vnitřního prostředí, za kterých se zdravotní rizika těchto látek mohou projevit výrazněji než za standardních a fyziologických podmínek, v nichž se pokusy této studie konaly. Závažné zůstávají nálezy methemoglobinémie u novorozenech selat se zvýšeným výskytem mrtvě narozených kusů po příjmu dusitanů prasnici; tyto nálezy mohou být podnětem k dalšímu výzkumu. Také z hlediska zdraví člověka i pro potenciální současný výskyt karcinogenních nitrosaminů je nutné dodržovat příslušné normy, omezující zdroje dusitanů a dusičnanů ve vnějším prostředí.

Z hlediska obsahu dusičnanů v kompletních krmných směsích nebo v pitné vodě a jejich vztahu k methemoglobinémii lze považovat jejich nadnormativní koncentrace pouze za teoreticky možnou příčinu toho, že prasata neprosplývají. Důležitou roli v transformaci dusičnanů na toxické dusitany mohou podle dosavadních poznatků také hrát individuální rozdíly v dispozici zvířat, právě tak jako jejich variabilní schopnost rychle konvertovat MHb na Hb. Ta se může více uplatnit při krmení *ad libitum* než při dávkování, které umožňuje zvýšit hladinu dusitanů v krvi rychleji a podstatněji. Z hlediska prevence methemoglobinémie i z hlediska diagnostiky je třeba věnovat pozornost obsahu dusitanů jak ve vnějším, tak i ve vnitřním prostředí prasat.

Literatura

- ADAM, J. W. H.: Health aspects of nitrate in drinking-water and possible means of denitrification. Water SA, 6, 1980, s. 79-84.
BARTÍK, M. — PISKAČ, A. aj.: Veterinární toxikologie. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1974. 304 s.
CITOVÁ, D.: Kvalita napájecích vod olomouckého okresu. Veterinářství, 32, 1982, s. 231.
DOBAL, S.: Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen an Schweinen im Zusammenhang mit der Methämoglobinämie. Acta veter. Acad. Sci. hung., 10, 1960, s. 169-182.

- DVOŘÁK, M.: Verhältniss der Eisenmangel-Anämie zur Sättigung des Organismus der Ferkel mit Ascorbinsäure. Zbl. Veter.-Med., R. A, 14, 1967, s. 216-221.
- DVOŘÁK, M.: Effects of nitrite on vitamin A and E levels in the blood serum and liver of pigs. Acta veter. (Brno), 53, 1984, s. 159-168.
- FAIVRE, J. — FAIVRE, M. — KLEPPING, C. — ROCHE, L.: Les méthémoglobinièmes induites par l'ingestion de nitrites et de nitrates. Ann. Nutr. Aliment., 30, 1976, s. 831-838.
- FRITSCH, P. — DE SAINT-BLANQUAT, G.: Formation des nitrites à partir des nitrates dans le tube digestif. Ann. Nutr. Aliment., 30, 1976, s. 793-804.
- HANUKOGLU, A. — FRIED, D. — BODNER, D.: Methemoglobinemia in infants with enteritis. J. Pediatr., 101, 1983, s. 162.
- HOMOLKA, J.: Klinické biochemické vyšetřovací metody s použitím mikro- a ultra-mikroanalýsy. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1969. 440 s.
- JAGOS, P. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledků laboratorních vyšetření. Odd. veter. osvěty SVS MVZ ČSR, Pardubice 1981. 29 s.
- JAGOS, P. — ILLEK, J. — ZYKA, V.: Systém preventivní diagnostiky metabolických a produkčních poruch v chovech prasnic. Veterinární péče ve velkochovech prasat, Pardubice, 1981, č. 1, 26 s.
- KÜHNERT, M.: Neuere Erkenntnisse der Nitrat/Nitrit- und der Ammoniak-Vergiftung bei Wiederkäuern. Mh. Veter.-Med., 36, 1981, s. 34-36.
- MEHNERT, E. — TROMMER, F.: Ein Beitrag zur Nitratverträglichkeit des Schweines. Mh. Veter.-Med., 30, 1975, s. 763-766.
- RIEDL, O. — VONDRÁČEK, V. a kol.: Klinická toxikologie. Praha, Avicenum 1980. 820 s.
- SPRENGER, H.: Erfordernisse und Erfahrungen zur Fütterung auf Gesundheit und Fruchtbarkeit in der Rinder- und Schweinehaltung. Landwirtschaftsausstellung der DDR, Merkkleeberg 1977. 39 s.
- STARÝ aj.: Jednotné biochemické metodiky zařazené do souboru metabolického testu. Pardubice, ÚSVÚ Praha 1979. 34 s.
- VORHEES, C. V. — BUTCHER, R. E. — BRUNNER, R. L. — WOOTTEN, V.: Developmental toxicity and psychotoxicity of sodium nitrite in rats. Food Chem. Toxic., 22, 1984, s. 1-6.
- WIESNER, E.: Chronische Nitratbelastung bei Wiederkäuern. Mh. Veter.-Med., 33, 1978, s. 834-835.

Došlo dne 22. 7. 1985

ДВОРЖАК, М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Метгемоглобинемия свиней и действие нитратов на здоровье и рост поросят. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3): 149-158.

При скармливании полносоставных комбикормов фабричного изготовления у 357 свиней десяти возрастных категорий наибольшую степень метгемоглобинемии установили у поросят до трехдневного возраста (3,62%), а наименьшую — у свиноматок и хряков (2,25%). У 12% животных всей совокупности значения метгемоглобина (МГб) достигли или превзошли 4% с максимумом 8,1%, причем без клинических признаков заболевания. За исключением анемичных поросят они не встречались у поросят-сосунков старше трехдневного возраста. При тестации образования и последующего снижения МГб in vitro при действии 14,4 мкг нитрита натрия в 1 мл крови у новорожденных поросят не было установлено повышенной склонности к метгемоглобинемии. Уровни с 29—40% МГб достигали наивысшей точки у всех возрастных категорий свиней через 50 минут. Самой медленной была конверсия у свиней старшего возраста, а самой скорой она была у новорожденных и отнятых поросят, через семь часов она была почти полной. В пересчете на исходную концентрацию гемоглобина больше всего ее было трансформировано на МГб у старых и взрослых свиней, меньше всего у поросят до шестидневного возраста и при сидеропенической анемии. Кратковременная дача нитрита натрия свиноматкам перед опоросом повысила уровень МГб у новорожденных поросят, из которых было 12% мертворожденных. Повторная дача нитрита натрия поросятам-сосункам в дозе от 33 до 132 мг в сутки не повлияла ни на здоровье, ни на суточные привесы. Ведется дискуссия о действиях нитритов, нитратов и механизмов, обеспечивающих реконверсию МГб в гемоглобин.

нитраты; нитриты; метгемоглобин; анемия; возрастные различия

DVOŘÁK, M. (Veterinary Research Institute, Brno): *Methemoglobinemia in Pigs and the Effect of Nitrites on the Health Condition and Growth of Piglets*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 149-158.

In 357 pigs of ten age categories fed the commercial feed mixtures the highest methemoglobinemia was found in piglets up to three days of age (3.62 %) and the lowest in sows and boars (2.25 %). In twelve per cent of animals of the whole set the values of methemoglobin (MHb) reached or exceeded 4 %, the maximum was 8.1 %, without any clinical symptoms. Except the anemic piglets, these values were not observed in sucking piglets older than three days. Testing of the formation and of the subsequent reduction of methemoglobin *in vitro* by the action of 14.4 µg of sodium nitrite in 1 ml of blood proved no increased disposition to methemoglobinemia in new-born piglets. The levels with 29 to 40 % of methemoglobin reached their peaks in all age groups within 50 min. The reconversion was the slowest in adult pigs, the quickest in new-born and weaned piglets; after seven hours the reconversion was almost complete. If recalculated to the initial concentration of hemoglobin, its highest transformation to methemoglobin occurred in older and adult pigs, the lowest in the piglets up to the age of six days and at sideropenic anemia. Short-term administration of sodium nitrite to sows prior to delivery resulted in an increased methemoglobin level in new-born piglets, out of which 12 % were still-born. The repeated administration of sodium nitrite to the sucking piglets (33 to 132 mg per day) influenced neither their health condition nor the body weight gains. The effects of nitrates, nitrites and mechanisms of the reconversion of methemoglobin to hemoglobin are discussed.

nitrates; nitrites; methemoglobin; anemia; age differences

DVOŘÁK, M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Methämoglobinämie der Schweine und die Einwirkung von Nitriten auf den Gesundheitszustand und das Wachstum von Ferkeln*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 149-158.

Beim Füttern mit industriemäßig hergestellten Komplexmischfuttermitteln wurde bei 357 Schweinen in zehn Alterskategorien die höchste Methämoglobinämie bei Ferkeln in den ersten drei Lebenstagen (3,62 %) und die niedrigste bei Sauen und Ebern (2,25 %) verzeichnet. Bei 12 % von Tieren der gesamten Gruppe erreichten, bzw. überschritten die Methämoglobin (MHb)-Werte die Marke von 4 %, mit einem Maximum von 8,1 %, ohne klinische Symptome der Erkrankung. Abgesehen von anämischen Ferkeln, kamen diese bei saugenden Ferkeln im Alter von mehr als drei Tagen nicht vor. Durch Testung der Entstehung und der nachfolgenden Reduktion des MHb *in vitro* unter der Wirkung von 14,4 µg Natriumnitrit in 1 ml Blut, konnte bei neugeborenen Ferkeln keine erhöhte Disposition zur Methämoglobinämie nachgewiesen werden. Niveaus mit 29 bis 40 % MHb kulminierten bei allen Altersgruppen nach 50 Minuten. Die Rekonversion war bei erwachsenen Tieren am langsamsten, am schnellsten dagegen bei den neugeborenen und abgesetzten Ferkeln, nach sieben Stunden nahezu gänzlich. In der Umrechnung zur Anfangskonzentration des Hämoglobins transformierte es sich zu MHb am meisten bei den älteren und erwachsenen Schweinen, am wenigsten bei Ferkeln bis zum Alter von sechs Tagen und bei sideropenischer Anämie. Ein kurzfristiges Verabreichen von Natriumnitrit an Sauen vor dem Abferkeln erhöhte den MHb-Spiegel bei den neugeborenen Ferkeln, von denen 12 % tot geboren wurden. Eine wiederholte Verabreichung von Natriumnitrit an saugende Ferkel in einer Dosis von 33 bis 132 mg täglich, beeinflusste weder den Gesundheitszustand noch die Lebendmassezunahme. Es werden die Auswirkungen der Nitrate, der Nitrite sowie der die Rekonversion des MHb zu Hämoglobin kennzeichnenden Mechanismen behandelt.

Nitrate; Nitrite; Methämoglobin; Anämie; Altersunterschiede

Adresa autora:

MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

VPLYV CITRONELYLSENECIÁTU NA VYUŽITIE KRMIVA U OVIEC

D. Jalč, I. Zelenák, P. Siroka, I. Beseda, M. Baran

JALČ, D. — ZELENÁK, I. — SIROKA, P. — BESEDA, I. — BARAN, M. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Vplyv citronelylseneciátu na využitie krmiva u oviec*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 159-164.

Sledovali sme vplyv citronelylseneciátu (CS) na stráviteľnosť živín a energie v kŕmnej dávke baranov, ako aj na úroveň niektorých bachorových a krvných metabolitov. Zistili sme, že CS nemal významný vplyv na stráviteľnosť živín a energie v kŕmnej dávke ani na dusíkovú bilanciu. CS neovplyvnil ani produkciu celkových unikavých mastných kyselín a molárne percento kyseliny octovej, propiónovej a *n*-maslovej. Pridanie CS do kŕmnej dávky znížilo pH v bachore a nevýznamne zvýšilo koncentráciu amoniaku v bachore a močovin v krvi. Hematologický profil ukázal zvýšenie hladiny fosforu a glutamát-oxalát transferázy.

stráviteľnosť živín; dusíková bilancia; bachorová fermentácia; hematologický profil

Citronelylseneciát (CS), ester kyseliny seneciovej a citronelolu, má špecifickú a príjemnú arómu. Podhorský (1982) uvádza, že CS môže byť využívaný ako dezodorant a do istej miery ako prostriedok na schutňovanie krmiva, ako prostriedok urýchľujúci rozvoj mikroorganizmov v aeróbných a anaeróbných stacionárnych podmienkach a ako prostriedok eliminácie, resp. obmedzenia negatívneho účinku cudzordých látok u hospodárskych zvierat. Využitie CS vo výžive hospodárskych zvierat u nás sledovali Podhorský (1982) u hovädzieho dobytká a Švec (1982) u ošípaných. Cieľom nášho pokusu bolo sledovať vplyv CS na úroveň niektorých bachorových a krvných metabolitov a na stráviteľnosť živín a energie v kŕmnej dávke dospelých baranov.

MATERIÁL A METÓDA

Pre pokus sme použili 12 baranov plemena merino s priemernou živou hmotnosťou 35 kg. Zvieratá boli rozdelené do dvoch skupín po šiestich kusoch individuálne umiestnených a kŕmených dvakrát denne. Kŕmna dávka obsahovala 1100 g sušiny a jej zloženie je uvedené v tab. I. Vodu a kŕmnu soľ mali zvieratá k dispozícii *ad libitum*. Po adaptačnom období, ktoré trvalo dva mesiace, sme zvieratám v pokusnej skupine pridávali k jadernému krmivu po dobu 15 dní CS v množstve 1 g.kg⁻¹ sušiny krmiva. Po ukončení podávania CS sme urobili bilančný pokus, ktorý trval šesť dní. Sledovali sme v ňom bilanciu dusíka (množstvo dusíka v krmive — množstvo dusíka vylúčeného v truse a moči) a stráviteľnosť živín a energie v kŕmnej dávke na základe analýzy spotrebovaného krmiva, vylúčeného trusu a mo-

I. Zloženie kŕmnej dávky — The composition of feed ration

Komponent	Sušina (%)	Sušina (g)	NL (g)	ŠJ
Seno lúčne mleté	54,60	600	57,75	0,248
Jačmeň mletý	22,70	250	31,37	0,204
Otruby pšeničné	9,10	100	16,50	0,051
Melasa repná	13,60	150	14,87	0,068

ču. Po ukončení bilančného pokusu sme urobili odbery bachorového obsahu sondou. Stanovili sme pH, amoniak (Conway a O'Malley, 1942) a celkové unikavé masné kyseliny (UMK), ktoré sme delili plynovou chromatografiou (Baše a Bartoš, 1970). V krvi sme stanovili močovinu (Conway a O'Malley, 1942). Odbery sme urobili u zvierat kontrolnej (K) i pokusnej skupiny (CS 1) pred kŕmením a jednu, tri, päť a sedem hodín po nakŕmení. Za tri týždne po ukončení podávania CS bola od zvierat kontrolnej i pokusnej skupiny odoberaná krv na stanovenie hematologického profilového testu: Ca, P, Ca : P, Mg, Na, K, NKK (nárazníková kapacita krvi), glukóza, CB (celková bielkovina), močovina, GOT (glutamát-oxalát transferáza), GPT (glutamát-pyruvát transferáza).

Zvieratám v pokusnej skupine sme po uplynutí 30 dní znovu začali podávať CS, a to po dobu troch týždňov (CS 2). Po uplynutí tejto doby sme opäť analyzovali bachorový obsah na už spomínané biochemické ukazovatele. CS bol zvieratám podávaný nepretržite aj počas odberov.

II. Stráviteľnosť živín a energie v percentách a bilancia dusíka v gramoch — The digestibility of nutrients and energy (%) and nitrogen balance (g)

Živiny	Skupina	
	kontrolná (K)	pokusná (CS 1)
Sušina	65,20 ± 0,76	65,90 ± 1,58
Dusíkaté látky	59,54 ± 2,29	62,36 ± 1,99
Organické látky	61,70 ± 0,96	62,80 ± 1,90
Tuk	41,53 ± 4,03	46,20 ± 3,77
Popol	28,10 ± 1,96	28,30 ± 2,89
ENLV	78,06 ± 1,88	74,78 ± 0,80
NDF	57,90 ± 1,16	59,70 ± 2,34
ADF	43,50 ± 1,34	44,30 ± 2,60
Celulóza	50,50 ± 1,71	51,50 ± 3,02
Hemicelulóza	69,50 ± 0,76	72,30 ± 2,36
Hrubá energia	62,52 ± 0,83	63,72 ± 1,72
Bilancia dusíka	1,62 ± 1,11	4,17 ± 0,84

ENLV — bezdusíkaté látky výťažkové
 NDF — neutrálna detergentná vlákna
 ADF — kyslá detergentná vlákna

VÝSLEDKY A DISKUSIA

CS nemal vplyv na príjem krmiva. U baranov pokusnej skupiny bol príjem krmiva skoro rovnaký (1091 g sušiny) ako u zvierat kontrolnej skupiny (1100 g sušiny na kus a deň). Podávanie CS nemalo negatívny vplyv na celkový zdravotný stav zvierat a neovplyvnilo ani stráviteľnosť živín a energie v kŕmnej dávke (tab. II), ktorú sme stanovili bilančným pokusom. Z tab. II vyplýva, že stráviteľnosť sušiny a popola bola u zvierat oboch skupín rovnaká. Stráviteľnosť ostatných živín (okrem BNLV) bola mierne vyššia u zvierat pokusnej skupiny, avšak rozdiely medzi kontrolnou a pokusnou skupinou neboli štatisticky významné. Rovnako nie je významná ani vyššia stráviteľnosť BNLV v kontrolnej skupine. Pre značné individuálne rozdiely medzi jednotlivými zvieratami nebol zistený štatisticky významný rozdiel ani v bilancií dusíka, podľa ktorej množstvo zadržaného dusíka bolo vyššie u zvierat pokusnej skupiny.

Podávanie CS spôsobilo pokles pH, aj keď tento vplyv nebol jednoznačný (obr. 1). Prejavilo sa signifikantne nižšími hodnotami pred nakŕmením (0 hodín), kedy pH bolo nižšie v skupine CS 2, v tretej hodine (CS 1 $P < 0,05$, CS 2 $P < 0,01$) a v siedmej hodine po nakŕmení (CS 1 aj CS 2 $P < 0,01$) v porovnaní s kontrolnou skupinou. Koncentrácia amoniaku v bachore sa po nakŕmení zvýšila u zvierat všetkých troch skupín s maximálnymi hodnotami v kontrolnej skupine v tretej hodine, a v oboch pokusných skupinách už v prvej hodine po nakŕmení (obr. 2). Zaznamenali sme tendenciu zvyšovania koncentrácie amoniaku v bachorovom obsahu zvierat pokusných skupín. Hodnoty amoniaku v bachore korešpondujú s koncentráciou močoviny v krvi, ktorá bola vyššia v oboch pokusných skupinách v porovnaní s kontrolnou skupinou (obr. 2).

Koncentrácia celkových UMK mala charakteristický priebeh s maximálnymi hodnotami v tretej hodine a s následným poklesom v siedmej hodine po nakŕmení (obr. 1). V pokusných skupinách sme zaznamenali nevýznamne vyššiu hladinu celkových UMK v bachore. V molárnych percentách jednotlivých UMK (kyseliny octovej, propiónovej a *n*-maslovej) sme nezistili významné rozdiely medzi jednotlivými skupinami zvierat. Z obr. 3 však vidieť tendenciu zvyšovania hodnôt molárnych

III. Priemerné hodnoty hematologického profilu u oviec — The average values of hematological profile in sheep

Diéta	Ca mmol/l	P mmol/l	Ca : P	Mg mmol/l	Na mmol/l	K mmol/l	NKK mmol/l	Glukóza mmol/l	CB g/l	Urea mmol/l	GOT u/l	GPT u/l
Kontrola	2,71	2,26	1,24	0,83	138,7	5,39	12,43	3,78	54,5	10,42	21,33	19,00
CS 1	2,67	2,66 ^a	1,01	0,78	135,8	5,34	11,64	3,92	51,6	12,44	26,8 ^b	18,80

^a — $P < 0,05$

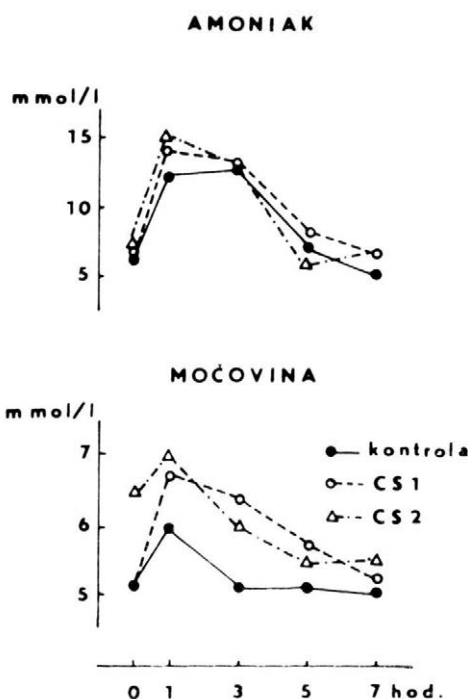
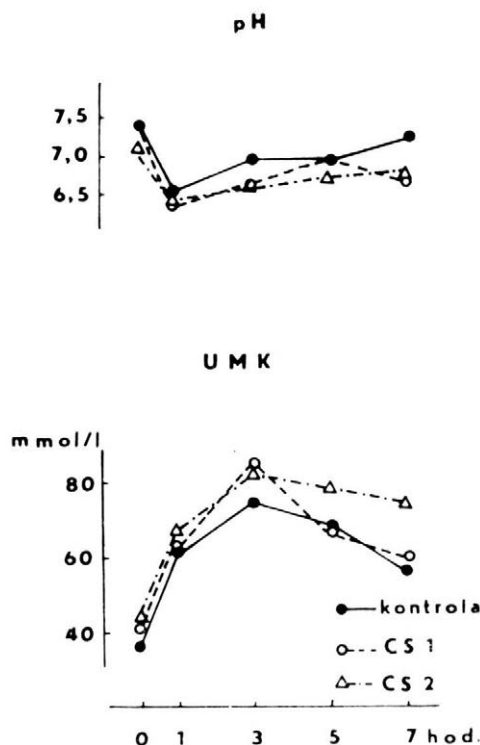
^b — $P < 0,01$

NKK — nárazníková kapacita krvi

CB — celková bielkovina

GOT — glutamát-oxalát transferáza

GPT — glutamát-pyruvát transferáza



1. Priemerné hodnoty pH a koncentrácia celkových unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovom obsahu oviec — The average pH values and concentration of total volatile fatty acids (UMK) in sheep rumen content

2. Priemerné hodnoty koncentrácie amoniaku v bachorovom obsahu a močoviny v krvi oviec — The average values of ammonia concentration in rumen content and urea content in the blood of sheep

percent kyseliny octovej a znižovania hodnôt kyseliny propiónovej a *n*-maslovej v kontrolnej skupine.

Zo sledovaných ukazovateľov hematologického profilového testu (tab. III) boli zaznamenané signifikantné rozdiely len v hodnotách GOT ($P < 0,001$) a fosforu ($P < 0,05$). Tieto rozdiely boli vyššie u zvierat pokusnej skupiny. U ostatných ukazovateľov neboli rozdiely v štatistickom hodnotení významné.

O výsledkoch, ktoré sme dosiahli, je pomerne ťažké diskutovať, hlavne pre malý počet dostupných literárnych údajov. Z prác zaoberajúcich sa využitím CS vo výžive zvierat treba spomenúť prácu Podhorského (1982), v ktorej sledoval vplyv CS vo výžive jalovíc, kráv a vo výkrme býkov, Šveca (1982), ktorý sledoval využitie CS vo výkrme ošípaných, a toho istého autora (Švec, 1985), ktorý použil CS pri kŕmení zvierat v zoologickej záhrade.

Z našich výsledkov vyplýva, že CS nemal vplyv na príjem krmiva, stráviteľnosť živín a energie a na bilanciú dusíka. Podávanie CS znížilo pH v bachore a neovplyvnilo koncentráciu amoniaku a produkciu UMK v bachore a močovinu v krvi. Sledované ukazovatele hematologického

KYS. OCTOVÁ

KYS. PROPIÓNOVÁ

mol%

mol%

65
60
50
40

35
30
20

3. Priemerné hodnoty molárných percent jednotlivých unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovom obsahu oviec — The average values of molar percent of volatile fatty acids in sheep rumen content

KYS. n-MASLOVÁ

mol%

20
10

0 1 3 5 7 hod.

● — kontrola
○ — CS 1
△ — CS 2

profilu, okrem GOT a P, neboli podaným CS zmenené. Vyššie hodnoty GOT u zvierat pokusnej skupiny (CS 1) by mohli poukazovať na atakovanie pečene parenchýmu CS. Na záver môžeme povedať, že CS nemal signifikantne jednoznačný vplyv na lepšie využitie kŕmnej dávky u oviec, aj keď niektoré ukazovatele naznačujú takúto tendenciu.

Literatúra

- BAŠE, J. — BARTOŠ, S.: Stanovení PMK v krvi a bachorové tekutině přezvýkavců plynovou chromatografií. *Živoč. Vyr.*, 15, 1970, s. 369-376.
- CONWAY, E. J. — O'MALLEY, F.: Microdiffusion methods. Ammonia and urea using buffered absorbents. *Biochem. J.*, 36, 1942, s. 655-661.
- PODHORSKÝ, M.: Možnosti využití citronelyseneciátu v intenzifikaci živočišné výroby. In: Zbor. V. symp. Využívanie netradičných zdrojov bielkovín a energie vo výžive hospodárskych zvierat. Bratislava 1982, s. 121-132.
- ŠVEC, R.: Naše skúsenosti s použitím CS (citronelyseneciátu) pri výkrme ošípaných. In: Zbor. V. symp. Využívanie netradičných zdrojov bielkovín a energie vo výžive hospodárskych zvierat. Bratislava 1982, s. 133-143.
- ŠVEC, R.: Použitie citronelyseneciátu u zvierat v bratislavskej ZOO. In: Zbor. VI. symp. Využívanie netradičných zdrojov bielkovín a energie vo výžive hospodárskych zvierat a recykliácii biogénnych látok. Bratislava 1985.

Došlo dňa 22. 7. 1985

ЯЛЧ, Д. — ЗЕЛЕНЯК, И. — СИРОКА, П. — БЕСЕДА, И. — БАРАН, М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): **Влияние цитронеллисенециата на усвоение кормов у овец.** Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 159-164.

Изучали влияние цитронеллисенециата (CS) на усвояемость питательных веществ и энергии в кормовом рационе баранов, равно как и на уровень некоторых рубцовых и кровяных метаболитов. Установили, что CS не оказывал особого влияния ни на усвояемость питательных веществ и энергии в кормовом рационе, ни на азотный баланс. Он не влиял также ни на продукцию общих летучих жирных кислот, ни на молярный процент уксусной, пропионовой и n-масляной кислот. Добавление CS в кормовой рацион понизило pH в рубце и недостоверно повысило концентрацию аммиака в рубце и мочевины в крови. Гематологический профиль показал повышение уровня фосфора и глутамат-оксалат трансферазы.

усвояемость питательных веществ; азотный баланс; рубцовая ферментация; гематологический профиль

JALČ, D. — ZELENÁK, I. — SIROKA, P. — BESEDA, I. — BARAN, M. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *The Influence of Citronellyseneciate on the Utilization of Feed in Sheep.* Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 159-164.

The influence of citronellylseneciate on the digestibility of nutrients and energy, as well as on the level of some rumen and blood metabolites, was studied in feed rations for rams. Citronellylseneciate was not found to have a significant influence on the digestibility of nutrients and energy and nitrogen balance in feed ration. Neither did citronellylseneciate influence the production of total volatile fatty acids and the molar percent of acetic, propionic and n-butyric acids. The addition of citronellylseneciate to feed ration resulted in a decrease in the pH value in rumen and in a non-significant increase in ammonia in rumen and urea in blood. The hematological profile showed increased levels of phosphorus and glutamate-oxalate transferase.

nutrient digestibility; nitrogen balance; rumen fermentation; hematological profile

JALČ, D. — ZELENÁK, I. — SIROKA, P. — BESEDA, I. — BARAN, M. (Institut für Physiologie landwirtschaftlichen Nutztiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Einwirkung von Zitronelylseneziat auf die Futterverwertung bei Schafen.* Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 159-164.

Wir untersuchten die Einwirkung von Zitronelylseneziat (CS) auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe und der Energie in der Fütteration von Schafböcken, sowie auch auf das Niveau einiger Pansen- und Blutmetaboliten. Es wurde festgestellt, daß das CS weder auf die Nährstoff- und Energieverdaulichkeit in der Fütteration, noch auf die Stickstoffbilanz einen spürbaren Einfluß ausübte. Auch die Produktion an flüchtigen Gesamtfettsäuren und das Molarprozent der Essig-, Propion- und n-Buttersäure waren durch das CS nicht beeinflusst. Eine CS-Beigabe zur Fütteration setzte den pH-Wert im Pansen herab und erhöhte unbedeutend die Konzentration des Ammoniaks im Pansen und die des Harnstoffs im Blut. Das hämatologische Profil verzeichnete eine Erhöhung des Phosphor- und des Glutamat-Oxalat-Transferasespiegels.

Nährstoffverdaulichkeit; Stickstoffbilanz; Pansenfermentation; hämatologisches Profil

Adresa autorov:

MVDr. Dušan Jalč, CSc., MVDr. Imrich Zeleňák, CSc., RNDr. Peter Siroka, ing. Imrich Beseda, CSc., MVDr. Miroslav Baran, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Dukelských hrdinov 1/B, 040 01 Košice

POHLAVNÝ VÝVIN A HLADINY PLAZMATICKÉHO TESTOSTERÓNU U KOHÚTIKOV LAHKÉHO TYPU

M. Zeman, V. Uhrín, J. Košutzký, E. Bobáková

ZEMAN, M. — UHRÍN, V. — KOŠUTZKÝ, J. — BOBÁKOVÁ, E. (Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji): *Pohlavný vývin a hladiny plazmatického testosterónu u kohútikov ľahkého typu*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 165-171.

Sledovali sme koncentrácie testosterónu v krvnej plazme počas ontogenetického vývinu kohútikov vo vzťahu k vývinu spermiogénnej zložky gonád. Na základe výsledkov môžeme rozdeliť pohlavný vývin kohútikov do troch štádií. V prvej fáze, trvajúcej od vyliahnutia do veku ôsmich až deviatich týždňov, bolo pomalé zvyšovanie hmotnosti gonád spojené s nízkou koncentráciou plazmatického testosterónu (0,4—2,0 nmol/l) a s výskytom spermiogónii v semenníkoch. V druhej fáze (9.—16. týždeň) sme pozorovali rýchle zvyšovanie hmotnosti semenníkov a koncentrácie testosterónu. Na konci tohto obdobia sme v gonádach zaznamenali už všetky štádiá spermiogénneho cyklu a hladiny testosterónu dosiahli priemernú hodnotu 10 nmol/l. V tejto fáze všetky kohúty pohlavne dospeli a boli zisťované veľké individuálne rozdiely v pokročilosti spermiogenézy. Tretia fáza (po 16. týždni veku) je charakterizovaná intenzívnou spermiogenezou, ďalším zvyšovaním hmotnosti gonád a typickým varírovaním hladín plazmatického testosterónu. Koncentrácie cirkulujúceho testosterónu sa zvyšovali skôr než sa objavili záverečné štádiá spermiogénneho cyklu.

spermiogenéza; hmotnosť semenníkov; kohúty; ontogenetický vývin

Sledovaniu pohlavného vývinu hydiny sa dosiaľ venovala značná pozornosť, odôvodnená záujmami využiť poznatky pri selekcii a optimálnom odchove mláďat. Boli študované makroskopické a mikroskopické zmeny vyvíjajúcich sa gonád, semenovodov a sekundárnych pohlavných orgánov (Marvan, 1969; Lake, 1971; Uhrín, 1984 a ďalší). Bolo zistené, že proces pohlavného dospievania riadi neuroendokrinný systém, avšak štúdium týchto regulačných vzťahov bolo dlho limitované nedostatkom vhodných analytických metód. Až vyvinuté vysoko citlivé a špecifické rádioimunologické metódy na stanovenie hormónov umožnili sledovať dynamiku hladín hormónov počas ontogenézy a uvažovať o cieľavedomom využívaní získaných údajov pri riadení pohlavného dospievania.

Koncentrácie testosterónu v plazme počas postinkubačnej ontogenézy boli sledované aj u kohútov (Sharp a i., 1977; Driot a i., 1979; Sterling a i., 1984). Málo pozornosti sa dosiaľ venovalo vzťahom medzi steroidogénnou a spermiogénnou zložkou semenníkov. Preto sme sa v našej práci zamerali na sledovanie hladín plazmatického testosterónu vo vzťahu k spermiogéze počas ontogenetického vývinu kohútikov ľahkého typu.

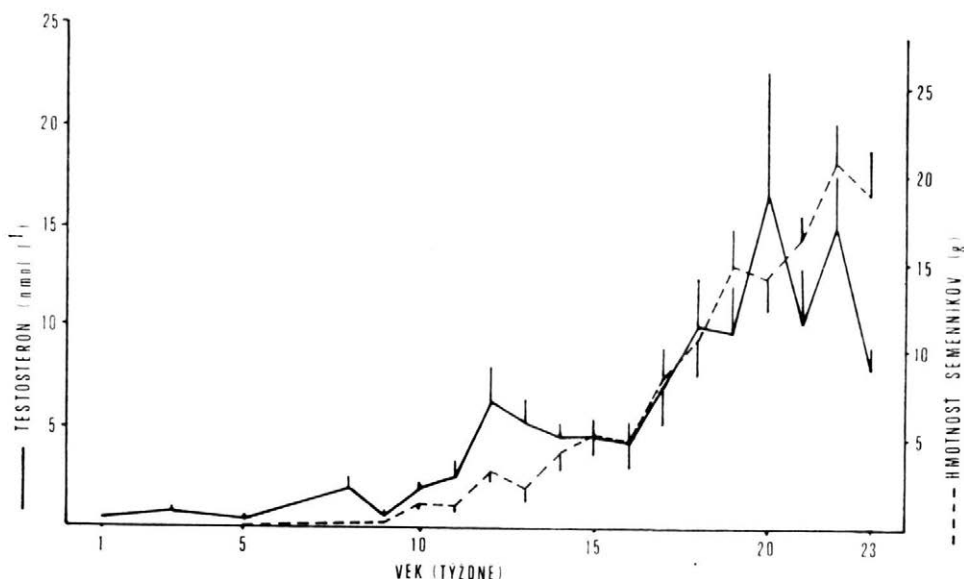
MATERIÁL A METÓDY

Sexované kohútiky znáškového hybridu Shaver sme odchovali na hlboké podstielke pri prirodzenom osvetlení. Vodu a krmivo mali stále k dispozícii. Do ôsmeho týždňa dostávali kŕmnu zmes pre odchov kurčiat „K“ a neskôr kŕmnu zmes „KZL“.

Pre pokus sme použili celkom 210 kohútikov. Desafčlenné skupiny sme do siedmeho týždňa zabíjali v dvojtyždňových intervaloch a neskôr každý týždeň až do veku 23 týždňov. Kurčatá sme usmrtili v rovnakom čase medzi 9.00 až 10.00 hodinou. Krv sme zachytávali do skúmavky s heparínom a po odstredení sme plazmu skladovali pri teplote -18°C až do analytického vyhodnotenia testosterónu. Testosterón sme merali rádioimunologickou metódou bez chromatografie a extrakcie (Píčov a i., 1979) s použitím rádioligandu značeného ^{125}I (Vereš a i., 1979). Semenníky a hrebeň sme odvážili a plochu hrebeňa sme vyjadrili indexom — maximálna dĺžka $\times$ maximálna výška v mm^2 (Kamar, 1959). Posúdili sme vývin semenovodov (Sharp a i., 1977) a ľavé semenníky piatich jedincov z každého odberu sme podrobili histologickému vyšetreniu. Vzorky sme odoberali zo stredu semenníkov a rezy sme farbili hematoxylín-eozínom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na základe sledovania hmotností gonád a mikroskopických zmien semenotvorného epitelu v priebehu ontogenézy môžeme pohlavný vývin kohútikov rozdeliť do troch štádií. V prvej fáze, trvajúcej od vyliahnutia do veku ôsmich až deviatich týždňov (obr. 1), sa hmotnosť semenníkov zvyšovala pomaly. Rástlo najmä väzivo, bez mitotickej aktivity spermio-génneho epitelu. V ďalšom období (9.—16. týždeň) sme pozorovali rýchle zvyšovanie hmotnosti semenníkov, spojené s intenzívnym zväčšo-



1. Hladiny plazmatického testosterónu (nmol.l^{-1}) a hmotnosti semenníkov (g) kohútikov Shaver počas ontogenézy. Hodnoty sú vyjadrené ako $\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ pre desať kohútikov v každom týždni — The levels of plasma testosterone (nmol.l^{-1}) and weight of testes (g) of the Shaver cockerels during ontogenesis. The values are expressed as $\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ for ten cockerels every week

I. Postnatálny vývin spermiogénneho epitelu kohútikov — Postnatal development of spermatogenic epithelium in cockerels

Vek zvierat (týždne)	Počet zvierat (kusy)	Štádiá spermiogenézy					
		1	2	3	4	5	6
1	5	5	—	—	—	—	—
3	5	5	—	—	—	—	—
5	5	5	—	—	—	—	—
7	5	5	—	—	—	—	—
8	5	5	3	—	—	—	—
9	5	5	4	—	—	—	—
10	5	5	5	4	—	—	—
11	5	5	5	3	2	—	—
12	5	5	5	4	2	2	—
13	5	5	5	4	3	3	—
14	5	5	5	5	5	5	2
15	5	5	5	5	3	3	2
16	5	5	5	5	4	4	2
18	5	5	5	5	5	4	1
20	5	5	5	5	5	5	3

1 — výskyt spermiogónii

2 — spermiocyty

3 — výskyt spermatid

4 — metamorfózy

5 — výskyt spermii

6 — výskyt veľkého množstva spermii

vaním objemu semenotvorných buniek a ich mitotickou aktivitou. Časový výskyt jednotlivých štádií spermiogenézy, pozorovaný v našom pokuse (tab. I), sa zhoduje s údajmi, ktoré uvádzajú Kumaran a Turner (1949) a Marvan (1969). Na konci tejto fázy pohlavného vývinu sme pozorovali zrelé spermie v semenníkoch a semenovodoch všetkých zvierat (tab. II). Môžeme teda konštatovať, že v priebehu tohto obdobia pohlavne dospeli všetky kohúty, pričom sme zaznamenali veľké individuálne rozdiely v pokročilosti spermiogenézy. V poslednom štádiu (od 16. týždňa), ktoré je charakterizované intenzívnou spermiogenézou, sa hmotnosť semenníkov intenzívne zvyšovala a dosiahla maximum v 22. týždni veku. Kamar (1959) a Marvan (1969) predpokladajú, že v tomto období sa uskutočňuje hlavný vývin gonád.

Aj charakter zmien hladín testosterónu v plazme kohútikov počas ontogenézy možno rozdeliť do troch štádií. Dynamika zmien koncentrácie tohto androgénu veľmi tesne korelovala so zmenami hmotnosti semenníkov (obr. 1) a s maturačnými zmenami semenotvorného epitelu, čo poukazuje na dôležitosť testosterónu pri riadení procesov spermiogenézy. Hladiny androgénu sa v prvej fáze pohybovali na nízkej úrovni, prechodne sa zvyšovali od piateho do ôsmeho týždňa veku. V druhej fáze, kedy sa plne rozvinuli procesy spermiogenézy, sa rapídne zvyšovali aj hladiny plazmatického testosterónu. Vzostup kulminoval v 20.

Vek zvierat (týždne)	Počet zvierat (n)	Štádium maturácie			
		A	B	C	D
1–5	40	40	0	0	0
7	10	7	3	0	0
8	10	4	6	0	0
9	10	2	8	0	0
10	10	0	10	0	0
11	10	0	9	1	0
12	10	0	8	2	0
13	10	0	4	2	0
14	10	0	8	4	2
15	10	0	3	2	5
16	10	0	3	2	5
17	10	0	0	2	8
18	10	0	0	1	9
19	10	0	0	1	9
20–24	50	0	0	0	50

Štádiá maturácie semenovodov hodnotené podľa Sharp a i. (1977):

A = ťažko rozoznateľné

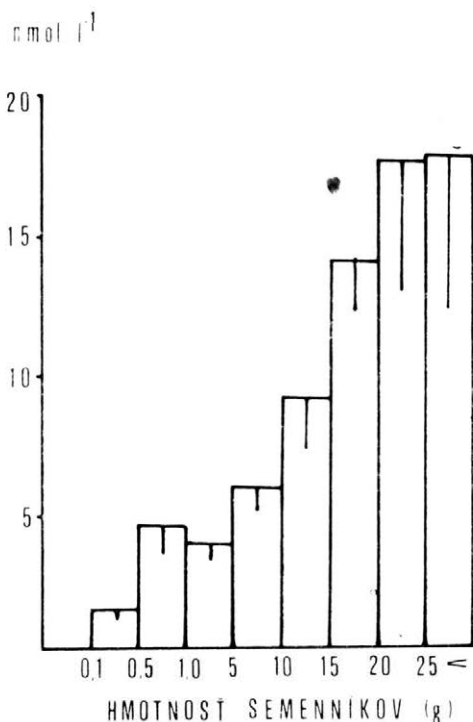
B = ľahko rozoznateľné, ale neobsahujúce spermie

C = ľahko rozoznateľné, obsahujúce spermie

D = naplnené spermiami

týždni a u pohlavne aktívnych zvierat vo vyšších vekových kategóriách sa koncentrácie pohybovali okolo priemernej hodnoty 10 nmol/l. Dynamika hladín plazmatického testosterónu v našom pokuse sa zhoduje s výsledkami, ktoré získali Driot a i. (1979) u kohútov ľahkého typu. Približne v rovnakých časových intervaloch sme pozorovali aj jednotlivé štádiá vývinu spermiogenézy. Odlišné údaje zaznamenali Sharp a i. (1977) a Culbert a i. (1977), ktorí sledovali hladiny testosterónu metódou plynovej chromatografie počas sexuálneho vývinu kohútov ťažšieho typu. Rozdiely spočívajú tak v charaktere sekrécie testosterónu počas pohlavného vývinu, ako aj v absolútnych hladinách tohto androgénu. Diferencie sa môžu čiastočne vysvetliť odlišnou analytickou metódou stanovenia hormónov, ale do úvahy musíme brať aj medzipllemené rozdiely. V našom súbore zvierat sme matračné zmeny zaznamenali približne o desať týždňov skôr ako Sharp a i. (1977). Prvý výskyt spermíí v ejakuláte sme pozorovali už v desiatom týždni (Zeman a i., 1982), kým uvedení autori až v dvadsiatom týždni. Rozdiely v rýchlosti pohlavného dospievania kohútov v závislosti od plemena a úžitkového typu možno pravdepodobne všeobecne akceptovať. Poukazujú na to aj práce, v ktorých bola stanovená pohlavná dospelosť výskytom prvých

2. Koncentrácie plazmatického testosterónu v závislosti od hmotnosti semenníkov. Hodnoty sú vyjadrené ako $\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ — The concentration of plasma testosterone in relation to the weight of testes. The values are expressed as $\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$



motilných spermií v ejakuláte [Grosse a Craig, 1960; Aire, 1973].

Keď sa analyzuje vzťah sekrécie testosterónu k narastaniu hmotnosti semenníkov, je evidentné, že hladiny tohto androgénu v plazme sa zvýšili už vo variačnej triede 0,5 až 1,0 g hmotnosti semenníkov (obr. 2). Pretože výskyt spermií v semenovodoch bol spojený s hmotnosťou semenníkov minimálne 3 g, môžeme konštatovať, že hladiny testosterónu v plazme sa zvýšili skôr, ako sa objavili záverečné štádiá spermiogénneho cyklu. To môže znamenať, že vyššie hladiny testosterónu sa vyžadujú až pre posledné štádiá spermiogénneho cyklu, ako predpokladajú u cicavcov Dyson a Orgebin — Crist (1973) a Desjardins a Turek (1977) u vtákov. Hladiny plazmatického testosterónu sa zvyšovali aj po dosiahnutí kompletnej spermiogenézy. To súhlasí s výsledkami pozorovania autorov Culbert a i. (1977), ktorí zistili, že maturácia steroidogénnej zložky semenníkov trvá približne 12 týždňov od doby, kedy sa spermie začali produkovať.

Prezentované výsledky demonštrujú tesné vzájomné vzťahy medzi ontogenetickým vývinom semenníkov a hladinami plazmatického testosterónu. Z hľadiska pochopenia a ovplyvňovania pohlavného vývinu kohútikov bude potrebné venovať týmto vzťahom ďalšiu pozornosť.

Literatúra

- AIRE, T. A.: Development of puberty in Nigerian and White Leghorn cockerels. *Foult. Sci.*, 52, 1973, s. 1765-1769.
 CULBERT, J. — SHARP, P. J. — WELLS, J. W.: Concentrations of androstendione.

- testosterone and LH in blood before and after the onset of spermiogenesis in cockerels. *J. Reprod. Fertil.*, 51, 1977, s. 153-154.
- DESJARDINS, C. — TUREK, F. W.: Effects of testosterone on spermatogenesis and luteinizing hormone release in Japanese quail. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 33, 1977, s. 293-303.
- DRIOT, F. J. M. — REVIERS, M. de — WILLIAMS, J.: Plasma testosterone levels in intact and hemicastrated growing cockerels. *J. Endocrinol.*, 81, 1979, s. 169-174.
- DYSON, A. L. M. B. — ORGBIN-CRIST, M. C.: Effect of hypophysectomy, castration and androgen replacement upon fertilizing ability of rat epididymal spermatozoa. *Endocrinology*, 93, 1973, s. 391-402.
- GROSSE, A. E. — CRAIG, J. V.: Sexual maturity of males representing twelve strains of six breeds of chickens. *Poult. Sci.*, 39, 1960, s. 164-172.
- KAMAR, G. A. E.: Developmental changes in the reproductive organs of the male Foyami fowl. *Poult. Sci.*, 38, 1959, s. 775-781.
- KUMARAN, J. — TURNER, C. W.: Endocrine activity of the testis of the White Plymouth Rock. *Poult. Sci.*, 28, 1949, s. 636-640.
- LAKE, P. E.: The male in reproduction. In: BELL, D. J. — FREEMAN, B. A. (eds.): *Physiology and biochemistry of the domestic fowl*. London & New York, Academic Press, Vol. 3, 1971, s. 1411-1447.
- MARVAN, F.: Postnatal development of the male genital tract of the *Gallus domesticus*. *Anat. Anz.*, 124, 1969, s. 443-462.
- PÍCHOVÁ, D. — ŠOFROVÁ, J. — PÍCHA, J.: Stanovení progesteronu v plazmě. In: *Zbor. III. ved. prac. dni o RIA*. Martin 1979, s. 11.
- SHARP, P. J. — CULBERT, J. — WELLS, J. W.: Variations in stored and plasma concentrations of androgens and luteinizing hormone during sexual development in the cockerel. *J. Endocrinol.*, 74, 1977, s. 467-476.
- STERLING, R. J. — SHARP, P. J. — KLANDORF, H. — HARVEY, S. — LEA, R. W.: Plasma concentrations of luteinizing hormone, follicle stimulating hormone, androgen, growth hormone, prolactin, thyroxine and triiodothyronine during growth and sexual development in the cockerel. *Brit. poult. Sci.*, 25, 1984, s. 353-359.
- UHRÍN, V.: Postnatální rast semenníků různých produkčních typů kohútův. *Živoč. Vyr.*, 29, 1984, s. 357-366.
- VEREŠ, K. — PÍCHOVÁ, D. — HOLÍK, J. — SIEGLEROVÁ, V.: Syntéza radio-ligandů pro RIA některých steroidních hormonů. In: *Zbor. III. ved. prac. dni o RIA*. Martin 1979, s. 8.
- ZEMAN, M. — BOBÁKOVÁ, E. — ŠARNIKOVÁ, B. — KOŠUTZKY, J.: Vztah ukazovatelů androgénnej aktivity k pohlavnej dospelosti kohútíkov ľahkého typu. *Poľnohospodárstvo*, 28, 1982, s. 1013-1021.

Došlo dňa 8. 7. 1985

ZEMAN, M. — УГРИН, В. — КОШУТЗКИ, Й. — БОБАКОВА, Е. (Научно-исследовательский и селекционный институт птицеводства, Иванка-при-Дунае): **Половое развитие и уровни плазматического тестостерона у петушков легкого типа.** *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (3) : 165-171.

Изучали концентрации тестостерона в кровяной плазме в течение онтогенетического развития петушков в связи с развитием спермиогенного компонента гонад. Исходя из полученных результатов половое развитие петушков можно разделить на три стадии. В первой фазе, продолжающейся от вылупления до восьми-девяти недель, медленное повышение массы гонад было связано с низкой концентрацией плазматического тестостерона (0,4–2,0 нмоль/л) и с наличием спермиогоний в семенниках. Во второй фазе (от 9 до 16 недель) наблюдали быстрое увеличение массы семенников и концентрации тестостерона. В конце этого периода в гонадах зарегистрировали уже все стадии спермиогенного цикла и уровни тестостерона достигли среднего значения 10 нмоль/л. В этой фазе все петухи уже достигли половой зрелости и были отмечены большие индивидуальные различия в степени развития спермиогенеза. Третья фаза (от 16-недельного возраста) характеризуется интенсивным спермиогенезом, дальнейшим увеличением массы гонад и типичными вариациями уровней плазматического тестостерона. Концентрации циркулирующего тестостерона повышались еще до наступления заключительной стадии спермиогенного цикла.

спермиогенез; масса семенников; петухи; онтогенетическое развитие

ZEMAN, M. — UHRÍN, V. — KOŠUTZKÝ, J. — BOBÁKOVÁ, E. (Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji): *Sexual Development and the Levels of Plasma Testosterone in Cockerels of the Light Type*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 165-171.

The concentration of testosterone in blood plasma during the ontogenetic development of cockerels was studied in relation to the development of spermatogenic part of gonads. On the basis of the results, sexual development of cockerels can be divided into three stages. The first stage (from hatching to the age of eight to nine weeks) was characterized by a slow increase in gonad weight, by low concentration of plasma testosterone (0.4—2.0 nmol/l) and by the occurrence of spermatogonia in testes. In the course of the second stage (from the age of nine to 16 weeks) a rapid increase in the weight of testes and testosterone concentration was observed. At the end of this stage all phases of spermatogenic cycle were observed in gonads; the testosterone levels averaged to 10 nmol/l. In the course of this stage all cockerels reached sexual maturity; large individual differences in spermatogenesis development were observed. The third stage (16 weeks of age and more) was characterized by an intensive spermatogenesis, further increase in gonad weight and by typical variations of the plasma testosterone levels. The concentration of the circulating testosterone increased before the onset of the final stages of the spermatogenic cycle.

spermatogenesis; weight of testes; cocks; ontogenetic development

ZEMAN, M. — UHRÍN, V. — KOŠUTZKÝ, J. — BOBÁKOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Geflügelhaltung und -züchtung, Ivanka pri Dunaji): *Geschlechtliche Entwicklung und Plasmatestosteronspiegel bei Junghähnen leichten Typs*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 165-171.

Wir prüften die Testosteronkonzentrationen im Blutplasma bei Hähnen im Verlauf der Ontogenese im Hinblick auf die Entwicklung der spermiogenen Gonadenkomponente. Aufgrund der Ergebnisse kann die geschlechtliche Entwicklung der Hähnen in drei Stadien eingeteilt werden. In der ersten Phase, die vom Schlupf bis zum Alter von acht bis neun Wochen dauert, war ein langsames Anwachsen der Gonadenmasse mit einer niedrigen Konzentration des plasmatischen Testosterons (0,4—2,0 nmol/l) und mit einem Vorkommen von Spermiogonien in den Hoden verbunden. In der zweiten Phase (9.—16. Woche) war ein rasches Anwachsen der Hodenmasse und der Testosteronkonzentration zu beobachten. Gegen Ende dieser Phase wurden in den Gonaden bereits alle Stadien des spermiogenen Zyklus verzeichnet und die Testosteronspiegel erreichten einen Mittelwert von 10 nmol/l. In dieser Phase wurden alle Hähne geschlechtlich reif und es wurden große individuelle Unterschiede in bezug auf die Vorgeschrithenheit der Spermiogenese verzeichnet. Die dritte Phase (nach der 16. Lebenswoche) ist durch eine intensive Spermiogenese, ein weiteres Anwachsen der Gonadenmasse und durch typische Variationen der Plasmatestosteronspiegel gekennzeichnet. Die Konzentrationen des zirkulierenden Testosterons stiegen früher an, als die Endstadien des spermiogenen Zyklus zum Ausdruck kamen.

Spermiogenese; Hodenmasse; Hähne; Ontogenese

Adresa autorov:

RNDr. Michal Zeman, CSc., doc. MVDr. Vladimír Uhrín, CSc., MVDr. Jozef Košutský, CSc., ing. Eugénia Bobáková, CSc., Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.00 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

WALVOORT, H. Ch.

D 51.973/156

Canine glycogen storage disease type 2. An inherited metabolic disease in the dog, and a useful animal model of human disease. Proefschrift te Rijksuniversiteit te Utrecht.

Utrecht, n. vl. 1983. 126 s., obr., tab. (Psi — nemoci — látková přeměna — glykogen — sborník — Holandsko)

STADES, F. C.

D 51.973/154

Persistent hyperplastic tunica vasculosa lentis and persistent hyperplastic primary vitreous (PHTVL/PHPV) in the Doberman pinscher. Proefschrift Rijksuniversiteit te Utrecht.

Utrecht, Rijksuniversiteit 1983. 111 s., obr., tab. (Psi — nemoci oční — výzkum — Holandsko)

DAVID, Ch.

D 38.168/1983/44

Contribution a l'etude des intoxications du chien par des substances a activite antivitamin K. Observation de 38 cas.

Toulouse, École nationale vétérinaire 1983. 66 s., tab. École nationale vétérinaire. Thèse no. 44. (Psi — otravy — antivitamin K — výzkum — Francie — disertace)

MÜLLER, J.

E 38.066 1088

Enteropathien beim Hund unter besonderer Berücksichtigung der Parvovirose. Inaug. — Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 162 s., obr., tab. (Psi — nemoci střevní — analýza — 1975 — 1982 — histopatologický výzkum — NSR — disertace)

HOFFMANN, G.

E 38.066/1106

Ergebnisse der chirurgischen Therapie bei der Luxatio patellae congenita des Hundes. Inaug. — Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 72 s., obr., tab. (Psi — nemoci — česka — luxace vrozená — léčení — metody chirurgické — výzkum — NSR — disertace)

ÚČINNOST VYBRANÝCH PREPARÁTŮ K OCHRANĚ TAŽNÝCH KONÍ PŘED DVOUKŘÍDLÝM HMYZEM SAJÍCÍM KREV

J. Říha, J. Minář, J. Škaloud, K. Janeš, O. Králík

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — ŠKALOU, J. — JANEŠ, K. — KRÁLÍK, O. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Parazitologický ústav ČSAV, Praha; Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Brno; Výzkumný ústav tukového průmyslu, Praha): *Účinnost vybraných preparátů k ochraně tažných koní před dvoukřídlym hmyzem sajícím krev*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 173-179.

Dvoukřídly hmyz sající krev (ovádi, muchničky, komáři, pakomárce) negativně ovlivňuje pracovní výkonnost tažných koní pracujících v lesních závodech. K jejich ochraně byly zkoušeny preparáty dietyltoluamid, Oxamát (N,N-diethyloxaminová kyselina, SSSR) a Stomoxin (syntetický pyrethroid fy Wellcome, Anglie), aplikované v intervalu 24 hodin. Za 66 pracovních dnů se výkon pokusných koní ošetřovaných 10% vodní emulzí dietyltoluamidu zvýšil o 49,25 m³ přiblíženého dřeva, což činí 0,74 m³ dřeva na koně a den (tj. 21,65 ‰) v porovnání se skupinou kontrolní. U pokusného koně bylo dosaženo úspory vlastních nákladů 16,99 Kčs za den. U koní ošetřovaných 5% vodní emulzí Oxamátu bylo za stejné období zaznamenáno zvýšení pracovního výkonu v porovnání s kontrolou o 85,50 m³ dřeva, tj. o 1,29 m³ na koně a den (38,00 ‰). Stomoxin v 0,05% koncentraci neprokázal, mimo dobré insekticidní vlastnosti, výrazný repelentní účinek. Získané výsledky dokládají potřebu zavést výrobu vhodného repelentu i v ČSSR.

Tabanidae; Simuliidae; Culicidae; Ceratopogonidae; dietyltoluamid; Oxamát; Stomoxin; ekonomická efektivnost

Nepříznivý vliv krev sajícího dvoukřídleho hmyzu na zdravotní stav a ekonomiku chovu hospodářských zvířat je řešen v období vývoje účinných insekticidů a repelentů. Soustavné snižování ztrát všeho druhu v živočišné výrobě je jedním z předpokladů, jak splnit náročné výrobní úkoly. Napomáhá tomu i komplexní výzkum antiparazitik.

V zahraniční i domácí literatuře nalezneme práce zabývající se nejen epidemiologickým významem krev sajícího dvoukřídleho hmyzu na zdraví lidí (Nohel, 1964, 1970; Knoz a Pejčoch, 1977), ale i epizootologickým dopadem a ekonomickými ztrátami u hospodářských zvířat (Říha aj., 1977, 1979, 1980, 1983, 1984; Minář aj., 1979; Rosický aj., 1983).

Z ekologického hlediska jsou vedle biologických způsobů potírání krev sajícího hmyzu významné látky repelentní (Fales aj., 1961; Yeoman aj., 1968; Tsakotellis aj., 1971; Honzáková aj., 1981).

Předmětem této práce bylo porovnat a vyhodnotit repelentní účinnost vybraných preparátů u tažných koní v lesních závodech při přiblížování vytěženého dřeva.

MATERIÁL A METODY

Pokusné práce byly provedeny v severovýchodních Čechách v oblasti Lesního závodu Broumov, okres Náchod a Trutnov, v letním období (červenec, srpen, září) roku 1982 a trvaly 92 dny. Do pokusných i kontrolních skupin byli metodou náhodného výběru vybráni kříženci chladnokrevných a teplokrevných plemen tažných koní stejného rázu, věku a pracovní výkonnosti.

Byly testovány tři přípravky s repelentními účinky, určené k ochraně koní. Proto byly sestaveny tři pokusné skupiny čítající 13 koní, z nichž čtyři koně byli ošetřováni dietyltoluamidem, dva koně Oxamátem a sedm koní Stomoxinem. Tomu odpovídal i stejný počet koní ve třech kontrolních skupinách (neošetřených). Protože pracovní výkon koní může být ovlivněn různými faktory, byly výzkumné práce rozvrženy na období přípravné (bez aplikace repelentů) a pokusné (s aplikací repelentů). Každé období trvalo tři měsíce, přičemž koně pracovali ve stejných podmínkách.

Vlastní výzkumné práce trvaly od 1. 7. do 30. 9. 1982 (tj. 92 kalendářní dny), kdy bylo během 66 pracovních směn repelenty ošetřováno 13 koní ve třech pokusných skupinách v intervalu 24 hodiny.

K ošetřování čtyř koní první pokusné skupiny byl použit dietyltoluamid (10% vodní emulze N,N-dietyl-m-toluamidu, připravená ze 40% roztoku v minerálních olejích s emulgátorem při ředění vodou v poměru 1 : 3).

U dvou koní ve druhé pokusné skupině byl aplikován sovětský repelent Oxamát. Tento přípravek se skládá ze směsi alifatických éterů (pentil a oktiléter) N,N-diethyloxaminové kyseliny. V našich pokusech jsme u koní použili 5% vodní emulzi při spotřebě cca 0,5 l na ošetření jednoho koně.

U sedmi koní ve třetí pokusné skupině byl použit preparát Stomoxin britské firmy Wellcome, který je založen na syntetickém pyrethroidu permethrinu. U Stomoxinu uvádí výrobce mimo výrazné insekticidní účinky i určité účinky repelentní. Pro účely pokusů byl 20% směsný olej zředěn vodou v poměru 1 : 400 a v 0,05% koncentraci byl v dávce asi 0,3 až 0,5 litru aplikován na koně.

Metodické postupy stanovení počtu ovádů naletujících na ošetřené a neošetřené koně, celodenní sběry krev sajícího dvoukřídlého hmyzu i odchvy tohoto hmyzu naletujícího na člověka, dále zpracování a hodnocení výsledků, stanovení ekonomické efektivity, včetně matematicko-statistické analýzy výsledků a meteorologických ukazatelů, byly převzaty z dřívějších prací (Říha aj., 1981, 1983).

Během trvání pokusů žádný pokusný ani kontrolní kůň neutrpěl vážný úraz, neonemocněl ani neuhynul. Po 92 dnech pokusného období byl zhodnocen zdravotní stav koní a pracovní výkony v pokusné a kontrolní skupině.

VÝSLEDKY

V pokusné lokalitě bylo zjištěno devět druhů ovádů (*Tabanidae*) ze čtyř rodů: *Tabanus bromius* L., *T. maculicornis* Zett., *T. glaucopsis* Meig., *Hybomitra distinguenda* (Verrall), *H. auripila* (Meig.), *H. micans* (Meig.), *Heptatoma pellucens* (Fabr.), *Haematopota pluvialis* (L.), *H. subcylindrica* Pandellé. Nejhojnější byly druhy *T. bromius* a *T. maculicornis*, jejichž početnost ve sběrech přesahovala 80 %. Všechny zjištěné druhy ovádů naletovaly na koně během dne, nejvíce v poledních a odpoledních hodinách. Maximum tohoto hmyzu bylo pozorováno u koní zpocených při práci, za teplých slunečných dnů a při slabém vánku a v dusných teplých dnech.

Muchničkami (*Simuliidae*) a pakomárci (*Ceratopogonidae*) byli koně napadáni zvláště ráno a večer. Byly zjištěny muchničky druhu *Odagmia ornata* (Meig.) a pakomárci druhu *Culicoides obsoletus* (Meig.) a *C. pallidicornis* Kieffer. Komáři (*Culicidae*) nebyli ve sledované oblasti hojní, protože nenacházeli dostatek vodních nádrží, které jsou jejich lhníštěm. Byly zjištěny jen druhy *Aedes punctor* Kirby a *Anopheles maculipennis* Meig. Mimoto obtěžovaly koně také hojné synbovilní mouchy druhu *Musca autumnalis* Deg.

1. Rozdíly v pracovní výkonnosti pokusných a kontrolních koní za pokusné období při použití diethyltoluamidu, Oxamátu a Stomoxinu v m³ dřeva — Differences in the performance of test and control horses in cu. m. of wood over the experimental period after an application of diethyltoluamide, Oxamat and Stomoxin

Ukazatel	Diethyltoluamid		Oxamát		Stomoxin	
	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola
Pokusné období (dnů)	92	92	92	92	92	92
— z toho pracovních dnů (směn)	66	66	66	66	66	66
Počet zvířat ve skupině (kusů)	4	4	2	2	7	7
Celkem přiblíženo dřeva za pokusné období	1107,00	910,00	621,00	450,00	1847,00	1932,00
Průměrný výkon jednoho koně za pokusné období	276,75	227,50	310,50	225,00	263,86	276,00
Rozdíl proti kontrole	+ 49,25		+ 85,50		— 12,14	
Průměrný výkon jednoho koně za měsíc	92,25	75,83	103,50	75,00	87,95	92,00
Rozdíl proti kontrole	+ 16,42		+ 28,50		— 4,05	
Průměrný výkon jednoho koně za den	4,19	3,45	4,70	3,41	4,00	4,18
Rozdíl proti kontrole	+ 0,74		+ 1,29		— 0,18	
Průkaznost rozdílu (<i>F</i> -test)	1,189		0,653		0,183	

Teplé letní počasí v roce 1982 bylo příznivé pro nalétávání bodavého hmyzu. Na neošetřené koně nalétávalo za 40 minut 20 až 50 ovádů, u koní ošetřených repelenty byli po ranním ošetření pozorováni jen jednotliví ovádi, kteří však na koně neusedali. Do Skufinova lapáku nalétávalo za den až 375 ovádů a 620 much *M. autumnalis*. Ve druhé polovině léta (srpen, září) se množství tohoto hmyzu snížilo na polovinu až třetinu, přičemž převládaly mouchy druhu *M. autumnalis*, bodalky a ovádi.

Za tři měsíce pokusného období přiblížili čtyři koně ošetřovaní diethyltoluamidem celkem 1107 m³ a čtyři neošetření koně v kontrole 910 m³ dřeva, tj. o 197 m³ méně (tab. 1). V přepočtu na jednoho koně činil průměrný pracovní výkon za směnu v pokusné skupině 4,19 m³ dřeva. Za 66 pracovních dnů tříměsíčního pokusného období byl pracovní výkon kontrolního (neošetřeného) koně o 49,25 m³ přiblíženého dřeva nižší než u koně pokusného, ošetřeného. V přepočtu na pracovní den a koně činil tento rozdíl 0,74 m³. Napadání ošetřených koní dvoukřídlým krev sajícím hmyzem nebylo pozorováno.

Porovnáním měsíčních pracovních výkonů u dvou pokusných (ošetřených) a dvou kontrolních (neošetřených) koní ve druhé skupině s Oxamátem byly rovněž prokázány rozdíly ve prospěch pokusných koní. Ti také nebyli asi půl dne obtěžováni bodavým létajícím hmyzem. V odpoledních a večerních hodinách účinnost Oxamátu nebyla pozorována.

Za tři měsíce pokusného období přiblížili dva koně ošetřovaní Oxamátem celkem 621 m³ a dva neošetření koně v kontrole 450 m³ dřeva, tj. o 38,00 % méně. Na jednoho koně v pokusné skupině připadlo

4,70 m³ přibližného dřeva za den, v kontrolní skupině pak jen 3,41 m³ dřeva. Za 66 pracovních dnů byly pracovní výkony kontrolního (neošetřeného) koně o 85,50 m³ přibližného dřeva nižší než u koně pokusného. V přepočtu na pracovní den a koně činí tento rozdíl 1,29 m³.

Porovnáním pracovních výkonů koní ve třetí skupině, v níž bylo použito preparátu Stomoxin, bylo zjištěno, že za tři měsíce pokusného období přiblížilo sedm koní ošetřených Stomoxinem celkem 1847 m³ a sedm neošetřených koní v kontrole 1932 m³ dřeva, tj. o 4,40 % více. Na jednoho pokusného (ošetřeného) koně připadlo 4,00 m³ dřeva za den, na kontrolního (neošetřeného) koně 4,18 m³ dřeva. Za 66 pracovních dnů byl pracovní výkon kontrolního (neošetřeného) koně o 12,14 m³ přibližného dřeva vyšší než u koně pokusného, ošetřeného, tj. o 0,18 m³ dřeva na koně a den. Dvě až tři hodiny po ranním ošetření bylo pozorováno nalétávání, nikoliv však usedávání bodavého dvoukřídlého hmyzu na koně. Zhruba po třech hodinách přestal preparát vykazovat repelentní účinek.

Matematicko-statistickou analýzou údajů průměrných denních pracovních výkonů koňských potahů nebyly u dietyltoluamidu, Oxamátu a Stomoxinu zjištěny signifikantní rozdíly mezi středními hodnotami jednotlivých skupin.

Z údajů o průměrné úrovni nejvýznamnějších meteorologických ukazatelů je patrné, že teplotně bylo sledované období nadnormální a srážkově podnormální. Tyto rozdíly byly ve srovnání s časovou řadou let 1977 až 1981 statisticky významné.

Konečně byla vyhodnocena efektivnost veterinárních opatření při aplikaci preparátů dietyltoluamid, Oxamát a Stomoxin u koně za pracovní den. Při průměrném ročním nákladu podniku 32,88 Kčs na přiblížení 1 m³ dřeva (v minimální hodnotě 60,— Kčs) jedním koněm a při denních veterinárních nákladech na jedno ošetření koně dietyltoluamidem ve výši 3,25 Kčs činila úspora vlastních nákladů za 66 pracovních dnů 16,99 Kčs. Účinnost veterinárních opatření na 1,— Kčs vyráložených nákladů byla propočtena na 5,23 Kčs. Celkový efekt veterinárních opatření u jednoho koně činil za den 13,74 Kčs.

Finanční efekt aplikace Oxamátu a Stomoxinu nemohl být vyčíslen, neboť tyto preparáty se do Československa nedovážejí a jejich cena není tedy stanovena.

DISKUSE

Byly potvrzeny závěry, k nimž dospěli Říha aj. (1983), že 10% vodní emulze repelentu dietyltoluamid spolehlivě chránila koně při práci v terénu po dobu jednoho dne. Oxamát působil asi půl dne a Stomoxin jen první dvě až tři hodiny po aplikaci.

U Oxamátu je LD₅₀ pro myš *per os* 16 000 až 23 000 mg/kg. Tento přípravek se v těle zvířat rychle rozkládá, nevylučuje se mlékem a nehromadí se ve tkáních (Nepoklonov a Brjušinina, 1977; Brjušinina aj., 1979; Anonymus, 1981). Uvedení autoři doporučují připravit 3% vodní emulzi ze 60% koncentráту s emulgátorem. Dávka emulze na krávu činí 1,5 až 2,0 litry, na tele 0,5 až 1,0 litr. Při použití 5% vodní emulze v našich pokusech bylo dosaženo velmi dobrých výsledků ve formě zvýšení denního pracovního výkonu koně o 38 %.

V předchozí práci (Říha aj., 1981) bylo při použití DETA dosaženo u koní zvýšení jejich průměrného pracovního výkonu denně o 58,06 %, v této práci, ve stejné lokalitě, roční době a u stejných koní, o 21,65 %. Tyto difference jsou mimo řadu vnějších i vnitřních faktorů ovlivňovány i rozdíly v citlivosti k DETA u různých druhů hmyzu, sezónním chováním hmyzu, charakterem hmyzí invaze, okolní teplotou prostředí, hodnotami relativní vlhkosti vzduchu apod.

Pokud jde o aplikaci preparátu Stomoxin, určitou nevýhodou pro objektivní vyhodnocení byl, mimo poloviční použitou koncentraci, i nevyrovnaný výkon pokusné a kontrolní skupiny. Ve tříměsíčním přípravném období přiblížil pokusný kůň denně 3,72 m³ a kontrolní 4,35 m³, tj. o 0,63 m³ dřeva více. Ve vlastním pokusném období připadly 4,00 m³ denně na pokusného a 4,18 m³ na kontrolního koně, tj. o 0,18 m³ více, protože repelentní účinek byl jen krátkodobý. Bude-li snížen výkon kontrolního koně o 0,63 m³, tj. ze 4,18 m³ na 3,55 m³, lze předpokládat určitý efekt. V přípravném období činila difference mezi pokusnou a kontrolní skupinou 14,60 %, v pokusném období 4,40 % ve prospěch kontrolní skupiny. Z tohoto pohledu se tedy pracovní výkon koní ošetřených Stomoxinem zvýšil o 10,20 %. Proto v zájmu objektivizace doporučujeme u koní další zkoušky tohoto preparátu ve vyšších koncentracích, event. při častější aplikaci.

Byl potvrzen významný přínos zkoušených preparátů na zvýšení bezpečnosti a ochrany při práci lidí i koní.

Literatura

- ANONYMUS: Instrukcija o meroprijatijach protiv krovososuščich dvukrylych nasekomych (gnusa) v životnovodstve. MSCH SSSR. Moskva, Kolos 1981. 48 s.
- BRJUŠININA, G. T. — IVAŠKOVA, E. M. — KOVBAN, V. E. — VOLIK, G. N.: Oksamat. Itogi gosudarstvennyh ispytaniij pesticidov veterinarnymi naučnoissledovatel'skimi učreždenijami v 1978 g. Gos. komissija po chimičeskim sredstvám borby s vrediteljami rastenij i sornjakami pri MSCH SSSR. VNIIVS (Materiály k XIX. Plenumu goskomisii, 6.—8. ijunja 1979 g., Tbilisi). Moskva 1979, s. 29-32.
- FALES, J. H. — KELLER, J. C. — BODENSTEIN, O. F.: Experiment's on control of the face fly. J. econ. Ent., 54, 1961, s. 1147-1151.
- HONZÁKOVÁ, E. — BOUCHALOVÁ, J. — ZEMAN, P.: Použití repelentů k ochraně proti larvám sametek. [Etapová zpráva.] Praha 1981. 16 s.
- KNOZ, J. — PEJČOCH, M.: Rozšíření a zdravotnický význam čeledi muchničovitých — *Simuliidae* (Diptera, *nematocera*) v okrese Bruntál. Scr. Fac. Sci. Univ. Purk. Brun., Ser. Biol., 3, 1977, č. 7, s. 87-108.
- MINÁŘ, J. — ŘÍHA, J. — LAMATOVÁ, Z.: Losses in milking qualities of dairy cattle caused by mosquitoes and horseflies and reduction of such losses due to use of diethyltoluamide repellent. Folia parazit. (Praha), 26, 1979, s. 285-288.
- NEPOKLONOV, A. A. — BRJUŠININA, G. T.: Repellent oksamat dlja zaščity životnyh od gnusa. MSCH SSSR. Vystavba dostiženij narodnogo chozjajstva SSSR. Moskva 1977. 5 s.
- NOHEL, J.: Výskyt onemocnění po bodnutí muchničkou na Ostravsku. Prakt. Lékař, 44, 1964, č. 9, s. 348-350.
- NOHEL, J.: Simuliasis (onemocnění po bodnutí muchničkou). Prakt. Lékař, 50, 1970, č. 4, s. 134-139.
- ROSICKÝ, B. — MINÁŘ, J. — ČERNÝ, V. et al.: Cizopasní členovci skotu na pastvinách. 1. vyd. Praha, Academia 1983. 167 s.
- ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — HRUŠKA, K. — KRÁLÍK, O.: Ekonomický vliv krev sajícího dvoukřídlého hmyzu na přírůstky hmotnosti pasených jalovic. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1980. 30 s.
- ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — KRÁLÍK, O. — KRUPA, V.: Hospodářský význam ochra-

ny tažných koní v lesních závodech před dvoukřídlym hmyzem sajícím krev. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 3, s. 169-176.

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — KRUPA, V. — KRÁLÍK, O.: Ekonomický vliv dvoukřídleho hmyzu sajícího krev na pracovní výkonnost tažných koní v lesních závodech. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1981. 38 s.

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — LAMATOVÁ, Z. — MATOUŠKOVÁ, O.: Ekonomický význam prevence ztrát působených dvoukřídlym krev sajícím hmyzem u pasených dojníc. Veter. Med. (Praha), 24, 1979, č. 5, s. 275-283.

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — LAMATOVÁ, Z. — WILLOMITZER, J. — MATOUŠKOVÁ, O.: Ekonomický vliv krev sajícího dvoukřídleho hmyzu na mléčnou produkci pasených dojníc. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1977. 36 s.

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — KRUPA, V. — KRÁLÍK, O. — ŠKALOUD, — JANEŠ, K.: Ekonomická účinnost vybraných repelentů k ochraně tažných koní v lesních závodech. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1984. 33 s.

TSAKOTELLIS, P. — JOHNSON, H. L. — SKINNER, W. A. — SKIDMORE, D. — MAIBACH, H. I.: Topical mosquito repellents III. Carboxamide acetals and ketals and related carbonyl addition derivatives. J. pharm. Sci., 60, 1971, č. 1, s. 84-89.

YEOMAN, G. H. — WARREN, B. C. — LINDBERG, U. H. — ULFF, B.: Repellency of the butyl ester of 3-methylcinchoninic acid against *Stomoxys calcitrans* (L.), the stable fly. Veter. Rec., 1968, č. 3, s. 131-133.

Došlo dne 12. 7. 1985

РЖИГА, Я. — МИНАРЖ, Я. — ШКАЛОУД, Й. — ЯНЕШ, К. — КРАЛИК, О. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Паразитологический институт ЧСАН, Прага; Институт государственного контроля ветеринарных биопрепаратов и лекарств, Брно; Научно-исследовательский институт жировой промышленности, Прага): Эффективность некоторых препаратов для защиты рабочих лошадей от двукрылых кровососущих насекомых. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 173-179.

Двукрылые кровососущие насекомые (оводы, мошки, комары, толкунцы) отрицательно сказываются на работоспособности упряжных лошадей, работающих в лесхозах. Для их защиты испытывались препараты диэтилтолуамид, оксамат (N,N-диэтилтолуамид, СССР) и стомоксин (синтетический пиретроид фирмы Уэлком, Англия), применяемые в 24-часовом интервале. За 66 рабочих дней выработка подопытных лошадей, обрабатываемых 10% водной эмульсией диэтилтолуамида, возросла на 49,23 м³ трелеванной древесины, что представляет 0,74 м³ на 1 лошадь в сутки (т. е. 21,65 %), по сравнению с контрольной группой лошадей. Достигнутая экономия себестоимости на 1 лошадь составила 16,99 кр. в сутки. У лошадей, обрабатываемых 5% водной эмульсией оксамата, за тот же период отметили в сравнении с контролем повышение выработки на 85,50 м³ древесины, т. е. на 1,29 м³ на лошадь в сутки (38,00 %). Стомоксин в 0,05% концентрации — кроме хороших инсектицидных свойств — не проявил явного репеллентного действия. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости ввести производство подходящего репеллента и в СССР.

Tabanidae; Simuliidae; Culicidae; Ceratopogonidae; диэтилтолуамид; оксамат; стомоксин; экономическая эффективность

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — ŠKALOUD, J. — JANEŠ, K. — KRÁLÍK, O. (Veterinary Research Institute, Brno; Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; Institute for the State Control of Veterinary Biopreparations and Drugs, Brno; Research Institute of Fat-and-Oil Industry, Praha): The Efficiency of Selected Preparations for the Protection of Draught Horses from Dipterous Blood-Sucking Insects. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 173-179.

Dipterous blood-sucking insects (horseflies, black flies, gnats, midges) have negative impacts on the performance of draught horses in forest enterprises. For the protection of these animals, the following preparations were applied at the interval of 24 hours: diethyltoluamide, Oxamat (N,N-diethyltoluamide acid, USSR) and

Stomoxin (synthetic pyrethroid, product of the firm Wellcome, England). In the course of 66 working days, the performance of test animals treated with 10% water emulsion of diethyltoluamide increased by 49.25 cu. m. of skidded wood, i. e. by 0.74 cu. m. wood per horse/day (21.65 %), as compared with the control group. The daily savings of prime costs per test horse/day made 16.99 Kčs (Czechoslovak crowns). In comparison with the control group, the performance of horses treated with 5% water emulsion of Oxamat increased by 85.50 cu. m. wood, i. e. by 1.29 cu. m. wood per horse/day (38.00 %). Stomoxin at the concentration of 0.05 % acted as a good insecticide but had no marked repellent effect. The results of this study document that the production of effective repellents should be introduced in the Czechoslovak Socialist Republic.

Tabanidae; Simuliidae; Culicidae; Ceratopogonidae; diethyltoluamide; Oxamat; Stomoxin; economic efficiency

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — ŠKALOUD, J. — JANEŠ, K. — KRÁLÍK, O. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Parasitologisches Institut der Tschechoslow. Akademie der Wissenschaften, Praha; Institut für staatliche Kontrolle von Veterinärbiopreparaten und -medikamenten, Brno; Forschungsinstitut der Fettindustrie, Praha): *Wirksamkeit ausgewählter Präparate zum Schutz von Zugpferden vor blutsaugenden Zweiflüglern*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 173-179.

Blutsaugende Zweiflügler (Bremsen, Kriebelmücken, Stechmücken, Zuckmücken) beeinträchtigen die Arbeitsleistung der in Wäldern eingesetzten Zugpferde. Zu deren Schutz prüfte man die Präparate Diäthyltoluamid, Oxamat (N,N-diäthyl-oxaminsäure, UdSSR) und Stomoxin (synthetisches Pyrethroid von Wellcome, England), die im Intervall von 24 Stunden appliziert wurden. Im Verlauf von 66 Arbeitstagen stieg die Leistung der mit 10%iger Wasseremulsion des Diäthyltoluamids behandelten Versuchspferde um 49,25 m³ angerücktes Holz, das sind 0,74 m³ Holz pro Pferd und Tag (d. h. 21,65 %) im Vergleich mit der Kontrollgruppe. Je Versuchspferd wurde eine Einsparung der Selbstkosten von 16,99 Kčs pro Tag erzielt. Bei den mit 5%iger Wasseremulsion von Oxamat behandelten Pferden wurde während des gleichen Zeitraumes eine Erhöhung der Arbeitsleistung gegenüber der Kontrolle um 85,50 m³ Holz, d. h. um 1,29 m³ Holz je Pferd und Tag (38,00 %) erzielt. Das Stomoxin in einer Konzentration von 0,05 % wies, abgesehen von guten insektiziden Eigenschaften, keine ausgeprägte Repellentwirkung auf. Die ermittelten Ergebnisse bekräftigen die Notwendigkeit auch in der ČSSR die Herstellung geeigneter Repellents in Angriff zu nehmen.

Tabanidae; Simuliidae; Culicidae; Ceratopogonidae; Diäthyltoluamid; Oxamat; Stomoxin; ökonomische Effektivität

Adresy autorů:

MVDr. Jaromír Říha, ing. Oldřich Králík, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

RNDr. Jan Minář, CSc., Parazitologický ústav ČSAV, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6

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

Ing. Karel Janeš, CSc., Výzkumný ústav tukového průmyslu, Karlova 48, 110 00 Praha 1

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 4 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- R. Dvořák, P. Jagoš, M. Skřivánek: Dynamika vybraných biochemických ukazatelů energetického metabolismu u telat při dvou odlišných způsobech mléčné výživy
- D. Zajíček, A. Dvořáčková, K. Haisl: Výskyt *Cryptosporidium* sp. (*Cryptosporidiidae*) při průjemových onemocněních telat
- A. Žuffa, J. Zajac, T. Žuffa: Porovnanie imunizačnej účinnosti subjednotkovej a vírusovej inaktivovanej olejovej vakcíny proti infekčnej rinotracheitíde hovädzieho dobytky
- A. Rybníkář, J. Chumela, V. Vrzal: Ověřování protekčních schopností avirulentní vakcíny proti trichofytóze skotu
- J. Kozumplík, J. Martinek: Vliv Oestrophanu Spofa [syntetického analogu prostaglandinu F₂alfa], přidaného do inseminační dávky, na březost a plodnost prasnic
- J. Raszyk a kol.: Fyzikální, chemické a biologické vyšetření prachu z velkovýkrmen prasat
- F. Ništiar, J. Hrušovský, J. Mojžiš, P. Mižík, A. Ništiarová: Biologická metóda na stanovenie mykotoxínov — *Tetrahymena pyriformis*
- M. Peršín, J. Bratršovský: Výskyt herpesvirové hepatitidy papoušků (Pacheco's parrot disease) na území ČSSR

ZMĚNY V MINERÁLNÍ SKLADBĚ KOSTÍ PŘI FIBRÓZNÍ OSTEODYSTROFII U STANDARDNÍCH NORKŮ A PESČŮ

J. Mouka, J. Konrád

MOUKA, J. — KONRÁD, J. (Ústředí veterinárních asanačních ústavů ČSR, pracoviště VSV, Brno; Vysoká škola veterinární, Brno): *Změny v minerální skladbě kostí při fibrózní osteodystrofii u standardních norků a pesců*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 181-188.

Je popsána laboratorní charakteristika metabolického onemocnění standardních mladých norků a polárních lišcat — *Osteodystrophia fibrosa*. Zatímco v biochemickém obraze krevních vzorků u pesců nebyly proti kontrolám zvláštní změny pokud se týká makroprvků (vápník, fosfor, hořčík), analýza kostních vzorků *os femoris* prokázala významné rozdíly. U mláďat norků dosáhla hmotnost popela v 1 g tukuprosté sušiny (TPS) jen 321,94 mg (52,45 %) hodnoty kontrolní skupiny (613,82 mg v 1 g TPS). Obdobný pokles proti kontrolám ($P < 0,01$) se týká i vápníku a fosforu (44,75 % a 56,90 %). Mírný vzestup hořčíku není statisticky významný. Obdobné výsledky byly zjištěny i v hodnocení popela *os femoris* u mláďat pesců. Biochemický obraz jejich krve však zaznamenal výrazné zvýšení alkalické fosfatázy. Diskutuje se o vhodnosti zařadit chemickou analýzu kostí do diagnostiky metabolických poruch u kožešinových zvířat.

metabolické poruchy; osteopatie; klinická biochemie

Při řešení zdravotní problematiky na farmách masožravých kožešinových zvířat se setkáváme s celou škálou chorobných stavů, které se snadněji řeší při výskytu infekčních onemocnění než u chorob neinfekčního původu. U infekčních onemocnění známe původce, ve většině případů je možná preventivní vakcinace, mohou se dělat diagnostické testy a vyřazovat pozitivní reagenti před začátkem chovné sezóny, po případě lze zavést účinnou léčbu antibiotiky nebo chemoterapeutiky.

Naproti tomu výskyt neinfekčních chorob, zejména různých metabolických poruch, způsobuje během celého chovatelského období ztráty ve všech kategoriích zvířat. S onemocněními se setkáváme většinou až při jejich klinickém projevu, kdy zvířata již hynou ve větším počtu a léčba vzniklých metabolických poruch bývá málo účinná, nebo kdy změny v organismu bývají irreverzibilní a zvířata nemohou poskytnout žádoucí ekonomický efekt.

Výskyt neinfekčních onemocnění je hlavním problémem všech farem, na kterých jsou zvířata často vystavena nevhodným klinickým nebo zoohygienickým podmínkám. Metabolické poruchy jsou patrné zejména při nevyvážené krmné dávce neodpovídající vysokým fyziologickým nárokům dospělých chovných zvířat v období březosti, laktace, růstu a odchovu mláďat a v období zrání kožešiny. Cílem včasné diagnostiky metabolických poruch je záchyt subklinických stavů onemocnění laboratorními metodami a včasná úprava krmné dávky saturací potřebných živin.

Diagnostika osteopatií u hospodářských zvířat je uspokojivě rozpracována zejména u skotu (Jagoš aj., 1975; Doubek, 1982). V klasifikaci osteopatií jsou uplatňována různá hlediska. Sovětská odborná literatura vychází z morfologických změn kostní tkáně a převážně užívá názvu osteodystrofie. Šiškov a Zelen-skaja (1978) tímto pojmenováním charakterizují chronicky probíhající onemocnění s dystrofickými změnami kostní tkáně v důsledku poruchy fosfokalciového metabolismu a poruchy metabolismu vitamínu D. Pod tento pojem zahrnují osteomalacii, ale i osteoporózu skotu. Zamrin (1976) rozumí osteodystrofií chronické onemocnění skeletu, probíhající ve formě osteomalacie, osteoporózy a fibrózní osteodystrofie.

Pokud se týká etiopatogeneze metabolických osteopatií u dospělých zvířat a rostoucích mláďat, je spektrum etiologických faktorů víceméně stejné. Rozdílná může být pouze míra uplatnění toho kterého činitele a charakter patologického procesu v rostoucím a dospělém skeletu.

Konrád (1983), Wenzel (1982), Löliger (1970) a další informují o příčinách vzniku nejčastějšího onemocnění mladých norků a pesců v důsledku nedostatku vitamínu D — o rachitidě. Při nedostatku vitamínu D je inhibována absorpce vápníku a fosforu ve střevě a resorpce obou prvků v ledvinách. V kostní tkáni působí aktivní metabolity vitamínu D synergicky s parathormonem (PTH). Jednou z příčin poruch metabolismu skeletu rostoucích mláďat je předávkování vitamínem D, které je provázeno ukládáním velkého množství vápníku do parenchymatозních orgánů a do dalších tkání. U masožravců se s hypervitaminózou D nejčastěji setkáváme u psů při nevhodném dávkování koncentrovaných preparátů (Combinal). U norků a pesců popisuje výskyt tohoto onemocnění Löliger (1970). Praktickým příkladem hypervitaminózy D je tzv. enzootická kalcinóza, kterou u nutrií diagnostikovali Grabarska a Grabarski (1982). V jednom chovu nutrií zjistili ve 40 % případů kalcifikaci plic, ledvin, orgánů krevtovorného systému a dalších tkání. Při chemické analýze kostní tkáně však neprokázali rozdíly v obsahu vápníku, fosforu a hořčíku ve srovnání s kontrolní skupinou.

Při vzniku osteopatií se velmi často uplatňují pohlavní hormony. Androgeny stimulují retenci vápníku a fosforu do skeletu a osifikaci epifyzárních chrupavek (Döcke, 1975). Nedostatek androgenů stimuluje sekreci parathormonu (Schmidt aj., 1974). Nadprodukci tyroxinu je stimulována osteolýza. Bronsch (1969) informuje o vlivu hypertyreózy, při níž dochází k sekundárnímu nedostatku vápníku, a tím k demineralizaci skeletu. O možnosti intoxikace tyroxinem při zkrmování nadměrného množství syrových hrtanů s obsahem štítných žláz referovali Mouka a Hanák (1972). Mechanismus účinku parathormonu vysvětluje Wright (1972). Při koncentracích vápených iontů, které dosahují v krevní plazmě referenčních hodnot, se produkce parathormonu v příštích tělískech nezvyšuje. Jestliže však tyto hodnoty poklesnou, nastává zvýšená produkce parathormonu, který pak: 1. zvyšuje renální tubulární resorpci vápníku, 2. resorpci vápníku z kostí, 3. resorpci vápníku ze střeva. Uvolňují se však i fosfáty. Cílem účinku je zvýšit aktivitu vápených iontů v plazmě. U zdravých jedinců sekrece parathormonu ustává při normálních hodnotách vápených iontů v plazmě.

K hyperparatyreóze dochází jen při hyperfunkci příštích tělísk (např. při nádorovitém bujení). U hospodářských zvířat se s tímto onemocněním setkáváme vzácně. U masožravých kožešinových zvířat, kterým jsou zkrmovány jatečné krmné odpady v syrovém stavu, bývají při nedostatku těchto odpadů do krmné dávky zařazovány ve zvýšeném množství hrtany včetně štítných a příštích žláz a zvířata jsou satureována a intoxikována nadměrným množstvím hormonů, které mají za následek poruchy metabolismu skeletu. Zejména při nevyvážené krmné dávce po stránce obsahu minerálů, tzn. nejsou-li v dostatečném množství zastoupena krmiva s obsahem kostí, často nastupují subklinické stavy, které unikají časné diagnostice. Teprve po vyčerpání všech kompenzačních mechanismů dochází ke zhroucení celého organismu a k následnému hynutí. U laktujících fen se vyskytují eklamptické stavy a u mláďat po odstavu, která již nepřijímají mateřské mléko a jsou odkázána na příjem nevyvážené krmné dávky s obsahem hormonu (PTH), se během 10 až 14 dní projevují poruchy metabolismu skeletu. Kostí jsou měkké, zvířata se špatně pohybují, nepřijímají potravu a hynou (Mouka a Konrád, 1983).

Při diagnostice subklinických osteopatií se kromě biochemického vyšetření krevní plazmy se zaměřením na stanovení hladin makroprvků (Ca, P, Mg), výpočtu kalciofosforového poměru a stanovení aktivity alkalické fosfatázy (ALP) v posledních letech uplatňuje i chemická analýza kostních biotátů. U velkých hospodářských zvířat ji využívají Priboth (1966), Jagoš aj. (1981) a Doubek (1982).

Změnami a reakcí morfologické struktury kosterní soustavy vyvolané metabolickými poruchami v ontogenezi se zabýval Černý (1978).

U malých zvířat není tato metoda dostatečně propracována. V poslední době se objevují informace a modifikace kostní biopsie velkých zvířat na malá zvířata, zvláště na psy. V dostupné literatuře jsme nenašli pramen, který by se zabýval chemickou analýzou kostí u kožesinových zvířat ve vztahu k výskytu osteopatií.

Poruchy metabolismu skeletu se vyznačují charakteristickými fyzikálně chemickými a morfologickými změnami kostní tkáně (Priboth, 1966). Analýzou kostního biopátu *tuber coxae* zjišťujeme sušinu, obsah tuku, popela v čerstvé kosti, popela v sušině a v tukuprosté sušině (TPS). Seffner a Priboth (1969) přikládají větší diagnostický význam stanovení popela než histologickému vyšetření. Priboth (1976) udává pro zdravé dojnice hodnotu 620 mg popela v 1 g TPS spongiózy *tuber coxae*, pro subklinické formy osteopatie 560 až 620 mg $\cdot$ g⁻¹ TPS a pro klinické formy onemocnění 500 až 560 mg $\cdot$ g⁻¹ TPS. Mohou být zjištěny i hodnoty pod 500 mg $\cdot$ g⁻¹ TPS.

Dalšími důležitými ukazateli při diagnostice osteopatií je stanovení obsahu makroelementů (Ca, P, Mg) v 1 g TPS a v 1 g popela (Illek aj., 1977). Výpočet kalcifosforového poměru v kostním popelu a v plazmě je významný pro posouzení zdravotního stavu. Ke zúžení kalcifosforového poměru dochází např. fyziologicky při laktaci u dojnic, v plazmě se však poměr těchto dvou makroprvků nemění (Illek aj., 1977).

MATERIÁL A METODY

Při řešení zdravotní problematiky na jedné farmě socialistického sektoru, na níž byli chováni standardní norci a pesci, jsme diagnostikovali závažné onemocnění mladých zvířat — *osteodystrophia fibrosa* — které výrazně narušovalo jejich vývoj (obr. 1, 2). Jednalo se o mláďata krátce po odstavu (10 až 14 dní). K diagnostice přispěl důsledný rozbor krmné dávky, zejména ve vztahu saturace minerálních látek, vitamínů a zkrmování syrových hrtanů s velkým obsahem parathormonu. Mláďata byla zakrnělá, měla měkké kosti, nemohla se řádně pohybovat po pletivu klece,



1. Mláďe pesce s klinickými příznaky *osteodystrophia fibrosa* — Young arctic fox with clinical symptoms of *Osteodystrophia fibrosa*



2. Mládě norka s klinickými příznaky *osteodystrophia fibrosa* — Young mink with clinical symptoms of *Osteodystrophia fibrosa*

špatně přijímala krmivo; ke zhroucení celého organismu docházelo v době po odstavu, kdy mláďata již nepřijímala mateřské mléko.

Pro zpřesnění diagnózy tohoto onemocnění byla provedena chemická analýza kostí postižených zvířat. Jako kontrola sloužil skelet stejně starých norků, kteří uhynuli na jiné farmě na botulismus. Na této farmě odpovídala výživa fyziologickým potřebám mladých rostoucích zvířat. Pro chemickou analýzu byla vypreparována *os femoris*, která pak byla důkladně zbavena měkkých tkání.

Vzorek kosti byl zbaven tuku éterem v Soxletově extraktoru (po dobu 48 hodin). Sušením při teplotě 105 °C (48 h) byla získána tukuprostá sušina (TPS). Mineralizací suchou cestou při teplotě 550 °C byla získána minerální masa (popel). Hmotnost popela byla vyjádřena na 1 g TPS. Sledované makroelementy byly stanoveny výpočtem na 1 g TPS a 1 g popela. Ze zjištěných hmotností obou prvků byla vypočtena hodnota Ca P. Vápník byl určen metodou atomové absorpce spektrometrie (AAS), anorganický fosfor byl stanoven fotometricky pomocí Bio-La-testu Lachema.

K vyhodnocení výsledků biochemického vyšetření bylo použito minipočítače fy Hewlett-Packard; byly hodnoceny tyto charakteristiky: aritmetický průměr ($\bar{x}$), směrodatná odchylka, pro stanovení statistické významnosti bylo použito *t*-testu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky chemické analýzy kostí nemocných a kontrolních norků jsou uvedeny v tab. I. Druhou skupinu v počtu sedmi kusů tvořili norci, u kterých byly patrné výrazné klinické změny. V odborné literatuře nejsou údaje o chemické analýze kostí masožravých kožešinových zvířat dostupné, a tak jsme srovnáním kontrolní a pokusné skupiny získali obraz o množství kostního popela a o obsahu vybraných makroprvků v kostní tkáni.

I. Výsledky chemické analýzy *os femoris* mláďat norků — The result of chemical analysis of *os femoris* in young minks

Skupina	1 g TPS				1 g popela			
	popel (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Mg (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Ca/P	Mg (mg)
<i>n</i>	12	12	12	12	12	12	12	12
I $\bar{x}$	613,82	258,40	128,63	3,94	420,84	208,71	2,01	6,42
<i>s</i>	24,90	16,74	3,82	0,29	16,10	5,39	0,12	0,51
<i>n</i>	7	7	7	7	7	7	7	7
II $\bar{x}$	321,94	115,63	73,20	4,09	355,92	236,96	1,61	12,46
<i>s</i>	85,86	36,99	26,79	1,77	36,84	7,32	0,18	3,49
I : II	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P = 0$	$P < 0,01$	$P = 0$	$P < 0,01$	$P < 0,01$

I — mláďata uhynulá na botulismus, výživa odpovídající fyziologické potřebě

II — mláďata s klinickými příznaky fibrózní osteodystrofie

Hmotnost popela v 1 g TPS u postižených norků dosahuje jen 321,94 mg, což je pouze 52,45 % hodnoty kontrolní skupiny (613,82 mg . 1 g⁻¹ TPS). U vápníku a fosforu lze rovněž pozorovat pokles hmotnosti těchto prvků v 1 g TPS (u vápníku je to pouze 44,75 %, u fosforu 56,90 % hodnot dosažených u kontrolní skupiny). Naproti tomu je patrný mírný vzestup hladiny hořčíku, který ve srovnání s kontrolní skupinou činí 3,67 %. Ze statistického vyhodnocení těchto rozdílů je patrné, že rozdíly v poklesu hmotnosti popela, vápníku a fosforu v 1 g TPS jsou statisticky velmi významné ($P < 0,01$), u hořčíku jsou rozdíly statisticky nevýznamné. Hmotnost popela v 1 g TPS je důležitým ukazatelem obsahu minerálních látek v kostech. Literatura, která se zabývá diagnostikou osteopatií u skotu, považuje hodnotu 620 mg . g⁻¹ TPS za referenční; pro subklinické formy je to množství 560 až 620 mg . g⁻¹ TPS a pro klinické formy 500 až 560 mg . g⁻¹. Hodnoty získané při našich šetřeních u zdravých norků (613 mg . g⁻¹ TPS) se nedají srovnávat s hodnotami u krav, v našem případě je považujeme jen za orientační. Nízké hodnoty zjištěné u postižených norků však ukazují na významný

II. Výsledky chemické analýzy *os femoris* mláďat pesců s klinickými příznaky *Osteodystrophia fibrosa* — The results of chemical analysis of *os femoris* in young arctic foxes with clinical symptoms of *Osteodystrophia fibrosa*

	1 g TPS				1 g popela			
	popel (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Mg (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Ca/P	Mg (mg)
<i>n</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
$\bar{x}$	482,83	170,11	99,93	3,27	353,67	207,54	1,70	6,66
<i>s</i>	89,55	42,01	14,50	1,08	57,14	8,98	0,30	1,21

III. Hematologické a biochemické vyšetření krve mladých pesců při *Osteodystrophia fibrosa* (orientační vyšetření) — Hematological and biochemical examination of the blood of young arctic foxes suffering from *Osteodystrophia fibrosa* (orientation examination)

Číslo	Hb g/l	Htk l/l	Ery T/l	Lkcs G/l	ALP μkat/l	ALT μkat/l	AST μkat/l	Ca mmol/l	P mmol/l	Ca/P	Mg mmol/l
1	18,1	0,68	9,85	8,8	3,07	0,20	0,11	2,77	1,99	1,39	0,71
2	16,8	0,56	8,31	12,5	2,28	0,15	0,05	3,01	2,16	1,39	0,72
3	18,2	0,38	7,70	10,33	3,19	—	0,15	3,02	2,23	1,35	0,81

diagnostický ukazatel, který je možné uplatnit v diagnostice subklinických stavů.

Srovnáním hodnot makroprvků v 1 g popela kontrolní skupiny a nemocných norků jsou rozdíly patrné zejména u vápníku. Hmotnost vápníku u nemocných norků dosahovala jen 84,57 %. Rozdíl proti kontrolní skupině je statisticky vysoce významný ($P < 0,01$). Hmotnost fosforu v 1 g popela je u nemocných norků vyšší ($236,96 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) než u kontrolní skupiny ($208,71 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), rozdíly však nejsou statisticky významné.

Můžeme proto konstatovat, že u nemocných norků výrazně poklesl jen obsah vápníku v kostech, což dokládá i zúžený kalciofosforový poměr u nemocných zvířat (1,61). Také tento ukazatel je významný pro diagnostiku, neboť při orientačním vyšetření séra nemocných zvířat (tab. III) zůstává kalciofosforový poměr v rámci referenčních hodnot. Rovněž hladiny vápníku, fosforu a hořčíku odpovídají referenčním hodnotám. Pokud se týká hodnot hořčíku v 1 g popela, byly prokázány statisticky významné rozdíly — u nemocných norků dosahovalo množství hořčíku 151 % hodnoty kontrolní skupiny.

U mladých pesců byla pro chemickou analýzu rovněž vybrána *os femoris*. Výsledky jsou uvedeny v tab. II. Neměli jsme k dispozici ani literární údaje ani vhodný biologický materiál, který by sloužil jako kontrola pro srovnání, jako tomu bylo u norků. Získané hodnoty můžeme proto srovnávat s mladými nemocnými norky, kteří pocházeli ze stejné farmy a byli krmeni stejnou krmnou dávkou. Hodnoty jsou ve všech ukazatelích ve stejných relacích, jaké byly uvedeny u nemocných norků.

Orientačním vyšetřením krve tří mladých nemocných pesců (tab. III) je patrné, že hematologické a biochemické hodnoty se většinou shodují s referenčními hodnotami. Pro diagnostiku je velmi významné zvýšení katalytické aktivity alkalické fosfatázy (ALP), která je až čtyřnásobně vyšší, než je tomu např. u psů — $0,726 \mu\text{kat}$ (Konrád aj., 1980).

Z řešení uvedeného zdravotního problému vyplývá, že je nutné věnovat zvýšenou pozornost metabolickým poruchám u kožešinových zvířat a doplnit běžnou klinickou a laboratorní diagnostiku o chemickou analýzu kostí bezprostředně po exitu zvířat. Tato analýza může odhalit subklinické stavy osteopatií.

Uvedený postup je tím závažnější, že výsledky biochemického vyšetření kontrolních vzorků nemusí dát dostatečné podklady pro stanovení diagnózy. To ovšem předpokládá vypracovat referenční hodnoty pro jednotlivé druhy kožešinových zvířat a pro jejich druhové a věkové odlišnosti.

Literatura

- BRONSCHE, K.: Pathophysiologie des Mineralstoffwechsels. In: SPÖRRI, H. — STÜNZI, H.: Pathophysiologie der Haustiere. Berlin, Paul Parey Verlag 1969.
- ČERNÝ, H.: Změny a reakce morfologické struktury kosterní soustavy, vyvolané metabolickými poruchami v ontogeneze. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1979.
- DÖCKE, F. a kol.: Veterinärmedizinische Endokrinologie 1. Jena, VEB G. Fischer Verlag 1975.
- DOUBEK, J.: Studium změn klinickobiochemických ukazatelů při metabolických osteopatiích u skotu z hlediska včasné diagnostiky. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1982. — Vysoká škola veterinární.
- GRABARSKA, A. — GRABARSKI, J.: Zmiany anatomicznej i histopatologicznej oraz poziomu wapnia, fosforu i magnezu w surowicy krwi i tkance kostnej w przebiegu enzootycznej kalcynozy u nutrii. Med. wet., 1982, č. 6.
- ILLEK, J. a kol.: Dynamika změn minerální skladby kostní tkáně dojnic. Referát. Smolenice 1977.
- JAGOS, P. a kol.: Výzkum karencí minerálních látek při metabolických poruchách. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1975.
- JAGOS, P. a kol.: Studium poruch metabolismu makroelementů a mikroelementů u skotu v podmínkách velkovýrobních technologií. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1981.
- KONRÁD, J.: Choroby malých zvířat III. Praha, Státní pedagogické nakladatelství 1983.
- KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, M.: Vybrané biochemické hodnoty klinicky zdravého psa. Veter. Med. (Praha), 25, 1980, č. 7, s. 413-422.
- LÖLIGER, H. CH.: Pelztierkrankheiten. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1970.
- MOUKA, J. — HANÁK, J.: Veterinární příručka pro chovatele masožravých kožešinových zvířat. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1972.
- MOUKA, J. — KONRÁD, J.: Metabolické poruchy skeletu masožravých kožešinových zvířat. Referát na XI. semináři chovatelů kožešinových zvířat, Žilina 1983.
- PRIBOTH, W.: Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Diagnostik und Frühdiagnostik der mineralmangelbedingten Osteopathien der Junggrinder. Leipzig, Veter. Med. 1966.
- PRIBOTH, W.: Weiterentwicklung der diagnostischen Möglichkeiten der Knochenbiopsie unter besonderer Berücksichtigung der Mengen- und Spurenelementanalyse. Leipzig, Veter. Med. 1976.
- SEFFNER, W. — PRIBOTH, W.: Vergleichende histologische und chemische Untersuchungen an biotisch gewonnenen Knochengewebsproben von Rinden. Veter.-Med., 24, 1969.
- SCHMIDT a kol.: Hormonelle Wirkungen auf den Knochenstoffwechsel unter besonderer Berücksichtigung der Osteoporosa. Dtsch. Gesundh.-Wes., 29, 1974.
- ŠÍŠKOV, V. P. — ZELENSKAJA, Z. M.: Patologija obmena veščestv u vysokoproduktivnogo krupnogo rogatogo skota. Moskva, Kolos 1978.
- WENZEL, U. D.: Pelztiergesundheitsdienst. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1982.
- WRIGHT, S.: Klinická fyziologie. Praha, Avicenum 1972.
- ZAMRIN, L. G.: Bolezni, vyzvaemye nedostatkom ili izbytkom mikro- i makroelementov. In: ŠARABRIN, I. G. a kol.: Vnuternie nezaryznye bolezni sel'skochozajstvennyh životnyh. Moskva, Kolos 1976.

Došlo dne 24. 6. 1985

МОУКА, Й. — КОНРАД, Я. (Центр ветеринарных институтов ассенизации ЧСР, рабочий пункт ВИ, Брно; Ветеринарный институт, Брно): Изменения минеральной структуры костей при фиброзной остеодистрофии у стандартных норок и песцов. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3): 181-188.

Описана лабораторная характеристика метаболического заболевания стандартных молячих норок и полярных лисят — *Osteodystrophia fibrosa*. Тогда как в биохимической картине проб крови у песцов — по сравнению с контролем — не было установлено особых изменений в отношении макроэлементов (кальций, фосфор, магний), анализ костных образцов бедренной кости показал существенные различия. У молячих норок масса золы в 1 г обезжиренного сухого вещества (ОСВ) составляла лишь 321,94 мг (52,45 %) значения контрольной группы (613,82 мг в 1 г ОСВ). Аналогичное снижение в сравнении с контролем ($P < 0,01$) касается также кальция

и фосфора (44,75 % и 56,90 %). Незначительный подъем магния статистически не достоверен. Подобные результаты были установлены и при оценке золы бедренной кости у молодняка песцов. Биохимическая картина их крови, однако, показала резкое повышение щелочной фосфатазы. Обсуждается вопрос целесообразности включить химический анализ костей в диагностику метаболических расстройств у пушных зверей.

метаболические расстройства; остеопатия; клиническая биохимия

MOUKA, J. — KONRÁD, J. (Centre of Veterinary Sanitation Institutes of the Czech Socialist Republic, workplace of the University of Veterinary Medicine, Brno): *Changes in the Mineral Composition of Bones Caused by Osteodystrophia fibrosa in Standard Minks and Arctic Foxes*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 181-188.

Laboratory characteristics of a metabolic disease (*Osteodystrophia fibrosa*) in standard young minks and arctic foxes is described. In comparison with the control group, while the biochemical characteristics of the blood samples of arctic foxes was not very different from the control group in the contents of macroelements (calcium, phosphorus, magnesium), significant differences were revealed by the analyses of the bone samples of *os femoris*. In young minks the ash weight in 1 g of fat-free dry matter made only 321.94 mg (52.45 %), while in the control group 613.82 mg. A similar decrease ($P < 0.01$) was observed, in comparison with the control, in the contents of calcium and phosphorus (44.75 % and 56.90 %). A slight increase in the magnesium content is not statistically significant. Evaluation of ash content in *os femoris* in young arctic foxes gave similar results. Biochemical characteristics of their blood showed a significant increase in the activity of alkaline phosphatase. An application of the chemical analyses of bones to diagnosing metabolic disturbances in fur animals is discussed.

metabolic disturbances; osteopathy; clinical biochemistry

MOUKA, J. — KONRÁD, J. (Zentralstelle der Veterinärassanationsinstitute der ČSR, Arbeitsstätte Veterinärmedizinische Hochschule, Brno; Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Veränderungen der mineralischen Zusammensetzung von Knochen bei Osteodystrophia fibrosa bei Standardnerzen und Blaufüchsen*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (3) : 181-188.

Es wird das Laborcharakteristikum der Stoffwechselkrankheit junger Standardnerze und Blaufüchse — die *Osteodystrophia fibrosa* — beschrieben. Während im biochemischen Bild der Blutproben von Blaufüchsen keine besonderen Veränderungen in bezug auf die Makroelemente (Kalzium, Phosphor, Magnesium) gegenüber der Kontrolle zu verzeichnen waren, wies eine Analyse der Knochenproben aus *Os femoris* starke Unterschiede auf. Bei den Nerzwelpen erreichte die Aschemasse in 1 g fettfreier Trockensubstanz (TPS) nur 321,94 mg, d. h. 52,45 % des Wertes der Kontrollgruppe (613,82 mg in 1 g TPS). Ein analogischer Rückgang im Vergleich mit den Kontrollen ($P < 0,01$) betrifft auch das Kalzium und den Phosphor (44,75 % und 56,90 %). Der mäßige Anstieg des Magnesiums ist statistisch unwesentlich. Analogische Ergebnisse wurden auch bei der Auswertung des Aschegehalts aus *Os femoris* der Blaufuchswelpen festgestellt. Ihr biochemisches Blutbild verzeichnete jedoch einen starken Anstieg der Alkaliphosphatase. Es wird die Zweckmäßigkeit einer Einbeziehung der chemischen Knochenanalyse zum Diagnostizieren von Stoffwechselstörungen bei Pelztieren diskutiert.

Stoffwechselstörungen; Osteopathie; klinische Biochemie

Adresy autorů:

MVDr. Jiří M o u k a, Ústředí veterinárních asanačních ústavů ČSR, pracoviště Vysoké školy veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Prof. MVDr. Jaroslav K o n r á d, DrSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Časopis Veterinární medicína uveřejňuje původní práce, recenze apod.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

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

Je třeba, aby autoři přesně dodržovali tyto pokyny:

Jednotlivé práce nemají mít rozsah větší než 10 až 12 stran psaných na stroji se všemi přílohami. Autoři nechtě se vyvarují nadměrného množství tabulek a zařazují raději grafy.

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie (černobílé) se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázků se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny obrázky i tabulky musí být v textu odkazy.

Úprava vlastní práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné se v názvu vyvarovat obecných frází jako: Studie o..., Příspěvek k..., Pokus o... Každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o... I., II., III. atd., stejně tak jsou vyloučeny podtituly článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů — příjmení a první písmeno jména.

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (0) : 000-000. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Souhrn má obsahovat:

jméno studovaného organismu či jiného předmětu studie;
materiál, způsob jeho použití nebo aplikace, hlavní nálezy a výsledky;

nové techniky, jejich použití a kvality;

nová nebo ověřená data trvalé hodnoty (např. absorpční spektra, počty chromozómů, konstanty, naměřené fyziologické hodnoty atd.);

nové teorie, interpretace výsledků a jejich případné využití.

Klíčová slova (Key words, index terms)

Pod souhrn je nutno po vynechání řádky připojit klíčová slova. Ta mají sloužit:

- a) k rychlé orientaci (jakýsi „zkrácený referát“);
- b) při zařazování práce do kartotéky;
- c) k rychlému uspořádání věcného rejstříku na konci roku.

Nestačí-li pouhá jednotlivá slova, je možné použít i složitých výrazů, popř. i stručné věty.

Pod tímto zorným úhlem je nutné klíčová slova psát. Pojmy obsažené v titulu článku se zpravidla nezařazují.

Klíčových slov by nemělo být méně než 3 a více než 12. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem.

Úvod

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna, a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující citaci autorů (doporučuje se co nejnížší počet citací — čtyři až osm autorů).

Materiál a metody

Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál včetně údajů o zvířatech. Popis metod by měl umožnit, aby kdokoliv z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky

Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům, anebo tabulky shrnout ve statistickém hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse

Diskuse obsahuje zhodnocení práce. Diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost, nebo pokud jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Poděkování

Je-li to nutné, uvádí se stručné poděkování (jedna až dvě věty), např.: za technickou spolupráci, za pomoc při statistickém zpracování a poskytnutí méně běžného léčiva apod.

Literatura

V textu se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí všechny práce citované v textu

článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od téhož autora ve stejném roce, přidá se k letopočtu označení a, b, c.

Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

Zkratky názvů časopisů je třeba dodržovat podle publikace doc. Bojňanského a kol., vydané v roce 1982 Slovenskou akadémiou vied pod názvom Periodiká z oblasti biologicko-poľnohospodárskych vied, ich citácie a skratky.

Adresa autora:

Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, jméno (ne jen zkratku), příjmení, vědeckou hodnost a podrobnou adresu pracoviště s PSČ. Totéž uvede i pro spoluautory.

OBSAH

Hofírek B., Hořín P., Granátová M., Machatková M., Franc J., Svoboda I., Blecha J.: Experimentální a přirozené infekce virem enzootické leukózy skotu (BLV)	129
Jagoš P., Bouda J., Skřivánek M.: Využitelnost dusíku močoviny u mladých telat	141
Dvořák M.: Methemoglobinémie prasat a působení dusitanů na zdraví a růst selat	149
Jalč D., Zelenák I., Siroka P., Beseda I., Baran M.: Vplyv citronelylsenečiátu na využitie krmiva u oviec	159
Zeman M., Uhrín V., Košutzký J., Bobáková E.: Pohlavný vývin a hladiny plazmatického testosterónu u kohútikov ľahkého typu	165
Říha J., Minář J., Škaloud J., Janeš K., Králík O.: Účinnost vybraných preparátů k ochraně tažných koní před dvoukřídlym hmyzem sajícím krev	173
Mouka J., Konrád J.: Změny v minerální skladbě kostí při fibrózní osteodystrofii u standardních norků a pesců	181

СОДЕРЖАНИЕ

Гофирек Б., Горжин П., Гранатова М., Махаткова М., Франц Я., Свобода И., Блеха Й.: Экспериментальное и естественное заражение крупного рогатого скота вирусом энзоотического лейкоза (BLV)	129
Ягош П., Боуда Я., Скршиванек М.: Ипользуемость азота мочевины у молодых телят	141
Дворжак М.: Метгемоглобинемия свиней и действие нитратов на здоровье и рост поросят	149
Ялч Д., Зеленьяк И., Сирока П., Беседа И., Баран М.: Влияние цитронеллисенециата на усвоение кормов у овец	159
Земан М., Угрин В., Кошутзки Й., Бобакова Е.: Половое развитие и уровни плазматического тестостерона у петушков легкого типа	165
Ржига Я., Минарж Я., Шкалоуд Й., Янеш К., Кралик О.: Эффективность некоторых препаратов для защиты рабочих лошадей от двукрылых кровососущих насекомых	173
Моука Й., Конрад Я.: Изменения минеральной структуры костей при фиброзной остеодистрофии у стандартных норок и песцов	181

CONTENTS

Hofírek B., Hořín P., Granátová M., Machatková M., Franc J., Svoboda I., Blecha J.: Experimental and Natural Infection with the Enzootic Bovine Leucosis Virus (BLV)	129
Jagoš P., Bouda J., Skřivánek M.: Metabolizability of Urea Nitrogen in Young Calves	141
Dvořák M.: Methemoglobinemia in Pigs and the Effect of Nitrites on the Health Condition and Growth of Piglets	149
Jalč D., Zelenák I., Siroka P., Beseda I., Baran M.: The Influence of Citronellylseneciate on the Utilization of Feed in Sheep	159
Zeman M., Uhrín V., Košutzký J., Bobáková E.: Sexual Development and the Levels of Plasma Testosterone in Cockerels of the Light Type	165
Říha J., Minář J., Škaloud J., Janeš K., Králík O.: The Efficiency of Selected Preparations for the Protection of Draught Horses from Dipterous Blood-Sucking Insects	173
Mouka J., Konrád J.: Changes in the Mineral Composition of Bones Caused by <i>Osteodystrophia fibrosa</i> in Standard Minks and Arctic Foxes	181

INHALT

Hofírek B., Hořín P., Granátová M., Machátková M., Franc J., Svoboda I., Blecha J.: Experimentelle und natürliche Infektion durch das Virus der enzootischen Rinderleukose (BLV)	129
Jagoš P., Bouda J., Skřivánek M.: Verwertbarkeit von Harnstoffstickstoff bei ganz jungen Kälbern	141
Dvořák M.: Methämoglobinämie der Schweine und die Einwirkung von Nitriten auf den Gesundheitszustand und das Wachstum von Ferkeln	149
Jalč D., Zelenák I., Siroka P., Beseda I., Baran M.: Einwirkung von Zitronelyseneziat auf die Futterverwertung bei Schafen	159
Zeman M., Uhrín V., Košutský J., Bobáková E.: Geschlechtliche Entwicklung und Plasmatestosteronspiegel bei Junghähnen leichten Typs	165
Říha J., Minář J., Škaloud J., Janeš K., Králík O.: Wirksamkeit ausgewählter Präparate zum Schutz von Zugpferden vor blutsaugenden Zweiflüglern	173
Mouka J., Konrád J.: Veränderungen der mineralischen Zusammensetzung von Knochen bei <i>Osteodystrophia fibrosa</i> bei Standardnerzen und Blaufüchsen	181

Rukopisy odevzdány k tisku 3. 12. 1985 — Podepsáno k tisku 10. 2. 1986

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