

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

10

ROČNÍK 34 (LXII)

PRAHA

ŘÍJEN 1989

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0590-8214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada: akademik Jaroslav Otto Vrtiak (předseda), akademik Koloman Boďa, prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., ing. MVDr. Radomír Hromádka, prof. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Dagmar Ježková, DrSc., doc. MVDr. Evžen Jurák, DrSc., MVDr. Jaroslav Palásek, CSc., prof. MVDr. Mikuláš Pješák, CSc., doc. MVDr. Jozef Sokol, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik Jaroslav Otto Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavičková

OBSAH

Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: Vliv biotechnologických úprav mléčné krmné směsi na hematologické a biochemické parametry a užitkovost telat	577
Vojtišek B., Hamřík J., Hronová B., Diblíková I., Minksová E.: Použití octanu sodného v krmných dávkách ketózních krav	585
Zralý Z., Kummer V., Čanderle J.: Aktivita folikulárního systému ovarií krav při rozdílném průběhu puerperia	593
Kummer V., Zralý Z., Čanderle J.: Histologie endometria krav v průběhu fyziologického a patologického puerperia	603
Mráz O., Čížek A., Hejlíček K.: Průběžné nálezy yersinií u jatečných prasat, synantropních zvířat a zaměstnanců živočišné výroby v definovaném územním okrsku	613
Jalč D., Zelenák I.: Vplyv izokyselín na stráviteľnosť upravených bukových pilín	623
Jurajda V., Halouzka R., Plachý J.: Výskyt Markovy nemoci u geneticky odlišných skupin kuřat	629
Barta M., Jakubička I.: Získavanie spermy od lišiacov metódou elektro-ejakulácie v halotanovej narkóze	637

СОДЕРЖАНИЕ

Скряванова В., Маханьова Л., Свобода Т.: Влияние биотехнологической обработки молочной кормовой смеси на гематологические и биохимические параметры и продуктивность телят	577
Войтишек Б., Гамрижик Я., Гронова Б., Дибликова И., Минксова Э.: Использование ацетата натрия в кормовых дозах кетозных коров	585
Зралы З., Куммер В., Чандерле Й.: Активность фолликулярной системы яичников коров при различном течении послеродового периода	593
Куммер В., Зралы З., Чандерле Й.: Гистология эндометрия коров в ходе физиологического и патологического послеродового периода	603
Мраз О., Чижек А., Гейличек К.: Регулярные результаты исследований ершиний у убойных свиней, синантропных животных и работников животноводства в определяемом районе	613
Ялч Д., Зеленьак И.: Влияние изокислот на переваримость обработанных буковых опилок	623
Юрайда В., Галоузка Р., Плахи Й.: Распространение болезни Марек у генетически различных групп цыплят	629
Барта М., Якубичка И.: Получение спермы от самцов лисицы методом электро-эякуляции в галотановом наркозе	637

VLIV BIOTECHNOLOGICKÝCH ÚPRAV MLÉČNÉ KRMNÉ SMĚSI NA HEMATOLOGICKÉ A BIOCHEMICKÉ PARAMETRY A UŽITKOVOST TELAT

V. Skřivanová, L. Machaňová, T. Svoboda

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Fyziologický ústav ČSAV, Praha): *Vliv biotechnologických úprav mléčné krmné směsi na hematologické a biochemické parametry a užitkovost telat*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 577-584.

Záměrem práce byla aplikace celulázy (3 cx . g⁻¹ sušiny přijatého krmiva) při časném odstavu telat s minimalizací mléčné krmné směsi (MKS) (21 kg na odchov) a při sladké (C, D) a kyselé (A, B) variantě krmení. Skupinám B a D byl přidáván enzym do 90 dní věku. Jadrnou směs ČOT, seno a vodu měla telata k dispozici *ad libitum*. Sledovali jsme přírůstek živé hmotnosti, spotřebu krmiv a živin a zdravotní stav telat. V krvi by stanoven hematokrit, obsah hemoglobinu, glukózy a močoviny, v krevní plazmě jsme zjišťovali nárazníkovou kapacitu. Přestože rozdíly v dosažené užitkovosti telat nejsou statisticky významné, nejlepšího růstu bylo v období rostlinné výživy dosaženo u telat ve skupině D. Rovněž konverze živin byla vyšší u telat skupiny D v období rostlinné výživy. V přepočtu spotřeby živin na kilogram přírůstu živé hmotnosti telat byl u SNL a ŠJ rozdíl mezi skupinou telat krmených v období mléčné výživy sladkým mléčným nápojem bez přidavku enzymu (A — SNL 0,40 ± 0,005; ŠJ 1,74 ± 0,008) a skupinou D (kyselá varianta + 3 cx celulázy — SNL 0,34 ± 0,007; ŠJ 1,52 ± 0,044) statisticky významný ($P < 0,025$ a $P < 0,05$) ve prospěch skupiny D. Rozbor výsledků hematologických a biochemických sledování v průběhu pokusu svědčí z hlediska dynamiky hladin glukózy ve prospěch kyselé varianty. Příznivý efekt kyselé MKS v období mléčné výživy je významný pro následný vyšší příjem objemných krmiv a lepší zdravotní stav v období rostlinné výživy.

výživa; celuláza; kyselá MKS; biochemie

Období mléčné výživy hraje zvlášť důležitou roli pro následnou manifestaci kvalit genotypu zvířete a jeho pozdějších produkčních a reprodukčních schopností. Zde se naskytá možnost použít mléčnou krmnou směs okyselenou kyselinou mravenčí, jejíž příznivé dietetické účinky v kombinaci s vhodným probiotikem popsali mnozí autoři (Bothmer, 1976; Hofmann, 1978; Pallauf a Brune, 1978; Stolpmann, 1983). V našem případě jde o celulólytický produkt houby *Trichoderma viride*, kterému se v poslední době věnuje ve výzkumu i v zemědělské praxi zvýšená pozornost.

Aplikace celulázy přináší zatím rozporné výsledky. Perry aj. (1966) popisují zvýšení koeficientů bilanční stravitelnosti vlákniny, Daniels a Haskim (1977) zjistili zvýšení stravitelnosti sušiny, energie a proteinu. Mnoho autorů uvádí vesměs negativní výsledky (Borroughs aj., 1960; Yang a Bush, 1962 a další). V ČSSR neprokázali pozitivní vliv celulázy Pinďák (1970) a Svozil (1987). Lud-

vík a Fojt (1986, nepublikované materiály) a Holub aj. (1987) popisují zvýšení přírůstku hmotnosti. Skřivanová a Machaňová (1988) pozitivní vliv celulázy v kombinaci s okyseleným nestandardním mlékem neprokázaly.

MATERIÁL A METODY

Do pokusu bylo zařazeno 20 telat. Polovina telat (skupiny A, B) byla v období mléčné výživy krmena emulzí MKS Laktosan ředěnou vodou v poměru 1 : 9, druhá polovina (skupiny C, D) byla krmena stejnou MKS, ale okyselenou kyselinou mravenčí a podávanou při teplotě 16 °C. Skupinám B a D byly podávány 3 cx celulázy na gram sušiny přijatého krmiva. Návyk na kyselé mléko byl realizován pomocí Rehyvetu; v prvním a druhém napájení telat po transportu do nového prostředí byly podány dva litry nápoje Rehyvet o teplotě 20 °C. Záměrem kyselé varianty krmení byla jednak snaha přiblížit se optimálním podmínkám účinnosti námi používaného celulolytického produktu houby *Trichoderma viride*, které se vytvářejí při pH 4,5 a teplotě 60 °C (Kopečný aj., 1986), a dále využít výsledků, které o pozitivních účincích kyselého mléka na vyšší spotřebu a časnější návyk telat na objemná krmiva uvedla Skřivanová (1986).

Celkové množství MKS na odchov bylo limitováno 21 kg, telatům se mléčný nápoj podával do 50 dní věku. Do skupinového ustájení byla převezena ve věku 80 dní. Enzym dostávalo deset telat do věku 90 dní (skupiny B a D).

Enzymatický preparát získaný jako produkt houby *Trichoderma viride* nám poskytl pracovník VÚKPS Pečky. Aktivita enzymu se uvádí v cx (cx = množství enzymu, které uvolní z karboxymethylcelulázy 1 mg redukujících látek).

Pokus byl uskutečněn ve fyziologické stáji Výzkumného ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi a v teletníku účelového hospodářství v Netlukách. Telata — jalovičky, křížanky plemen C a N — byla nakoupena ve Státním statku Chelb v průměrném věku 12,2 dne. Po celé období mléčné výživy byly jalovičky ustájeny ve stlaných individuálních boxech opatřených třemi kruhy se zavěšenými kbelíky na vodu, jadrnou směs ČOT a řezané vojteskové seno. Jadrnou směs ČOT, seno a vodu měla telata k dispozici *ad libitum*. Mléčné krmivo dostávala dvakrát denně ve vědrech opatřených pryčovými struky. Enzym byl telatům v pokusných skupinách podáván jednou denně, v prvním týdnu v mléčné krmné směsi, v dalším období (do 90 dní věku) v jadrné směsi ČOT. Množství se měnilo jednou týdně podle skutečného příjmu sušiny všech nabízených krmiv. Aktivita enzymu se stanovovala jednou měsíčně v laboratoři ÚFGHZ ČSAV v Uhřetěvsi.

Po celou dobu sledování jsme denně evidovali spotřebu všech nabízených krmiv a kontrolovali zdravotní stav telat. Hmotnost telat se zjišťovala jednou týdně. Pro hematologické a biochemické vyšetření byla telatům z *v. jugularis* odebírána krev při zahájení pokusu (dva týdny věku), v období mléčné výživy (šest týdnů) a v období rostlinné výživy (deset týdnů). V krvi byl stanoven hematokrit, obsah hemoglobinu, glukózy a močoviny. V krevní plazmě se zjišťovala nárazníková kapacita. Analýzy jsme dělali podle Homolky (1973) a pomocí Lachema testů.

U všech sledovaných ukazatelů byly vypočteny základní statistické ukazatele a rozdíly se testovaly S-metodou.

I. Přírůstky živé hmotnosti telat v období mléčné výživy — Liveweight gains of calves in the milk nutrition period

Skupina	n (ks)	Statistický ukazatel			
		$\bar{x}$ (kg)	$s\bar{x}$	s	v
A	5	0,600	0,032	0,071	11,776
B	5	0,467	0,048	0,095	20,464
C	5	0,605	0,046	0,102	16,882
D	5	0,536	0,065	0,145	27,064

II. Přírůstky živé hmotnosti telat v období rostlinné výživy — Liveweight gains of calves in the vegetable nutrition period

Skupina	n (ks)	Statistický ukazatel			
		$\bar{x}$ (kg)	$s_{\bar{x}}$	s	v
A	5	0,748	0,023	0,053	7,020
B	4	0,581	0,125	0,250	42,944
C	5	0,763	0,046	0,102	13,403
D	5	0,806	0,063	0,141	17,533

III. Spotřeba krmiv a živin na kilogram přírůstku živé hmotnosti telat v období mléčné a rostlinné výživy — Consumption of feeds and nutrients per 1 kg liveweight gains of calves in the milk and vegetable nutrition periods

Krmivo (kg; l)	Období mléčné výživy skupina				Období rostlinné výživy skupina				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
MKS									
Laktosan	0,849	1,001	0,845	0,935	—	—	—	—	
ČOT	0,597	0,676	0,578	0,582	2,254	2,110	2,090	1,942	
Seno	0,162	0,110	0,147	0,143	0,375	0,259	0,324	0,385	
Siláž	—	—	—	—	0,790	0,775	0,829	0,814	
Voda	0,678	0,886	1,012	1,324	6,288	6,171	6,126	5,412	
Živina — statistický ukazatel									
Sušina	$\bar{x}$	1,45	1,61	1,42	1,51	2,60	2,59	2,55	2,59
	s	0,090	0,235	0,091	0,231	0,111	0,366	0,366	0,138
	$s_{\bar{x}}$	0,040	0,105	0,041	0,103	0,050	0,183	0,163	0,062
	v	6,207	14,596	6,408	15,298	4,269	14,131	14,353	5,328
SNL	$\bar{x}$	0,32	0,37	0,32	0,34	0,40 ^{ad}	0,39	0,35	0,34
	s	0,039	0,033	0,014	0,037	0,012	0,046	0,012	0,016
	$s_{\bar{x}}$	0,017	0,015	0,006	0,017	0,005	0,023	0,005	0,007
	v	12,188	8,919	0,044	10,882	3,030	11,795	3,429	4,706
ŠJ	$\bar{x}$	1,22	1,39	1,20	1,29	1,74 ^{ad +}	1,76	1,61	1,52
	s	0,063	0,153	0,064	0,151	0,034	0,223	0,043	0,099
	$s_{\bar{x}}$	0,028	0,068	0,029	0,069	0,008	0,112	0,020	0,044
	v	5,163	11,007	5,333	11,705	1,954	12,670	2,671	6,513

Pozn.: a, b, c, d — statisticky vzájemně významné difference ($P < 0,025$)
a⁺, b⁺, c⁺, d⁺ — statisticky vzájemně významné difference ($P < 0,05$)

Věk (týdny)		2			
Skupina		A	B	C	D
Hb g.dl ⁻¹	$\bar{x}$	95,08	88,30	103,52	89,30
	s	17,53	20,40	17,44	9,28
Hk l.l ⁻¹	$\bar{x}$	0,50	0,45	0,51	0,46
	s	0,12	0,09	0,09	0,08
Mo mmol.l ⁻¹	$\bar{x}$	3,77	2,75	3,07	3,68
	s	1,69	0,63	0,06	0,76
Glu mmol.l ⁻¹	$\bar{x}$	2,70	3,32	2,21	2,86
	s	0,42	0,63	0,88	0,82
Nárazníková kapacita	$\bar{x}$	12,30	15,80	15,20	12,40
	s	10,44	2,39	5,81	5,13

VÝSLEDKY

Průměrný věk telat při zahájení pokusu byl ve skupině A—D 12,4; 12,6; 11,6; 12,4 dne a hmotnost 37,80; 42,40; 39,35 a 40,15 kg. V tab. I a II jsou uvedeny přírůstky živé hmotnosti telat v období mléčné a rostlinné výživy. Přestože rozdíly v dosažené užitkovosti nejsou statisticky významné, v období rostlinné výživy nejlépe rostla telata skupiny D. Rozdíly v hmotnosti telat lze přisuzovat odlišné výživě v jednotlivých skupinách během období mléčné výživy. Je patrný pozitivní vliv kyselých mléčných diet na následnou užitkovost v období rostlinné výživy, zejména u telat ve skupině D (kyselé varianta + 3 cx celulázy).

V období mléčné výživy, od 12 do 49 dní věku, byl přírůstek živé hmotnosti telat ve skupinách A a B $0,600 \pm 0,032$ kg a $0,467 \pm 0,048$ kg. Ve skupinách C a D (kyselé varianta) $0,605 \pm 0,046$ a $0,536 \pm 0,065$ kg. Dobrých výsledků bylo dosaženo v období rostlinné výživy, sledovaném do 78 dní věku telat. Celkový přírůstek hmotnosti telat činil ve skupině A 18,70 kg, B 14,50 kg, C 19,08 kg a D 20,13 kg. S dosaženou užitkovostí telat plně korespondují údaje o spotřebě krmiv za sledované období (tab. III). Spotřeba krmiv a živin vyjádřená na kilogram živé hmotnosti je uvedena v tab. IV. Vyšší konverze živin byla zjištěna u telat ve skupině D (kyselé varianta + 3 cx celulázy) v období rostlinné výživy. Dokládají to údaje v tab. III. V přepočtu spotřeby živin na kilogram přírůstek živé hmotnosti telat byl u SNL a ŠJ rozdíl mezi skupinou A (telata krmená v období mléčné výživy sladkým mléčným nápojem bez přídatku enzymu) a skupinou D (kyselé varianta + 3 cx celulázy) statisticky významný ve prospěch skupiny D.

Výsledky sledovaných hematologických a biochemických ukazatelů v průběhu pokusu jsou uvedeny v tab. IV. Obsah hemoglobinu v krvi 14denních telat se při zahájení pokusu pohyboval u spodní hranice fyziologických hodnot referenčních pro telata. K většímu poklesu hemoglobinu došlo ve všech sledovaných skupinách u telat ve věku 42 dní. Pokles dosáhl rozmezí průměrných hodnot od 75 do 87 g.l⁻¹. Návrat k normálu byl zaznamenán pouze u pokusných skupin A a B, a to ve věku telat deset týdnů.

6				10			
A	B	C	D	A	B	C	D
75,13	86,86	87,06	80,68	94,40	96,98	86,86	86,44
7,60	19,67	4,35	8,40	4,16	15,63	5,15	6,01
0,39	0,40	0,40	0,40	0,43	0,45	0,42	0,39
0,04	0,11	0,04	0,06	0,03	0,09	0,04	0,04
4,20	4,05	4,02	4,21	6,67	5,74	4,78	4,92
1,09	1,60	0,51	0,98	1,57	0,58	0,48	0,61
4,17	3,69	4,17	3,65	2,90	2,69	3,91	2,87
0,29	0,86	0,37	0,92	0,25	0,75	1,16	0,17
15,20	16,20	14,20	14,00	14,40	17,00	15,20	16,60
4,87	1,79	4,09	6,78	4,29	2,58	2,59	4,39

Hodnoty hematokritu byly při zahájení pokusu ve všech sledovaných skupinách poněkud vyšší než fyziologické hodnoty udávané pro tuto věkovou kategorii. V průběhu pokusu se hodnoty hematokritu ve všech sledovaných skupinách vrátili k normálu.

Nárazníková kapacita krve v průběhu pokusu mírně stoupala ve všech sledovaných skupinách. Z původního rozsahu průměrných hodnot (12,25—15,80) dosáhla nárazníková kapacita krve u desetitýdenních telat průměrných hodnot v rozmezí od 14,40 do 17,00. Výjimku tvoří přechodný pokles nárazníkové kapacity krve u telat skupiny C ve věku šest týdnů.

Obsah močoviny zjišťovaný v krevním séru telat měl v průběhu pokusu stoupající tendenci ve všech sledovaných skupinách, ale nevybočil z rozmezí referenčních hodnot.

Hladiny glukózy byly v krevním séru telat na začátku pokusu ve všech sledovaných skupinách pod spodní hranici fyziologických hodnot. V průběhu pokusu hladiny glukózy v krvi šestitýdenních telat stouply ve všech sledovaných skupinách a ve skupině A a C dosáhly úrovně fyziologických hodnot. Na této výši se hladiny sérové glukózy udržely jen u telat pokusné skupiny C. U ostatních skupin byl u telat ve věku deset týdnů zjištěn opětovný pokles hladin sérové glukózy pod spodní hranici fyziologických hodnot.

DISKUSE

V tomto experimentu jsme vycházeli z výsledků předchozích prací (Skřivanová, 1985, 1986) zabývajících se výhodností okyseleného chladného mléčného nápoje ve výživě telat pro jejich zdraví a užitkovost. Tento fakt potvrdili i jiní autoři, u nás v posledních letech Krása a aj. (1987) a Urbánek (1987).

Současně se použitím tohoto druhu krmiva přibližujeme optimu jednoho z limitujících kritérií omezujících využití aktivity enzymu. Jde o pH, které v mléku okyseleném kyselinami činilo 4,6 (optimální pH pro mikrokrystalickou celulózu je 4,5 a amorfni 4,25) a v mléce zakysaném mlékárenskou acidofilní kulturou A 982 — 4,2. Další pohled na tuto

problematiku přinese měření pH bachorové tekutiny v ověřovacích experimentech.

Potvrdil se příznivý vliv kyselého mléka pro telata a v kombinaci s celulázou jsme získali zajímavé výsledky. Potvrdil se i náš předpoklad o vyšší využitelnosti krmné dávky od 50. dne věku po předchozím zkrmování kyselého mléka a včasné aplikaci celulázy.

Vyšší hodnoty hematokritu, které byly zjištěny při zahájení pokusu ve všech sledovaných skupinách a které se v průběhu pokusu spontánně upravily, lze spojovat s tranzitními průjmy vlivem přesunu zvířat do experimentálního prostředí. Pokles obsahu hemoglobinu v krvi telat, zejména v období mléčné výživy, byl zaznamenán ve všech sledovaných skupinách a je možné jej chápat jako odpověď rostoucího organismu na zvýšené nároky kladené v tomto časovém období na erytropoézu. Zároveň je nutné poznamenat, že k návratu k normálním hodnotám hemoglobinu došlo v pozdějším období pouze u telat ve skupinách A a B, ale nikoliv ve skupinách C a D.

Nižší hladiny glukózy v krevním séru telat na začátku pokusu ve všech sledovaných skupinách lze rovněž spojovat s vlivy doprovázejícími přesun a zahájení experimentu. Fyziologických hodnot sérové glukózy bylo dosaženo pouze u pokusné skupiny A a C, přičemž ve skupině C tento stav setrval až do konce pokusu.

Při volbě koncentrace celulázy jsme vycházeli z výsledků předchozího pokusu, v němž se 3 cx celulázy na gram sušiny přijatého krmiva ukázaly jako postačující. Záměrem práce byla aplikace celulázy při časném odstavení telat s minimalizací MKS (21 kg) a s variantami kyselého a sladkého krmení. Při použití MKS okyselené kyselinou mravenčí jsme navázali na pozitivní výsledky našich předchozích prací, přičemž pH MKS (4,6) se blížilo optimu udávanému pro celulázu (K o p e č n ý aj., 1987) a umožnilo časnější příjem objemných krmiv.

Rozbor výsledků hematologických a biochemických sledování v průběhu pokusu svědčí z hlediska dynamiky hladiny glukózy ve prospěch kyselého krmení. Příznivý efekt kyselého MKS v období mléčné výživy byl významný pro další vyšší příjem objemných krmiv a lepší zdravotní stav v období rostlinné výživy.

Literatura

- BORROUGHS, W. — WOOS, W. — EXING, S. A. — GREIG, S. — THEURER, B.: Enzyme additions to fattening cattle rations. *J. anim. Sci.*, 19, 1960, s. 458.
- BOTHMER, G.: Kalttränke mit Ameisensäurezusatz in der Kälberaufzucht. *Landwirtschbl., Wesser-Ems*, 3, 1976, s. 19-23.
- DANIELS, L. B. — HASHIM, R. R.: Evaluation of cellulases in rice hull base diets for ruminants. *J. Dairy. Sci.*, 60, 1977, s. 1563.
- HOFMANN, W.: Klinische Untersuchungen beim Kalttränke-Verfahren der Kälber. Tagung der Fachgruppe Rinderkrankheiten, Dtsch. veter.-med. Gesell., Gießen 1978, s. 17-24.
- HOLUB, K. — KEJMAR, J. — SVOBODOVÁ, J. — FOJT, B.: Možnosti použití celulólytických enzymů v sypkých a granulovaných krmných směsích pro telata. In: Sbor. Probiotika ve výživě hospodářských zvířat. Brno 1987, s. 90-97.
- HOMOLKA, J.: Klinické a biochemické vyšetřovací metody. 3. vyd. Praha, Avicenum 1973.
- KOPEČNÝ, J. — MAROUNEK, M. — HOLUB, K.: Ověření vhodnosti aplikace celuláz *Trichoderma viride* do krmných dávek přežvýkavců. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987, s. 587-592.
- KRÁSA, A. — HLAVÁČEK, V. — STRACHVICOVÁ, D.: Napájení telat mléčným

nápojem okyseleným kyselinou mravenčí a octovou. In: Sbor. Nové poznatky ve výživě telat. Svitavy 1987, s. 1-4.

PALLAUF, J. — BRUNE, H.: Ergebnisse eines Stoffwechselversuchen an Kälbern mit Kältränke. Tagung der Fachgruppe Rinderkrankheiten, Dtsch. veter.-med. Gesell., Gießen 1978, s. 13-16.

PERRY, T. R. — PURKHISER, E. D. — BEESON, W. M.: Effects of supplemental growth and feed efficiency of cattle. J. anim. Sci., 25, 1966, č. 3, s. 741-746.

PINDÁK, J.: Výsledky s uplatněním celulólytického enzymatického preparátu v krmných dávkách telat. Živoč. Vyr., 15, 1970, č. 5, s. 313-318.

SKŘIVANOVÁ, V.: Zkrmování chladného mléčného nápoje telatům v období mléčné výživy. [Dílčí zpráva.] Praha-Uhřetěves, Výzkumný ústav živočišné výroby, 1985. 36 s.

SKŘIVANOVÁ, V.: Study of effects of a cold milk beverage on calf nutrition. 37 th. EAAP, Budapest 1986, s. 68-69.

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L.: Aplikace celulólytických enzymů ve výživě telat. In: Minerální a účinné látky vo výživě — spolulimitující faktory užítkovosti hospodářských zvířat. Nitra 1983.

STOLPMAN, V.: Theory and practice of rearing calves on cold milk in modern feeding methods for rearing calves. Roche, 1983, s. 9-15.

SVOZIL, B.: Použití probiotik u telat v období mléčné výživy. In: Sbor. Nové poznatky v mléčné výživě telat. Svitavy 1987, s. 32-34.

URBÁNEK, J.: Zakysané mléko a krmná směs ve výživě telat. In: Sbor. Nové poznatky ve výživě telat. Svitavy 1987, s. 32-34.

YANG, M. C. — BUSH, L. J. a kol.: Enzyme supplementation of ration for dairy calves. J. agric. Fd Chem., 1962, s. 322-324.

Došlo dne 6. 10. 1988

СКРЖИВАНОВА, В. — МАХАНЬОВА, Л. — СВОБОДА, Т. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинеves; Физиологический институт ЧСАН, Прага): Влияние биотехнологической обработки молочной кормовой смеси на гематологические и биохимические параметры и продуктивность телят. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 577-584.

Целью работы было применение целлюлозы (3 сх. г сухого вещества принятого корма) при раннем отъеме телят с минимализацией молочной кормовой смеси (МКС) (21 кг на выращивание) и при сладком (Ц, Д) и кислом (А, Б) вариантах кормления. Группам Б и Д добавляли энзим до 90-дневного возраста. Концентрированный корм ЧОТ, сено и воду телята получали вдоволь по желанию. Мы исследовали привес живой массы, потребление кормов и питательных веществ, а также состояние здоровья телят. В крови был установлен гематокрит, содержание гемоглобина, глюкозы и мочевины, в плазме крови мы определяли буферную способность. Несмотря на различия в достижении продуктивности телят статистически не достоверны, самый лучший рост, в период питания растительным кормом, был достигнут у телят группы Д. Также превращение питательных веществ было выше у телят группы Д в период питания растительным кормом. В пересчете потребления питательных веществ на килограмм живого привеса телят азотистыми переваримыми веществами и крахмальными единицами было различие у группы телят кормленных в период молочного питания сладким молочным напитком без добавления энзима (А = азотистые переваримые вещества $0,40 \pm 0,005$; крахмальные единицы $1,74 \pm 0,008$) и группы Д (кислый вариант + 3 сх целлюлозы — азотистые переваримые вещества $0,34 \pm 0,007$; крахмальные единицы $1,52 \pm 0,004$) статистически достоверны ($P < 0,025$ и $P < 0,05$) в пользу группы Д. Анализ результатов гематологических и биохимических исследований в период исследования свидетельствует с аспекта динамики уровня глюкозы в пользу кислого варианта. Благоприятный эффект кислой МКС в период молочного питания является значительным для последующего более высокого приема грубых кормов и лучшего состояния здоровья в период питания растительными кормами.

питание; целлюлоза; кислые МКС; биохимия

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Institute of Physiology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): The Influence of Biotechnological Treatments of Milk Replacer on Hematological and Biochemical Parameters and Performance of Calves. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 577-584.

A trial was performed with cellulase administration (3 cx per g of ingested feed dry matter) to early weaned calves fed minimum amounts of milk replacer (21 kg per milk nutrition period) and sweet (C, D) and sour (A, B) diets. The groups B and D were supplemented with an enzyme till the age of 90 days. The calves were given free choice of ČOT concentrate mixture, hay and water. Liveweight gains, feed and nutrient intake and health condition of calves were the characteristics investigated in this trial. Hematocrit value, hemoglobin, glucose and urea contents were determined in blood, in blood plasma buffer capacity was investigated. Although the differences in calf performance are not statistically significant, the best growth of calves in the vegetable nutrition period was observed in calves in group D. Nutrient conversion was also higher in calves of group D in the vegetable nutrition period. In conversion of nutrient consumption per 1 kg liveweight gain the difference in the intake of digestible crude protein and starch units between the group of calves fed sweet milk without enzyme addition in the milk nutrient period (A — digestible crude protein 0.40 ± 0.005 ; starch units 1.74 ± 0.008) and group D (sour diet + 3 cx cellulase — digestible crude protein 0.34 ± 0.007 ; starch units 1.52 ± 0.044) was statistically significant ($P < 0.025$ and $P < 0.05$) in favour of group D. An analysis of the results of hematological and biochemical investigations during the trial demonstrates that the sour diet is better in view of changes in glucose concentrations. Favourable effects of sour milk replacer in the milk nutrition period are important for successive higher intake of bulk fodder and better health condition in the vegetable nutrition period.

diet; cellulase; sour milk replacer; biochemistry

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves; Physiologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Einfluß biotechnologischer Aufbereitungen von Milchaustauschfutter auf hämatologische und biochemische Parameter und auf die Nutzleistung von Kälbern*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 577-584.

Das Ziel der Arbeit war eine Applikation von Zellulase ($3 \text{ cx} \cdot \text{g}^{-1}$ Trockensubstanz des aufgenommenen Futters) beim Fröhabssetzen von Kälbern unter Minimierung des Milchaustauschfutters (MKS) (21 kg pro Aufzucht) u. zw. bei süßer (C, D) und saurer (A, B) Fütterungsvariante. Den Gruppen B und D wurde das Enzym bis zum Alter von 90 Tagen zum Futter beigelegt. Das Kraftfuttermisch ČOT, Heu und Wasser hatten die Kälber zur Verfügung *ad libitum*. Wir untersuchten die Lebendmassezunahmen, den Futtermittel- und Nährstoffverbrauch, sowie den Gesundheitszustand der Kälber. Im Blut wurde der Hämatokritwert, der Hämoglobin-, Glukose- und Harnstoffgehalt, im Blutplasma die Pufferungskapazität ermittelt. Obwohl die Unterschiede der erreichten Leistung der Kälber eine statistische Signifikanz nicht erreichten, wurde das beste Wachstum in der Periode der pflanzlichen Ernährung bei Kälbern der Gruppe D verzeichnet. Ebenfalls die Nährstoffkonversion war bei Kälbern der Gruppe D im Zeitraum der pflanzlichen Ernährung höher. In Umrechnung des Nährstoffverbrauchs pro Kilogramm Lebendmassezunahme der Kälber war in bezug auf verdauliches Rohprotein (SNL) und Stärkeeinheiten (ŠJ) der Unterschied zwischen den in der periode der Milchernährung mit süßer Milchtränke ohne Beigabe des Enzyms gefütterten Kälbern (A — SNL $0,40 \pm 0,005$; ŠJ $1,74 \pm 0,008$) und der Gruppe D (sauere Variante + 3 cx Zellulase — SNL $0,34 \pm 0,007$; ŠJ $1,52 \pm 0,044$) zugunsten der Gruppe D statistisch signifikant ($P < 0,025$ und $P < 0,05$). Die Analyse der Ergebnisse der hämatologischen und biochemischen Untersuchungen im Verlauf des Versuchs zeugt vom Gesichtspunkt der Dynamik der Glukosespiegel zugunsten der sauren Variante. Der günstige Effekt des sauren Milchaustauschers in der Periode der Milchernährung erwies sich als ausschlaggebend für die spätere höhere Aufnahme von Rohfuttermitteln und einen besseren Gesundheitszustand in der Periode der pflanzlichen Ernährung.

Ernährung; Zellulase; saueres Milchaustauschfutter; Biochemie

Adresy autorů:

Ing. Věra Skřivanová, CSc., RNDr. Lucie Machaňová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha-Uhřetěves
MVDr. Tomáš Svoboda, CSc., Fyziologický ústav ČSAV, Videňská 1983, 142 20 Praha

POUŽITÍ OCTANU SODNÉHO V KRMNÝCH DÁVKÁCH KETÓZNÍCH KRAV

B. Vojtíšek, J. Hamřík, B. Hronová, I. Diblíková, E. Minksová

VOJTÍŠEK, B. — HAMŘÍK, J. — HRONOVÁ, B. — DIBLÍKOVÁ, I. — MINKSOVÁ, E. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Vysoká škola veterinární, Brno): *Použití octanu sodného v krmných dávkách ketózních krav.* Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 585-592.

V lokalitě, ve které krmná dávka krav obsahovala 88,0 g kyseliny máselné, jsme u pokusné skupiny zvířat ($n = 8$) s nálezem 7,9 mg acetonu a více v jednom litru mléka sledovali po dobu 14 dnů vliv přídatku 250,0 g octanu sodného do krmné dávky (doplněného jednorázovou *i. m.* aplikací vitamínů A, D₂ a E) na vybrané ukazatele metabolismu a na produkci mléka. V porovnání s kontrolní skupinou krav ($n = 8$) ze stejné lokality s nálezem 3,9 mg acetonu a méně v litru mléka a krmené bez přídatku octanu sodného, byl u nich naznačen trend zvýšené alkalemie organismu. V průběhu pokusu se to projevilo zvýšením hodnot pH, base excess (BE), standardního bikarbonátu (SB) krve a hodnot pH a čistého acidobazického výlučku (ČABV) moče. Zaznamenali jsme pokles koncentrace sumy acetonu + kyseliny acetocetové, stejně jako kyseliny β -hydroxymáselné v krvi a sumy acetonu + kyseliny acetocetové v mléce ($P < 0,01$). V krevním séru pokusných krav se nevýznamně zvyšovala aktivita gamaglutamyltranspeptidázy (GMT); v moči se významně zvyšoval obsah draslíku (až $P < 0,01$) a močoviny (až $P < 0,01$). Přídavek octanu sodného v krmné dávce neovlivnil stupeň ketonurie a nález urobilinogenu v moči. Koncentrace ketolátů v krvi a mléce přitom nadále indikovala stavy subklinické ketózy. U pokusné skupiny krav se zvýšila produkce mléka o 6,8 %, u kontrolní skupiny poklesla o 5,3 %.

ketóza krav; metabolismus; produkce mléka

Ketózy krav jsou ve zvýšené míře diagnostikovány v první fázi laktace, kdy limitujícím faktorem jejich vzniku je nedostatečná energetická hodnota krmné dávky (Pehrson, 1966). V podmínkách praktické výživy k nim často přispívá i vysoký obsah ketogenně působící kyseliny máselné v nekvalitních silážích (Andersson a Lundström, 1985) nebo nadbytek bílkovin v krmné dávce (Schultz, 1968).

V krmných dávkách přežvýkavců lze jako zdroj pohotové energie použít i kyselinu octovou nebo její soli (Johnson a Kitchen, 1977). V procesech intermediárního metabolismu pak na základě „sparing efektu“ acetátu při oxidaci glukózy (Bartoš, 1974) může organismus šetřit glukózu pro tvorbu oxalacetátu, jehož nedostatek se považuje za rozhodující při tvorbě ketolátů (Pehrson, 1966).

Proto jsme se rozhodli ozřejmit případné využití octanů zastoupených octanem sodným, u něhož jsou známy i bazické účinky (Lebeda a Bouda, 1970) v terapii ketóz. Pokus byl uskutečněn při zvýšeném příjmu kyseliny máselné zvířaty.

MATERIÁL A METODY

Ve 14denním krmeném pokuse, který měl srovnávací charakter, bylo hodnoceno 16 dojnic, kříženek českého červenostrakatého skotu o živé hmotnosti 550 až 600 kg, které byly ve druhé až čtvrté laktaci. Na základě semikvantitativního stanovení obsahu acetonu v mléce (Vojtíšek, 1986) byly systémem dvojic rozděleny po osmi do kontrolní a pokusné skupiny. Pokusná skupina byla vytvořena z krav s nálezem 7,9 mg acetonu a více v litru mléka; kontrolní skupinu tvořily krávy s nálezy pod 3,9 mg acetonu v litru mléka.

Krmná dávka kontrolní i pokusné skupiny byla shodná, podle ČSN 46 7070 (1982) odpovídala produkci 20 litrů mléka při tučnosti 4,1 až 4,5 %. Skládala se ze sena, slámy, kukuřičné siláže, jetelotravní senáže, produkční doplňkové krmné směsi pro dojnice glycidové — DOG a minerální krmné přísady — MKP, přičemž dojnice pokusné skupiny dostávaly navíc (rozděleně dvakrát denně, po zamíchání do DOG) denní přírůstek 250,0 g octanu sodného. Při zahájení pokusu byly krávy v pokusné skupině ošetřeny i. m. aplikací 10,0 ml Axetocalu Spofa (1 000 000 m. j. vitamínu A; 1 000 000 m. j. vitamínu D₂; 300 mg vitamínu E). Poměr SNL : ŠJ byl 1 : 5,7; zastoupení vlákniny v sušině 25 %, KE (koncentrace energie) 51 %, poměr draslíku k sodíku 12,2 : 1. Kyseliny siláže a senáže představovaly denní acidogenní zátěž organismu 0,8 mol na 100 kg živé hmotnosti (Vojtíšek aj., 1985). Kyselina másečná byla zastoupena 88,0 g.

Aby mohly být posouzeny změny metabolismu, byly odebrány vzorky krve, mléka a moče dojnic při zahájení pokusu (0. odběr), v jeho sedmém dnu (odběr I) a při ukončení (odběr II). Krev byla získána punkcí v. *jugularis* mezi 8.00 až 9.00 hodinou, moč katetrizací v době odběru vzorků, mléko ze směsného ranního nádoje.

Biochemická a hematologická vyšetření krve (séra) zahrnovala stanovení hematokritové hodnoty krve (Homolka, 1969) a hodnot acidobazického stavu krve (pH, base-excess — BE a standardního bikarbonátu — SB) na přístroji Acid-Base-Cart ABC 1 Radiometer, přičemž k výpočtu jednotlivých ukazatelů (mimo pH) byl použit Siggaard-Andersenův nomogram. Koncentraci glukózy v krvi, NEMK (neesterifikovaných mastných kyselin) a aktivitu gamaglutamyltranspeptidázy (EC 2.3.2.1) (GMT) v krevním séru jsme stanovili Bio-La-testy (výrobce n. p. Lachema Brno). V krevním séru byla stanovena koncentrace tyroxinu (T₄), trijódtyroninu (T₃) metodou RIA (výrobce ÚRVJT Košice) a hladiny vitamínů A a E metodou, kterou uvedli Thomson aj. (1973). Ketolátky v krvi a mléce byly stanoveny destilační metodou jako suma acetonu + kyseliny acetoctové a kyseliny β -hydroxymásečné (Reid, 1960). pH moči bylo stanoveno Acidimetrem 325, čistý acidobazický výluček (ČABV) metodou podle Kutase (1965), sodík a draslík metodou plamenové fotometrie (Homolka, 1969), močovina s využitím Bio-La-testu (výrobce n. p. Lachema Brno). Semikvantitativně byl v moči stanoven stupeň ketonurie a nález urobilinogenu diagnostickými papírky penta PHAN (výrobce n. p. Lachema Brno).

Produkce mléka pokusné a kontrolní skupiny v kilogramech FCM (Bílek, aj., 1985) byla zjištěna při zahájení a ukončení pokusu.

Výsledky biochemických a hematologických analýz jsou uvedeny v tabulkách, změny produkce mléka v textu. Pomocí *t*-testu (Rod, 1966) jsme v nich mezi skupinově i dynamicky hodnotili rozdíly v hladinách vybraných ukazatelů se vztahem k charakteru pokusu.

VÝSLEDKY

Krávy pokusné skupiny s nálezem 7,9 mg acetonu v litru mléka při zahájení pokusu se od krav kontrolních lišily statisticky významně ($P < 0,05$ až $0,01$) vyšším obsahem sumy acetonu + kyseliny acetoctové, stejně jako kyseliny β -hydroxymásečné v krvi a mléce, a tím i hladin celkových ketolátek. Zaznamenali jsme i vyšší stupeň ketonurie a nález urobilinogenu v moči (tab. I, odběr 0).

V průběhu pokusu (tab. I, odběr I a II) jsme u dojnic krmených octanem sodným zaznamenali na různém stupni statistických rozdílů (až $P < 0,01$) snižování sumy acetonu + kyseliny acetoctové v krvi

a mléce, stejně jako kyseliny β -hydroxymáselné v krvi. V mléce se obsah této kyseliny zvýšil. Zvyšovala se i aktivita GMT a hodnoty pH, BE a SB krve, vyšší byla i hladina glukózy, v moči pak pH, ČABV a koncentrace sodíku, draslíku a močoviny.

Při skončení pokusu (tab. I, odběr II) byly krávy pokusné skupiny charakterizovány statisticky významně vyšší ($P < 0,05$ až $0,01$) koncentrací acetonu + kyseliny acetové, podobně jako kyseliny β -hydroxymáselné v krvi a mléce, a tím i hladiny celkových ketolátů. Významně vyšší ($P < 0,05$) byl i obsah draslíku a močoviny v moči.

V průběhu pokusu nebyl ovlivněn rozsah ketonurie ani nález urobilinogenu v moči (tab. I, odběr I a II).

Při zahájení pokusu nadojila kontrolní skupina krav $23,0 \pm 1,50$ kg FCM, pokusná $23,4 \pm 1,41$ kg FCM. Při skončení pokusu byl nádoj kontrolní skupiny $21,8 \pm 1,39$ kg FCM, u pokusné $25,0 \pm 1,20$ kg FCM.

DISKUSE

Pokles ketolátů v krvi (sumy acetonu + kyseliny acetové i kyseliny β -hydroxymáselné) a v mléce (sumy acetonu + kyseliny acetové) spolu s nepatrným zvýšením glukózy v krvi a produkce mléka o 6,8 % svědčí (Shaw, 1956) o tom, že se octan sodný v energetickém metabolismu ketózních krav uplatňuje. Výsledky dalších analýz však ukazují některé negativní stránky jeho použití.

Patří k nim především jeho bazický účinek, který při nepatrné acidogenní zátěži organismu krav kyselinami ze senáží a siláží ($0,8$ mol na 100 kg živé hmotnosti) vyvolal zvýšení pH, BE a SB krve, jakož i pH a ČABV moče, tj. posun acidobazického stavu ve směru alkalemie (Bouda a Jagoš, 1982). Karlson (1965) a Winters aj. (1967 — cit. Vrzgula aj., 1982) uvádějí jako příčinu zvýšení bikarbonátu v organismu při oxidaci solí organických kyselin, jejichž přebytku v extracelulární tekutině se pak snaží zbavit zvýšeným vylučováním ledvinami. V našem pokuse byla metabolická alkalóza výrazně spojena se zvýšeným vylučováním K^+ , což ve svých důsledcích může vést k chronické kaliové depleci s negativní zdravotní odezvou (Harper, 1977).

Metabolická alkalóza je velmi často spojena s poruchami bachorového metabolismu. O vlivu octanu sodného na tyto procesy nepřímo svědčí i zvýšené vylučování močoviny z organismu pokusných krav močí. Domníváme se, že v důsledku snížené proteosyntézy v bachoru (Hogan a Weston, 1969), a tím následně zvýšené detoxikace čpavku v játrech v procesu ureosyntézy (Harper, 1977) se zvyšuje aktivita GMT v krevním séru nad hranici $0,58 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$ jako ukazatel chronického zatížení jaterního parenchymu (Bartík, 1976). Aplikace vitamínů A, D₂ a E, doporučovaná při léčbě ketóz (Shaw, 1956), tyto procesy zřetelně neovlivnila pro depotní charakter použitého přípravku Axetocal Spofa. V moči krav tomu nasvědčuje i nález urobilinogenu (Harper, 1977).

Za negativní jev lze považovat i to, že ketonurie nebyla pokusným zásahem ovlivněna. Její mírný rozsah, prokázaný i u kontrolní skupiny, mohl být způsoben $88,0$ g ketogenně působící kyseliny máselné v krmné dávce, i když Andersson a Lundström (1985) uvádějí za limitní dávku $0,2$ g kyseliny na kilogram živé hmotnosti krav a Men-

I. Změny hladin vybraných ukazatelů metabolismu v krvi (séru), mléce a moči dynamicky a meziskupinově hodnocených souborů krav (K = kontrolní skupina, P = pokusná skupina; $a = P < 0,05$, $b = P < 0,01$) — Changes in the levels of the selected parameters of metabolism in blood (serum), milk and urine in sets of cows evaluated dynamically and between each other (K = control group, P = experimental group; $a = P < 0.05$, $b = P < 0.01$)

Ukazatel	Skupina	Hladiny hodnocených ukazatelů ($\bar{x} \pm s$)					
		odběr					
		0. zahájení pokusu		I. 7. den pokusu		II. 14. den pokusu	
Krev (sérum)							
Hematokrit	K	0,36 $\pm$	0,02	0,35 $\pm$	0,03	0,36 $\pm$	0,02
l.l ⁻¹	P	0,36 $\pm$	0,04	0,36 $\pm$	0,01	0,35 $\pm$	0,02
Glukóza	K	2,9 $\pm$	0,28	3,7 $\pm$	0,42 b, 0-I	3,5 $\pm$	0,24 b, 0-II
mmol.l ⁻¹	P	2,8 $\pm$	0,48	3,9 $\pm$	0,50 b, 0-I	3,7 $\pm$	0,24 b, 0-II
NEMK	K	0,52 $\pm$	0,45	0,34 $\pm$	0,30	0,38 $\pm$	0,20
mmol.l ⁻¹	P	0,63 $\pm$	0,47	0,27 $\pm$	0,37	0,46 $\pm$	0,28
Aceton + kyselina acetoctová	K	3,6 $\pm$	3,27 a, K-P	4,9 $\pm$	1,21 b, K-P	3,2 $\pm$	2,93 b, K-P
mg.l ⁻¹	P	13,9 $\pm$	12,90	10,0 $\pm$	2,93	8,2 $\pm$	1,90
Kyselina β hydroxymáselná	K	25,7 $\pm$	14,80 a, K-P	26,8 $\pm$	6,43 b, K-P	28,5 $\pm$	5,91 b, K-P
mg.l ⁻¹	P	53,2 $\pm$	26,10	51,1 $\pm$	6,92	39,6 $\pm$	7,64 b, I-II
Celkové ketolátky	K	29,3 $\pm$	17,30 a, K-P	31,7 $\pm$	6,82 b, K-P	31,7 $\pm$	5,33 b, K-P
mg.l ⁻¹	P	67,1 $\pm$	38,40	61,1 $\pm$	4,29	47,8 $\pm$	8,26 b, I-II
pH	K	7,40 $\pm$	0,02	7,41 $\pm$	0,02	7,40 $\pm$	0,02
— log.molc	P	7,39 $\pm$	0,03	7,41 $\pm$	0,03	7,42 $\pm$	0,03
BE	K	+3,6 $\pm$	2,20	+3,2 $\pm$	2,77	+4,3 $\pm$	1,38 b, 0-II
mmol.l ⁻¹	P	+1,2 $\pm$	3,46	+2,6 $\pm$	1,51	+5,8 $\pm$	2,58 b, I-II
SB	K	27,6 $\pm$	2,04	26,7 $\pm$	1,32	28,2 $\pm$	1,27
mmol.l ⁻¹	P	25,7 $\pm$	3,15	27,3 $\pm$	2,52	29,7 $\pm$	2,50
GMT	K	0,48 $\pm$	0,10	0,51 $\pm$	0,06	0,48 $\pm$	0,10
μ kat.l ⁻¹	P	0,55 $\pm$	0,10	0,59 $\pm$	0,25	0,63 $\pm$	0,24

T ₃ nmol.l ⁻¹	K P	1,3 ± 0,32 1,3 ± 0,31	1,4 ± 0,24 1,2 ± 0,36	1,6 ± 0,33 1,5 ± 0,42
T ₄ nmol.l ⁻¹	K P	76,2 ± 14,00 81,9 ± 14,00	83,3 ± 13,72 79,9 ± 14,22	75,1 ± 16,10 86,5 ± 14,20
Vitamin A μmol.l ⁻¹	K P	2,59 ± 0,68 2,57 ± 0,57	2,89 ± 0,63 2,85 ± 0,62	2,81 ± 0,67 2,85 ± 0,49
Vitamin E μmol.l ⁻¹	K P	20,4 ± 7,22 16,3 ± 2,97	18,6 ± 7,11 15,8 ± 2,47	19,4 ± 6,94 16,7 ± 2,87
Mléko				
Aceton + kyselina acetocetová mg.l ⁻¹	K P	1,7 ± 2,12 b, K-P 17,3 ± 6,45	4,8 ± 2,01 b, 0-I 9,7 ± 2,34 b, K-P b, 0-I	4,6 ± 1,88 a, 0-II 7,4 ± 1,73 b, K-P b, 0-II
Kyselina β-hydroxymáselná mg.l ⁻¹	K P	38,3 ± 11,80 b, K-P 56,6 ± 10,00	42,3 ± 9,19 39,0 ± 4,69 b, 0-I	37,6 ± 17,00 b, K-P 72,7 ± 11,10 b, I-II
Celkové ketolátky mg.l ⁻¹	K P	40,0 ± 11,40 b, K-P 73,9 ± 10,80	47,1 ± 2,25 b, 0-I 48,7 ± 6,52	42,2 ± 17,50 b, K-P 80,1 ± 10,20 b, 0-II
Moč				
pH	K P	8,4 ± 0,17 8,3 ± 0,25	8,4 ± 0,14 8,4 ± 0,23	8,5 ± 0,15 8,6 ± 0,14
ČABV mmol.l ⁻¹	K P	140 ± 69,80 124 ± 60,40	166 ± 63,05 171 ± 65,58	208 ± 69,30 b, 0-II 217 ± 54,30
Sodík mmol.l ⁻¹	K P	15 ± 19,70 26 ± 22,30	14 ± 20,20 20 ± 16,80	18 ± 21,30 37 ± 35,60
Draslík mmol.l ⁻¹	K P	302 ± 104,9 262 ± 102,8	225 ± 106,5 280 ± 158,2	220 ± 84,90 b, K-P 560 ± 236,0 b, 0-II a, I-II
Močovina mmol.l ⁻¹	K P	390 ± 111,0 322 ± 68,60	179 ± 91,74 b, 0-I 221 ± 81,65 a, 0-I	332 ± 152,9 597 ± 160,3 b, K-P b, 0-II b, I-II
Ketolátky arb. j.	K P	3 × ++ 5 × +++, 3 × ++	1 × +, 2 × ++ 5 × +++, 3 × ++	3 × + 6 × +++, 2 × ++
Urobilinogen arb. j.	K P	0 1 × +	0 0	0 2 × +

han aj. [1966] dokonce $0,7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Tato skutečnost byla u krav pokusného souboru dále potencována vysokým obsahem ketolátů v krvi; jejich množství se i přes pokles v průběhu pokusu pohybovalo kolem $50,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Tuto hodnotu pokládá Rosenberger (1978) za limitní pro krávy se subklinickou ketózou. Tento stav zjištěná ketonurie vyjadřovala a jako většina výsledků uvedených v práci doložila, že použití octanu sodného v krmných dávkách ketózních krav bez omezení příjmu ketogenně působících složek krmné dávky není vhodné.

Literatura

- ANDERSSON, L. — LUNDSTRÖM, K.: Effect of feeding silage with high butyric acid content on ketone body formation and milk yield in postparturient dairy cows. Zentbl. Veter.-Med., A, 32, 1985, s. 15-24.
- BARTÍK, M.: Enzymatická diagnostika, současný stav a perspektivy v diagnostice metabolických poruch dojníc. In: Zbor. Ref. Seminár o metabolických poruchách u vysokoproduktívnych dojníc. Ivanka pri Dunaji 1976, s. 41-78.
- BARTOŠ, S.: Metabolismus sacharidů u přežvýkavců. 1. vyd. Praha, Academia 1974. 114 s.
- BÍLEK, F. et al.: Speciální zootechnika. I. díl. Chov skotu. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1955. 882 s.
- BOUDA, J. — JAGOŠ, P.: Poruchy acidobazické rovnováhy. In: VRZGULA, L. et al.: Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1982. 492 s.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. 1982
- HARPER, H. A.: Přehled fyziologické chemie. 15. vyd. (1. české). Praha, Avicenum 1977. 640 s.
- HOGAN, J. P. — WESTON, R. H.: Quantitative aspects of microbial protein synthesis. In: PHILLIPSON, A. T. et al.: Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Bungay, Oriel Press 1969. 632 s.
- HOMOLKA, J.: Klinické biochemické vyšetřovací metody. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1969. 440 s.
- JOHNSON, C. L. — KITCHEN, D. I.: The effect of supplementation of the diet of lactating Jersey cows with varying levels of acetic acid. J. Dairy Res., 45, 1978, s. 321-329.
- KARLSON, P.: Základy biochemie. Praha 1965. 444 s.
- KUTAS, F.: Determination of net acid base excretion in the urine of cattle. A method for the estimation of acid-base equilibrium. Acta veter. hung., 15, 1965, s. 147-153.
- LEBEDA, M. — BOUDA, J.: Acid-base status and other values of blood in calves fed upon dairy-milk, in calves suckling from udder, and in their wet-cows. Acta veter. (Brno), 39, 1970, s. 405.
- MENAHAN, L. A. et al.: Factors affecting ketogenesis from butyric acid in the ruminant. J. Dairy Sci., 49, 1966, s. 835-845.
- PEHRSON, B.: Studies on ketosis in dairy cows. Acta veter. scand., Suppl. 15, 1966, s. 7-59.
- REID, R. L.: The determination of ketone bodies in blood. Analyst, 85, 1960, s. 265-271.
- ROD, J.: Statistika, základy biometrie. 1. vyd. Praha, Státní pedagogické nakladatelství 1966. 126 s.
- ROSENBERGER, G.: Krankheiten des Rindes. 2. Auf. Berlin und Hamburg, Paul Parey 1978. 1403 s.
- SHAW, J. C.: Ketosis in dairy cattle. A review. J. Dairy Sci., 39, 1956, s. 403-434.
- SCHULTZ, L. H.: Ketosis in dairy cattle. J. Dairy Sci., 51, 1968, s. 1133-1140.
- THOMSON, J. N. et al.: Simultaneous fluorometric determinations of vitamins A and E in human serum and plasma. Biochem. Med., 8, 1973, s. 403-414.
- VOJTÍŠEK, B.: Stanovení acetonu v mléce, mlezivu, krvi a moči dojníc mikrodifúzní metodou. Veterinářství, 36, 1986, s. 394-396.
- VOJTÍŠEK, B. — URBANOVÁ, J. — ŠUMBERA, F. — KRUL, R.: Vliv zkrmo-

vení kulturních silážních šťáv na vybrané ukazatele metabolismu dojníc při různém zastoupení siláží a senáží v krmné dávce. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, s. 705-714.

VRZGULA, L. et al.: Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1982. 492 s.

Došlo dne 1. 11. 1988

ВОЙТИШЕК, Б. — ГАМРЖИК, Я. — ГРОНОВА, Б. — ДИБЛИКОВА, И. — МИНСОВА, Э. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Ветеринарный институт, Брно): *Использование ацетата натрия в кормовых дозах кетозных коров*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 585-592.

В местонахождении, в котором кормовая доза содержала 88,0 г кислоты масляной, у опытной группы животных ($n = 8$) с выявлением 7,9 мг ацетона и более в одном литре молока изучали в течении 14 дней действие добавки 250,0 г ацетата натрия в кормовую дозу (дополненного одноразовым введением в мышцу витаминов А, D₂ и Е) на выбранные показатели метаболизма и на продукцию молока. В сравнении с контрольной группой коров ($n = 8$) из одинакового местонахождения с выявлением 3,9 мг ацетона и менее в литре молока и кормленной без добавки ацетата натрия у них намечался тренд повышенного алкалоза организма. В ходе опыта это проявилось увеличением значений рН, бैसे эксцес (ВЕ), стандартного бикарбоната (СБ) крови и значений рН и чистого щелочного выделения (ЧАВВ) мочи. Установили понижение концентрации суммы ацетона + ацетоуксусной кислоты, такой же кислоты β -гидроксимасляной в крови и суммы ацетона + кислоты ацетоуксусной в молоке ($P < 0,01$). В кровяном сыворотке опытных коров не значительно увеличивалась активность гаммаглутамилтранспептидазы (GMT); в моче значительно увеличивалось содержание калия (даже $P < 0,01$) и мочевины (даже $P < 0,05$). Добавка ацетата натрия в кормовой дозе не повлияла на степень кетонурии и на результат исследований уробилиногена в моче. Концентрация кетовеществ в крови и молоке при этом далее вызывала состояния субклинического кетоза. У опытной группы коров увеличилась продукция молока на 6,8%, у контрольной группы понизилась на 5,3%.

кетоз коров; метаболизм; продукция молока

VOJTÍŠEK, B. — HAMŘÍK, J. — HRONOVÁ, B. — DIBLÍKOVÁ, I. — MINKSOVÁ, E. (Veterinary Research Institute, Brno; University School of Veterinary Medicine, Brno): *Using Sodium Acetate in Feed Rations for Cows Affected by Ketosis*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 585-592.

On a farm where the ration of cows contained 88.0 g of butyric acid, an experimental group of cows ($n = 8$), producing milk containing 7.9 mg or more acetone per litre, was studied for 14 days for the effect of a 250 g supplement of sodium acetate to the ration (combined with single *i. m.* administration of vitamins A, D₂ and E) on selected metabolism parameters and on milk production. As distinct from the control group of cows ($n = 8$) from the same farm which produced milk containing 3.9 mg or less acetone per litre and which were fed without sodium acetone supplements, a tendency of increased alkalemia of the organism was suggested in the experimental cows. This tendency manifested itself during the trial in increased pH values, increased base excess (BE) and standard bicarbonate (SB) in the blood, and in an increase in the pH value and net acido basic secretion in urine. A decrease was recorded in the concentration of the acetone + acetic acid sum, the same as β -hydroxybutyric acid in blood and the sum of acetone and acetic acid in milk ($P < 0.01$). An insignificant increase of the activity of γ -glutamyl transpeptidase (GMT) was recorded in the blood serum of the experimental cows and a significant increase occurred in the content of potassium (up to $P < 0.01$) and urea (up to $P < 0.01$) in urine. The supplement of sodium acetate to the feed ration did not influence the degree of ketonuria and the finding of urobilinogen in urine. The concentration of ketone bodies in blood and milk continued indicating the state of subclinical ketosis. Milk output increased by 6.8% in the experimental cows and decreased by 5.3% in the control group.

ketosis in cows; metabolism; milk production

VOJTÍŠEK, B. — HAMŘÍK, J. — HRONOVÁ, B. — DIBLÍKOVÁ, I. — MINKSOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Einsatz von Natriumazetat in Futterrationen für ketosekranke Kühe*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 585-592.

In einer Lokalität, wo die Futterration der Kühe 88,0 g Buttersäure enthielt, untersuchten wir 14 Tage lang bei einer Versuchsgruppe der Tiere ($n = 8$) mit einem Befund von 7,9 mg Azeton mehr in einem Liter Milch, den Einfluß einer Beigabe von 250,0 g Natriumazetat zur Futterration (ergänzt durch eine einmalige i. m. Applikation der Vitamine A, D₂ und E) auf ausgewählte Stoffwechselfparameter und auf die Milchproduktion. Im Vergleich mit der Kontrollgruppe ($n = 8$) aus derselben Lokalität mit einem Befund von 3,9 mg Azeton und weniger in einem Liter Milch und mit Fütterung ohne Natriumazetatbeigabe, zeichnete sich bei dieser Tiergruppe ein Trend zu erhöhter Alkalämie des Organismus ab. Im Verlauf des Versuchs kam dies durch eine Erhöhung der pH-Werte, des Basenüberschusses (base excess — BE), des Standard-Blutbikarbonats (SB) und des pH sowie reinen azidobasischen Ausscheidungsprodukts des Harns (ČABV) zum Ausdruck. Zu verzeichnen war ein Rückgang der Konzentration der Summe Azeton + Azetessigsäure, ebenso wie der β -Hydroxybuttersäure im Blut sowie der Summe Azeton + Azetessigsäure in der Milch ($P < 0,01$). Im Blutserum der Versuchskühe stieg unsignifikant die Aktivität der Gamma-Glutamyltranspeptidase (GMT); im Harn erhöhte sich signifikant der Kaliumgehalt (bis zu $P < 0,01$) und der Harnstoffgehalt (bis zu $P < 0,01$). Die Natriumazetatbeigabe zur Futterration beeinflusste weder den Grad der Ketonurie noch den Urobilinogenbefund im Harn. Die Konzentration der Ketokörper in Blut und Milch indizierte dabei auch weiterhin subklinische Ketosezustände. Bei der Versuchsgruppe der Kühe stieg die Milchproduktion um 6,8 %, bei der Kontrollgruppe ging sie um 5,3 % zurück.

Ketose bei Kühen; Stoffwechsel; Milchproduktion

Adresa autorů:

MVDr. Bohuslav Vojtíšek, CSc., MVDr. Jaroslav Hamřík, RNDr. Blažena Hronová, RNDr. Ivana Diblíková, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno
RNDr. Eva Minksová, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

AKTIVITA FOLIKULÁRNÍHO SYSTÉMU OVARIÍ KRAV PŘI ROZDÍLNÉM PRŮBĚHU PUERPERIA

Z. Zralý, V. Kummer, J. Čanderle

ZRALÝ, Z. — KUMMER, V. — ČANDERLE, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Aktivita folikulárního systému ovarií krav při rozdílném průběhu puerperia*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 593-602.

Přítomnost jednotlivých kategorií folikulů (< 0,5; 0,5—1,0; 1,0—1,5; > 1,5 cm) na ovariích byla sledována palpačně, endoskopicky a *post mortem* u krav s fyziologickým puerperiem ($n = 5$), puerperální endometritidou ($n = 5$) a retencí sekundin (RS, $n = 5$) od 2. do 20. dne *post partum* (p.p.). Zastoupení nejmenších folikulů (< 0,5 cm) bylo nejvyšší (82,6 %) mezi čtvrtým až sedmým dnem p.p. u krav klinicky zdravých s výrazným poklesem do 15. dne p.p., zatímco u krav s endometritidou činilo pouze 60 %. Průměrný počet folikulů o velikosti 0,5 až 1,0 cm se zvýšil 1,6× u krav zdravých mezi 7. a 15. dnem p.p., u krav s patologickým puerperiem se jejich počet naopak snížil. Největší folikuly (> 1,5 cm) byly zjišťovány u krav s patologickým puerperiem až ke konci sledovaného období, kdežto u krav zdravých byl jejich výskyt časnější — již mezi 8. až 11. dnem p.p. U všech skupin krav byl pozorován pokles průměrného počtu folikulů všech velikostních kategorií do 12. dne p.p., což svědčí o proběhlé první růstové vlně. Výskyt prvního folikulu s průměrem větším než 1 cm byl pozorován v 73,3 % případů na kontralaterálním ovariu k původně gravidnímu děložnímu rohu. Soudí se, že opožděný a asynchronní růst folikulů krav s patologickým puerperiem je důsledkem narušených reparačních procesů endometria a endokrinních dysfunkcí.

skoť; folikuly; ovaroskopie; fyziologie; puerperální endometritida; retence sekundin

Intenzifikace reprodukčního procesu u skotu předpokládá maximální, ale racionální využití všech potenciálních reprodukčních schopností plemenic. Ekonomická efektivnost vyžaduje získat od každé dojnice za rok jedno tele, což znamená, že musí koncipovat zhruba do 85 dnů *post partum* (p.p.). Po porodu následuje různě dlouho trvající perioda sexuální inaktivity, jejíž prodloužení má z chovatelského hlediska negativní dopady. Doba potřebná pro zahájení cyklické ovariální aktivity je značně variabilní a je ovlivňována mnoha faktory (endokrinní, neuroendokrinní, sociální, klimatické, nutriční, genetické apod.). V případě fyziologického puerperia se osa hypothalamus-hypofýza-ovarium reaktivuje již kolem desátého dne p.p. Endokrinní restituce je skončena přibližně s ukončením involuce uteru a od 25. dne p.p. by měly s fyziologickou variací probíhat fertlní sexuální cykly (Karg a Schallenger, 1983).

Literární údaje o rané postpartální aktivitě ovarií jsou ojedinělé a ještě méně se dotýkají dynamických změn při různých patologických procesech v pohlavních orgánech. Casida (1968) uvádí, že ke konci

gravidity se zmenšuje průměr největších folikulů na 4 mm. V době porodu a raného puerperia pozorovali Saiduddin aj. (1968) zvýšení folikulární aktivity. Podobně Webb aj. (1980) identifikovali na ovarích rektálním vyšetřením již čtvrtý až pátý den *p. p.* folikuly 5 až 10 mm velké, což dokládá velmi časně zvýšení aktivity. Po desátém dnu *p. p.* dochází k dalšímu zvýšení růstu, takže kolem 15. dne *p. p.* se vyskytují folikuly schopné ovulace (Wagner a Hansel, 1969 a další). Pro intenzivní ovariální aktivitu v tomto období svědčí rychlé změny v koncentracích estradiolu, které jsou výrazem folikulárního růstu a zároveň probíhající atrezie folikulů (Carter aj., 1980).

Po metodické stránce má studium změn folikulárního systému ovaria značná úskalí. Dostupné metody vycházejí ze sledování *post mortem*, nebo častěji z vyšetření *in vivo* (rektální palpce, endoskopie), popřípadě lze populaci folikulů studovat *in vitro*. Makroskopické vyšetření nebere v úvahu všechny třídy folikulů, přestože všechna stadia vývoje jsou ve vzájemném vztahu. Rektální vyšetření je poměrně málo spolehlivé, neboť jím nelze postihnout malé folikuly a tudíž nemůžeme odhalit momentální vývojové změny. Kultivace folikulů poskytuje sice detailnější údaje, nicméně je nutné vzít na zřetel, že jde o desintegrovanou tkáň. Z toho vyplývá, že jsou získávány pouze částečné informace u populace folikulů, které reprezentují relativně malou část výkonného orgánu.

V předkládané práci jsme se zaměřili na makroskopické posouzení dynamiky vývoje populace folikulů na ovarích krav při rozdílném průběhu puerperia během jeho prvních 20 dnů.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu bylo použito 15 dojnic, kříženek českého strakatého a černého nížinného plemene, průměrného věku 5,3 roku (4,5 až 7) a hmotnosti 610 kg (575 až 640), které byly rozděleny podle průběhu porodu a raného puerperia do tří skupin po pěti kusech. První skupina krav měla fyziologickou třetí porodní fázi i průběh puerperia, druhá skupina byla charakterizována masivnější infekcí uteru v důsledku častých intervencí v dutině dělohy a následným rozvojem puerperální endometritidy. Ve třetí skupině krav byla experimentálně vyvolána retence sekundin (RS) indukci porodu (276,8 dne), frekvence zákroků v děloze byla shodná s předchozí skupinou zvířat.

Dojnice byly adaptovány na podmínky experimentálních stájí ústavu dva až tři týdny před očekávaným termínem porodu, byly jednotně ošetřovány a krmeny podle ČSN 46 7070 (1982). Až do porážky plemenic (18. až 20. den *p. p.*) byla telata třikrát denně kojena svými matkami. Sledování probíhala v zimním a jarním ročním období.

Aktivita folikulárního systému ovarí po porodu byla sledována jak rektálním, tak ovaroskopickým vyšetřením. Rektální palpce byla prováděna každý druhý den od porodu až do porážky plemenic. Ovaroskopie se dělala celkem třikrát v těchto termínech: 4. až 7., 8. až 11., 12. až 15. den po porodu. Závěrečné zhodnocení stavu ovarí jsme provedli *post mortem*.

Při ovaroskopii jsme použili paralumbální varianty na stojícím zvířeti (Holland aj., 1981). Základním předpokladem úspěšnosti byla jednodenní hladovka a zvednutí zádi zvířete o 20 cm. Endoskopická pozorování jsme uskutečňovali z levé nebo pravé *fossa paralumbalis* endoskopem (WOLF, NSR; délka 600 mm, zorný směr 50°) po předchozí celkové sedaci zvířete (2% xylazin), místní anestezii a navozeném pneumoperitoneu (pneumoxid, redukováný tlak 40 kPa, rychlost 10 l. min⁻¹ po dobu dvou minut). Dokumentační záznamy byly pořízeny automatickou kamerou OLYMPUS OM-2N (Japonsko) se speciálním objektivem RIWO (WOLF, NSR) s ohniskovou délkou $f = 105$ mm.

I. Zastoupení jednotlivých kategorií folikulů na ováriích krav po porodu — Proportions of different follicle categories on the ovaries of cows after parturition

Termín po porodu (dnů)	Kategorie folikulů (cm)	Klinicky zdravé		Endometritida		Retence sekundin	
		počet folikulů	%	počet folikulů	%	počet folikulů	%
4.—7.	do 0,5	38	82,6	9	60,0	18	81,8
	0,5—1,0	7	15,2	6	40,0	3	13,6
	1,0—1,5	1	2,2	—	—	1	4,5
	nad 1,5	—	—	—	—	—	—
8.—11.	do 0,5	35	72,9	7	70,0	26	72,2
	0,5—1,0	9	18,7	2	20,0	8	22,2
	1,0—1,5	3	6,3	1	10,0	2	5,6
	nad 1,5	1	2,1	—	—	—	—
12.—15.	do 0,5	30	57,7	20	80,0	20	80,0
	0,5—1,0	16	30,8	3	12,0	3	12,0
	1,0—1,5	4	7,7	2	8,0	1	4,0
	nad 1,5	2	3,8	—	—	1	4,0
18.—20.	do 0,5	35	61,4	26	61,9	53	82,8
	0,5—1,0	14	24,6	11	26,2	7	10,9
	1,0—1,5	6	10,5	4	9,5	3	4,7
	nad 1,5	2	3,5	1	2,4	1	1,6

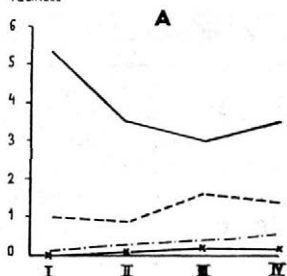
Na ováriích byla hodnocena jejich velikost a výskyt folikulů, které byly zařazeny podle velikosti do čtyř kategorií: < 0,5 cm, 0,5 až 1 cm, 1 až 1,5 cm, > 1,5 cm. Dále bylo hodnoceno relativní zastoupení jednotlivých kategorií folikulů, průměrný počet folikulů na ovariu a byla vyjádřena aktivita ovárií z hlediska laterality.

VÝSLEDKY

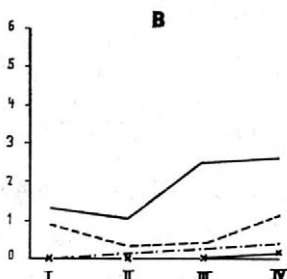
V období mezi čtvrtým až sedmým dnem *p. p.* bylo patrné nejvyšší zastoupení nejmenší kategorie folikulů (< 0,5 cm); činilo 60,0 až 82,6 % ze všech zjištěných folikulů (tab. I). S postupem doby od porodu byl u krav klinicky zdravých pozorován výrazný pokles výskytu těchto malých folikulů na 57,7 % k 12. až 15. dni. Obdobný, i když mírnější trend byl u krav po retenci sekundin do 8. až 11. dne *p. p.* a do konce sledování byl zaznamenán jejich opětový nárůst na 82,8 %. Naproti tomu u skupiny krav s rozvíjející se puerperální endometritidou se zvyšovalo relativní zastoupení nejmenších folikulů od porodu k 12. až 15. dni *p. p.* na 80 %.

Zvyšující se zastoupení folikulů o velikosti 0,5 až 1 cm z 15,2 % na 30,8 % s postupem doby od porodu k 15. dni *p. p.* vykazala skupina krav zdravých, s fyziologickým puerperiem. U zbývajících dvou skupin s patologickým puerperiem došlo k mírnému zvýšení s následným poklesem (RS), nebo dokonce k výraznému a trvalejšímu poklesu v jejich výskytu (endometritida).

POČET
FOLIKULŮ

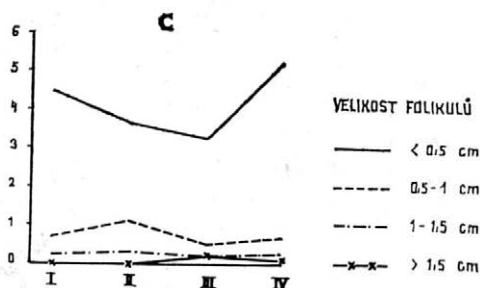


A ZDRAVÉ
B ENDOMETRITIS
C RETENCE SEKUNDIN



I 4.-7. DEN P.P.
II 8.-11. DEN P.P.
III 12.-15. DEN P.P.
IV 16.-20. DEN P.P.

1. Průměrný počet folikulů na ovariu —
— Average number of follicles on ovary



VELIKOST FOLIKULŮ
— < 0.5 cm
- - - 0.5-1 cm
- . - 1-1.5 cm
- x - x > 1.5 cm

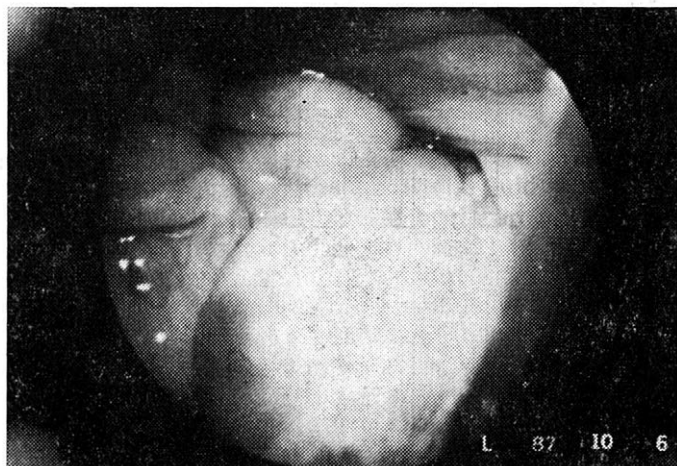
Při prvním ovaroskopickém vyšetření byl pozorován ojedinělý výskyt folikulů dvou nejvyšších kategorií (1 až 1,5 a > 1,5 cm) na ovarii. S pokračující dobou od porodu se zastoupení obou kategorií folikulů postupně zvyšovalo a při postmortálním posouzení činilo u krav zdravých 14,0 %, u plemenic s endometritidou 11,9 % a u krav po RS 6,3 %.

Distribuce folikulární populace v průběhu sledovaného období, vyjádřená průměrným počtem folikulů jednotlivých kategorií na ovariu, vykazala obdobné trendy jako při hodnocení relativního zastoupení folikulů (obr. 1). U jedné plemenic s fyziologickým puerperiem byla osmý den p. p. zjištěna přítomnost Graafova folikulu s průměrem přes 1,5 cm, který desátý den p. p. ovuloval (obr. 2) a vytvořilo se solidní žluté tělísko. Po 15. dnu p. p. se průměrný počet největších folikulů nezvyšoval



2. Ovarium krávy s fyziologickým puerperiem 11. den po porodu; stopa po ovulaci 24 hodiny stará — Ovarium of a cow with physiological puerperium the 11th day after parturition; the trace left by ovulation is old 24 h

3. Ovarium krávy s fyziologickým puerperiem 15. den po porodu; patrný Graafův folikul s průměrem větším než 1,5 cm a tři folikuly přesahující 1 cm — Ovarium of a cow with physiological puerperium the 15th day after parturition; Graafian follicle more than 1.5 cm in diameter and three follicles larger than 1 cm can be seen

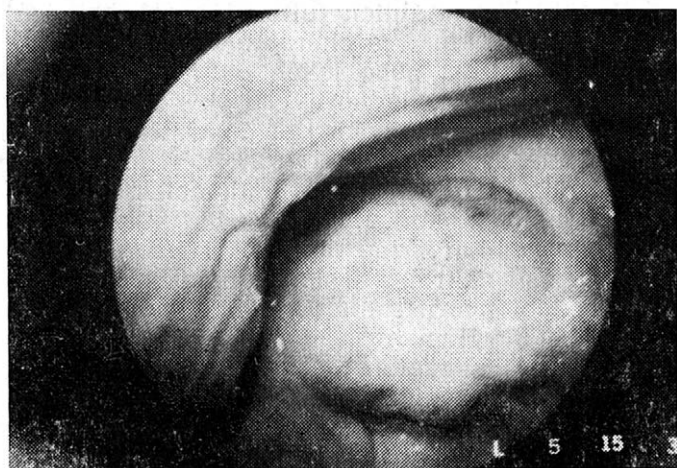


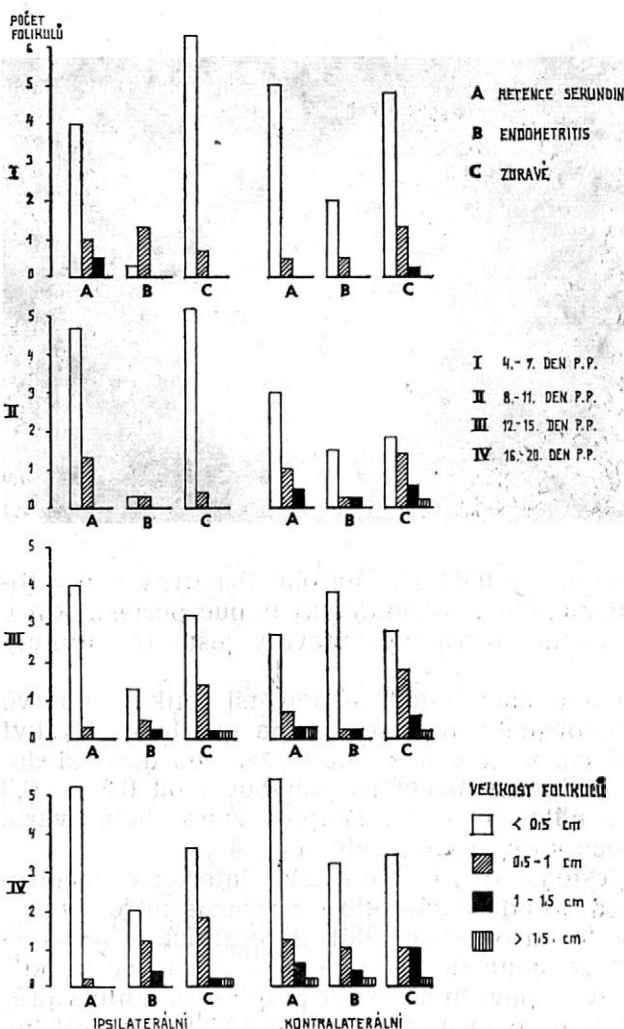
a došlo k určité stagnaci růstu. Dokladem je na obr. 3 patrný velký folikul ($> 1,5$ cm) u další plemenice s fyziologickým puerperiem, který neovuloval; v dané situaci se na ovariu vyskytovaly ještě tři folikuly s průměrem 1 cm.

U jedinců s puerperální endometritidou se největší folikuly poprvé vyskytovaly až ke konci sledovaného období (0,2 na ovarium). Výskyt folikulů o velikosti 1 až 1,5 cm u krav s RS nevykázal po dobu sledování podstatných variací a průměrný počet se pohyboval od 0,2 do 0,3 folikulu na ovarium. Častým nálezem u této skupiny zvířat byla ovaria s hojným výskytem nejmenších kategorií folikulů (obr. 4).

Aktivitu folikulárního systému ovarí z hlediska laterality vyjadřuje obr. 5. S postupem doby od porodu docházelo v převážné míře k úbytku nejmenší kategorie folikulů na ovarích kontralaterálních k původně gravidnímu děložnímu rohu, zejména do 11. dne *p. p.* Pokud se za kritérium nástupu ovariaální aktivity považuje výskyt prvního folikulu s průměrem větším než 1 cm, byl tento výskyt zjištěn v 73,3 % případů na kontralaterálním ovariu.

4. Ovarium krávy s retencí sekundin 10. den po porodu; hojný výskyt pouze folikulů menších než 5 mm v průměru — Ovarium of a cow with retained afterbirth the tenth day after parturition; ample occurrence of only small follicles less than 5 mm in diameter





5. Průměrný počet folikulů na ováriích — Average number of follicles on ovaries

DISKUSE

Populace ovariálních folikulů procházejí záhy po porodu dynamic-kým rozvojem, který je charakterizován růstem a zráním folikulů až do ovulačního stadia, nebo jejich definitivním zánikem, atrézií. Ovarosko-pická vizualizace u jednotlivých skupin plemenic doložila jednak různý průběh involuce dělohy, a tím dosažitelnost ovárií, jednak možnost po-soudit momentální stav. U krav s retencí sekundin bylo úspěšně vy-šetřeno 56,7 %, u skupiny s endometritidou 70,0 % a u klinicky zdra-vých plemenic dokonce 93,3 % ovárií. Na výsledku endoskopického vy-šetření se podílejí různé faktory (Holland aj., 1981) a dosažená mí-ra úspěšnosti zákroků u sledovaného souboru zvířat je vzhledem k da-nému období puerperia srovnatelná s údaji, které uveřejnili Sirard aj. (1985). S výjimkou určitých rizik je tato metoda vyšetření spolehli-vá, rychlá a opakovatelná.

Vzhledem ke zjištění, že v peripartálním období jsou folikuly podle hmotnosti likvoru nebo velikosti vůbec nejmenší z celého reprodukčního cyklu (Labhsetwar aj., 1964; Casida, 1968), svědčí naše zjiště-

ní pro velmi rané zahájení růstu folikulů, neboť již v období mezi čtvrtým a sedmým dnem *p. p.* jsme pozorovali folikuly o průměru 0,5 až 1 cm a ojediněle i větší. Obdobnou velikost folikulů evidovali pátý den *p. p.* rektálním vyšetřením Morrow aj. (1966), Callahan aj. (1971), Kesler aj. (1979), Webb aj. (1980).

O pokračujícím růstu folikulů svědčil jejich postupný přesun do větších velikostních kategorií. V tomto smyslu lze pozitivně hodnotit vývoj u plemenic s fyziologickým puerperiem, u kterých byl trend zvyšování počtu všech kategorií folikulů přesahujících 0,5 cm vcelku rovnoměrný. Retardace růstu folikulů a jejich nízký průměrný počet u krav s rozvíjející se puerperální endometritidou pravděpodobně souvisí s vyššími hladinami progesteronu (Zralý, 1986), který působí inhibičně na osu hypotalamus — hypofýza — ovarium (Lammington aj., 1982). Poněkud jiná forma folikulární aktivity se projevila u zvířat s retencí sekundin. I přes poměrně vysoký průměrný počet folikulů je další zvýšení nejmenších folikulů ke konci sledování odrazem endokrinních dysfunkcí v důsledku odstranění placenty mezi devátým až desátým dnem *post partum*.

Určitá stagnace v počtu a zastoupení největších folikulů k 20. dni *p. p.* byla pravděpodobně způsobena atrézií, která je v poporodním období častým jevem a většina folikulů jí podléhá (Marion a Gier, 1968; Schirar a Martinet, 1982; Dufour a Roy, 1983). O probíhající atrézii svědčí skutečnost, že se u všech skupin plemenic bez ohledu na průběh puerperia snížil průměrný počet všech folikulů na ováriích do 12. dne *p. p.* a lze obecně předpokládat, že v tomto období probíhá první vlna postpartální folikulární aktivity. Schneebeli a Döbeli (1987) považují růst terciárních folikulů ve vlnách za elementární formu ovariální činnosti, z níž se vyvíjí více modifikací nástupu cyklické aktivity krav po porodu. Posouzení folikulární aktivity je navíc komplikováno okolností, že atrézie folikulů nemusí mít vždy za následek jejich okamžitý morfologický a funkční zánik. V důsledku častých hormonálních dysbalancí některé folikuly rostou a zvětšují svůj objem navzdory atretickému procesu (Lobel a Levy, 1968).

Složitost fyziologie ovaríí dokládá ovaroskopický záznam, podle něhož byl na ovariu předovulační folikul, který neovuloval, a spolu s ním byly patrné tři folikuly přibližně 1 cm velké (obr. 3). Neuskutečnou ovulaci lze vysvětlit v daném případě inadekvátní produkcí estrogenů s následným asynchronním uvolněním LH, nebo vlivem intraovariálních regulačních peptidů (Hammond, 1981), popřípadě uplatněním dalších faktorů při selekci dominantního folikulu (Bukovský a Presl, 1977). Schneebeli a Döbeli (1984) pozorovali u některých krav růst pouze jednoho folikulu po porodu, a ten dospěl k ovulaci. U jiné skupiny krav, zpravidla s komplikovaným puerperiem, vzniklo postupně více folikulů, z nichž všechny posléze atretizovaly a teprve později se vyvinul jediný folikul, který ovuloval. Uvedená pozorování jsou v souladu se zjištěním mnoha autorů, že plnohodnotná ovariální činnost nastává u krav s puerperálními poruchami později než u plemenic s fyziologicky probíhajícím puerperiem. Vznik prvního ovulačního folikulu po porodu lze považovat za výraz ustálených a optimálních podmínek v pohlavním ústrojí a organismu jako celku.

Při vyjádření poměru aktivity jednotlivých vaječníků u námi sledovaného souboru plemenic vyplynulo, že folikulární aktivita byla v 73,3 %

případů zahájena na ovariích kontralaterálních k původně gravidnímu děložnímu rohu. Morrow aj. (1969), Hartigan aj. (1974) a další autoři rovněž zjistili v 80 až 90 % kontralaterální výskyt prvních ovulací. Příčiny tohoto „přepnutí“ ovariální aktivity *post partum* dosud nejsou objasněny. Uvedený jev je vysvětlován vlivem předchozí gravidity, kdy vysoké koncentrace progesteronu z *corpus luteum graviditatis* mohou lokálně inhibovat folikulární aktivitu. Pravděpodobnější se v tomto směru zdá být uplatnění děložních stimulů. Marion a Gier (1968) předpokládají, že lokální faktor děložního původu, zřejmě prostaglandiny, ovlivňují alternaci ovariální aktivity v poporodním období.

Literatura

- BUKOVSKÝ, A. — PRESL, J.: Ovarium a imunitní systém. Českoslov. Gynek., 42, 1977, s. 748-766.
- CALLAHAN, C. J. — ERB, R. E. — SURVE, A. H. — RANDEL, R. D.: Variables influencing ovarian cycles post-partum dairy cows. J. anim. Sci., 33, 1971, s. 1053-1059.
- CARTER, M. L. — DIERSCHKE, D. J. — RUTLEDGE, J. J. — HAUSER, E. R.: Effects of gonadotropin — releasing hormone and calf removal on pituitary ovarian function and reproductive performance in postpartum beef cows. J. anim. Sci., 51, 1980, s. 903-910.
- CASIDA, L. E.: The post-partum cow — a résumé. Wis. Res. Bull., 270, 1968, s. 48-54.
- ČSN 46 7070: Potřeba živin pro hospodářská zvířata. 1982.
- DUFOUR, J. J. — ROY, G. L.: Distribution of ovarian follicular populations during early post-partum in the dairy cow. J. anim. Sci., 57, Suppl. 1, 1983, s. 331.
- HAMMOND, J. M.: Peptide regulators in the ovarian follicle. Austral. J. biol. Sci., 34, 1981, s. 491-504.
- HARTIGAN, P. J. — LANGLEY, O. H. — NUNN, W. R. — GRIFFIN, J. F. T.: Some data of ovarian activity in post-partum dairy cows in Ireland. Ir. veter. J., 28, 1974, s. 236-241.
- HOLLAND, E. J. — BINDON, B. M. — PIPER, L. R. — THIMONIER, J. — CORNISH, K. A. — RADFORD, H. M.: Endoscopy in cattle: techniques for ovarian examination by the paralumbar and midventral routes. Anim. Reprod. Sci., 4, 1981, s. 127-135.
- KARG, H. — SCHALLENBERGER, E.: Regulation der ovariellen Steroidhormonsekretion *post partum*. Wien. tierärztl. Mschr., 70, 1983, s. 238-243.
- KESLER, D. J. — GARVERICK, H. A. — BIERSCHWAL, C. J. — ELMORE, R. G. — YOUNGQUIST, R. S.: Reproductive hormones associated with normal and abnormal changes in ovarian follicles in postpartum dairy cows. J. Dairy Sci., 62, 1979, s. 1290-1296.
- LABHSETWAR, A. T. — COLLINS, W. E. — TYLER, W. J. — CASIDA, L. E.: Some pituitary-ovarian relationships in the periparturient cow. J. Reprod. Fertil., 8, 1964, s. 85-91.
- LAMMING, G. E. — PETERS, A. R. — RILEY, G. M. — FISHER, M. W.: Endocrine regulation of post-partum function. In: KARG, H. — SCHALLENBERGER, E.: Factors influencing fertility in the postpartum cow. Boston (London) The Hague, Martinus Nijhoff Publishers 1982, s. 148-172.
- LOBEL, B. L. — LEVY, E.: Enzymic correlates of development, secretory function and regression of follicles and corpora lutea in bovine ovary. Acta endocrin., 59, Suppl. 132, 1968, s. 7-63.
- MARION, G. B. — GIER, H. T.: Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. J. anim. Sci., 27, 1968, s. 1621-1627.
- MORROW, D. A. — ROBERTS, S. J. — McENTEE, K.: Postpartum ovarian activity and involution of the uterus and cervix in dairy cattle. I. Ovarian activity. Cornell Veter., 59, 1969, s. 173-190.
- MORROW, D. A. — ROBERTS, S. J. — McENTEE, K. — GRAY, H. G.: Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. J. Am. veter. med. Ass., 149, 1966, s. 1596-1609.

SAIDUDDIN, S. — RIESEN, W. — TYLER, W. J. — CASIDA, L. E.: Studies on the postpartum cow. 5.0.0. Relation of the postpartum interval to pituitary gonadotropine, ovarian follicular development and fertility in dairy cows. Wis. Res. Bull., 270, 1968, s. 15-22.

SCHIRAR, A. — MARTINET, J.: Postpartum ovarian activity and its interaction with the uterus in resuming cyclic activity post partum. In: KARG, H. — SCHALLENBERGER, E.: Factors influencing fertility in the postpartum cow. The Hague (Boston) London, Martinus Nijhoff Publishers 1982, s. 67-94.

SCHNEEBELI, J. — DÖBELI, M.: Klinische und hormonanalytische Untersuchungen über das Vorkommen nicht ovulierender Follikel in der *post partum* Phase des Rindes. Schweiz. Arch. Tierheilk., 126, 1984, s. 231-247.

SCHNEEBELI, J. — DÖBELI, M.: Varianten der puerperalen Ovaraktivität beim Rind. Schweiz. Arch. Tierheilk., 129, 1987, s. 279-293.

SIRARD, M. A. — LAMBERT, R. D. — BÉLAND, R. — BERNARD, C.: The effects of repeated laparoscopic surgery used for ovarian examination and follicular aspiration in cows. Anim. Reprod. Sci., 9, 1985, s. 25-30.

WAGNER, W. C. — HANSEL, W.: Reproductive physiology of the post partum cow. J. Reprod. Fert., 18, 1969, s. 493-500.

WEBB, R. — LAMMING, G. E. — HAYNES, N. B. — FOXCROFT, G. R.: Plasma progesterone and gonadotrophin concentrations and ovarian activity in postpartum dairy cows. J. Reprod. Fert., 59, 1980, s. 133-144.

ZRALÝ, Z.: Průběh reparačních a reaktivačních dějů v puerperiu skotu a jejich ovlivňování. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1986, 141 s. — Výzkumný ústav veterinárního lékařství.

Došlo dne 21. 11. 1988

ЗРАЛЫ, З. — КУММЕР, В. — ЧАНДЕРЛЕ, Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Активность фолликулярной системы яичников коров при различном течении послеродового периода. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10): 593-602.

Присутствие отдельных категорий фолликулов ($< 0,5$; $0,5-1,0$; $1,0-1,5$; $> 1,5$ см) на яичниках исследовали пальпационно, эндоскопически и посмертно у коров с физиологическим послеродовым периодом ($n = 5$), послеродовым эндометритом ($n = 5$) и ретенцией плодовых оболочек ($n = 5$) от 2-ого до 20-ого дня после рода. Представление самых маленьких по размеру фолликулов ($< 0,05$ см) было самым большим (82,6 %) на четвертый—седьмой день после рода у коров клинически здоровых с отчетливым понижением до 15-ого дня после рода, в то время как у коров с эндометритом составляло только 60 %. Среднее количество фолликулов размера $0,5-1,0$ см увеличивалось у здоровых коров 1,6 раз между 7-м и 15-ым днем после рода. У коров с патологическим послеродовым периодом их количество наоборот понизилось. Фолликулы самых больших размеров (> 15 см) устанавливали у коров с патологическим послеродовым периодом только в конце указанного периода, в то время как у здоровых их наличие было более частым уже на 8-ой—11-ый день после рода. У всех групп коров наблюдали понижение среднего количества фолликулов всех категорий по размеру до 12-ого дня после родов. Это свидетельствует о прошедшей первой волне роста. Наличие первого фолликула, диаметром большим чем 1 см наблюдалось в 73,3 % случаев на контралатеральном яичнике к исходно беременному роду матки. Считают, что запоздалый и ассинхронный рост фолликулов коров с патологическим послеродовым периодом является результатом нарушенных процессов репарации эндометрия и эндокринных дисфункций.

крупный рогатый скот; фолликулы; овариоскопия; физиология; послеродовой эндометрит; ретенция плодовых оболочек

ZRALÝ, Z. — KUMMER, V. — ČANDERLE, J. (Veterinary Research Institute, Brno): Activity of the Follicular System of the Ovaries of Cows during Different Courses of Puerperium. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10): 593-602.

The presence of the various categories of follicles (< 0.5 ; $0.5-1.0$; $1.0-1.5$; > 1.5 cm) in the ovaries was examined by palpation, endoscopically and *post mortem* in cows with a physiological puerperium ($n = 5$), with puerperal endometritis ($n = 5$), and with retention of afterbirth (RS, $n = 5$) from the second to the 20th day *post partum* (p.p.). The largest proportion (82.6 %) of the smallest follicles (< 0.5 cm) was recorded between the fourth and seventh day p.p. in clinically healthy cows;

a marked decrease was then observed until the 15th day *p.p.* In cows with endometritis the proportion of the smallest follicles was only 60 %. The average number of follicles 0.5 to 1.0 cm in size increased 1.6 times in the healthy cows between the 7th and 15th day *p.p.*, but in cows with pathological puerperium their number declined. The largest follicles (> 1.5 cm) occurred in the cows with pathological puerperium as late as at the end of the period of study, whereas in healthy cows their occurrence was fairly frequent sooner — between the 8th and 11th day *p.p.* In all groups of cows the average number of follicles of all size groups declined until the 12th day *p.p.* which is an indication of the finished first growth wave. Occurrence of the first follicle larger than 1 cm in diameter was observed in 73.3 % of cases in the contralateral ovary, opposite to the originally gravid uterine horn. It is assumed that delayed and asynchronous growth of follicles in cows with pathological puerperium is a consequence of disturbed repairing processes of endometrium and of endocrine dysfunction.

cattle; follicles; ovaroscopy; physiology; puerperal endometritis; retention of after-birth

ZRALÝ, Z. — KUMMER, V. — ČANDERLE, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Aktivität des Follikularsystems der Ovarien von Kühen bei unterschiedlichem Verlauf des Puerperiums.* Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 593-602.

Das Vorhandensein einzelner Follikelkategorien (< 0,5; 0,5—1,0; 1,0—1,5; > 1,5 cm) an den Ovarien wurde vom 2. bis 20. Tag *post partum* (*p.p.*) u. zw. palpatorisch, endoskopisch und *post mortem* bei Kühen mit physiologischem Puerperium (*n* = 5), mit puerperaler Endometritis (*n* = 5) und mit Nachgeburtsverhaltung (*Retentio secundinarum*, RS; *n* = 5), untersucht. Die Vertretung der aller kleinsten Follikel (< 0,5 cm) war am höchsten (82,6 %) zwischen dem vierten bis siebenten Tag *p.p.* bei klinisch gesunden Kühen und nahm dann bis zum 15. Tag *p.p.* bedeutend ab, während es bei Kühen mit Endometritis nur 60 % waren. Die durchschnittliche Zahl der Follikel im Größenbereich 0,5 bis 1,0 cm erhöhte sich bei gesunden Kühen zwischen dem 7. und 15. Tag *p.p.* 1,6mal, während sich ihre Zahl bei Kühen mit pathologischem Puerperium verminderte. Die größten Follikel (> 1,5 cm) wurden bei Kühen mit pathologischem Puerperium erst gegen Ende der Beobachtungszeit ermittelt, während sie bei gesunden Kühen wesentlich früher — bereits zwischen dem 8. bis 11. Tag *p.p.* — vorzufinden waren. Bei allen Kuhgruppen wurde ein Rückgang der durchschnittlichen Follikelzahl sämtlicher Größekategorien bis zum 12. Tag *p.p.* verzeichnet, was von der abgelaufenen ersten Wachstumswelle zeugt. Das Auftreten des ersten Follikels von mehr als 1 cm Durchmesser wurde in 73,3 % der Fälle am zum ursprünglich trächtigen Gebärmutterhorn kontralateralen Ovarium verzeichnet. Es ist anzunehmen, daß ein verzögertes und asynchrones Wachstum der Follikel bei Kühen mit pathologischem Puerperium die Folge gestörter Reparaturprozesse des Endometriums und endokriner Dysfunktionen ist.

Rind; Follikel; Ovaroskopie; Physiologie; puerperale Endometritis; *Retentio secundinarum*

Adresa autorů:

MVDr. Zdeněk Zralý, CSc., MVDr. Vladimír Kummer, CSc., MVDr. Jiří Čanderle, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

HISTOLOGIE ENDOMETRIA KRAV V PRŮBĚHU FYZIOLOGICKÉHO A PATOLOGICKÉHO PUERPERIA

V. Kummer, Z. Zralý, J. Čanderle

KUMMER, V. — ZRALÝ, Z. — ČANDERLE, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Histologie endometria krav v průběhu fyziologického a patologického puerperia*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 603-612.

Opakovaně jsme histologicky vyšetřovali biopsie endometria v období od druhého do dvacátého dne po porodu (p.p.) u krav s retencí sekundin ($n = 5$), s rozvojem puerperální endometritidy ($n = 5$) a s fyziologickým průběhem puerperia ($n = 5$). Ukončený proces epitelizace endometria s morfológickou a funkční konsolidací epitelu bylo možné u krav s fyziologickým průběhem puerperia pozorovat již 20. den p.p. U krav s narušeným puerperiem vykazoval povrchový epitel dosud známky desintegrace a nízkou sekreční aktivitu. Endometrium obou skupin krav s patologickým průběhem puerperia se vyznačovalo vysokým stupněm infiltrace neutrofilními granulocyty, přičemž u plemenic s retencí sekundin byl tento obraz charakteristický již od druhého dne p.p. Endometrium krav s fyziologickým průběhem puerperia se naopak vyznačovalo vyšší přítomností folikuloidních nodulů již od desátého dne p.p. a v období od 15. do 20. dne p.p. prudkým vzestupem počtu žírných buněk a aktivovaných histocytů — makrofágů. Dynamika výskytu mobilních buněk u sledovaných skupin krav potvrdila jejich význam pro fyziologický průběh restituce endometria v puerperiu krav.

skot; biopsie endometria; restituce endometria; fyziologie; patologie

Potřeba prohloubit znalosti o řízení a průběhu involučních procesů na pohlavních orgánech v poporodním období je akcentována dvěma základními aspekty. Na prvním místě stojí zdravotní problematika, která je charakterizována nárůstem zánětlivých onemocnění a funkčních poruch pohlavních orgánů krav v období puerperia, rezultujících ve snížení základních ukazatelů reprodukce stáda. Další studium je rovněž nutné proto, abychom získali nové poznatky, které mohou být využity pro racionální volbu biotechnických metod řízení puerperia a postupů stimulace pohlavních funkcí moderními přípravky — vesměs hormonální povahy, jejichž aplikace je v současné době mnohdy empirická, s paušálními přístupy, takže i přes vysokou biologickou účinnost použitých přípravků jsou často výsledky v praxi zklamáním.

Rozvoj metod RIA umožnil v poslední době nebývalý nárůst endokrinologických studií u plemenic i v období puerperia. Tyto studie přinesly výsledky exaktně dokládající již dříve známé skutečnosti i nové poznatky. V trvalém zájmu jsou klinické studie involuce dělohy, aktivace ovariálního cyklu a bakteriologické analýzy děložního prostředí.

Omezený je však stále počet histomorfologických prací popisujících průběh inovulačních procesů v děloze krav po porodu a vymezujících

stavy fyziologického a patologického průběhu puerperia (Eduvie aj., 1984; Chaffaux aj., 1987) a podstatná část našich současných znalostí pramení z dnes již klasických prací (Rasbech, 1950; Schulz a Grunert, 1959; Gier a Marion, 1968; Wagner a Hansel, 1969, popřípadě další). Jednou z hlavních příčin tohoto stavu bude pravděpodobně obtížnost a požadavek přísné asepsy při získávání bioptických vzorků děložní sliznice, tedy postupu, který jako jediný umožňuje dynamické zhodnocení změn v děložní sliznici.

Cílem práce bylo histologicky posoudit endometrium u krav s fyziologickým a patologickým průběhem puerperia a interpretovat nálezy z pohledu současných znalostí o puerperiu skotu. Zvýšená pozornost byla věnována povrchovému epitelu endometria a buňkám retikuloendoteliálního systému, tvořícím základ tzv. samočisticích sil dělohy (Schulz, 1961).

MATERIÁL A METODY

Histologicky jsme vyšetřovali endometrium u tří skupin krav po pěti kusech, kříženek plemene české strakaté a černé nížinné v průměrném věku 5,3 roku a hmotnosti 610 kg. První skupinu tvořily plemenice s retencí sekundin (RS), manuálně vybavených devátý až desátý den *p. p.*, ve druhé skupině byly plemenice se spontánním rozvojem puerperální endometritidy a ve třetí skupině krávy klinicky zdravé, u nichž porody i rané puerperium probíhaly ve fyziologické normě.

Sledování probíhalo v zimním ročním období. Plemenice byly adaptovány na podmínky experimentálních stájí Výzkumného ústavu veterinárního lékařství (vazný typ ustájení) tři týdny před očekávaným termínem porodu, jednotně ošetřovány a krmeny podle ČSN 46 7070 (1967). Telata byla třikrát denně kojena svými matkami.

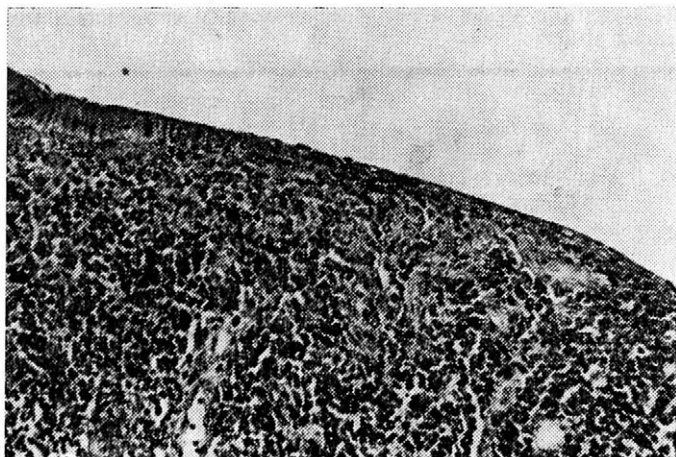
Vzorky endometria z karunkulárních a interkarunkulárních oblastí byly získávány biopticky ze středních částí děložního rohu po předchozí graviditě, a to u prvních dvou skupin 2., 4., 6., 8., 10., 12. a 15. den *p. p.*, u krav s fyziologickým průběhem puerperia pouze 10. a 15. den *p. p.* Postmortální odběry byly uskutečněny 20. den *p. p.* u všech jedinců.

Odebrané vzorky byly fixovány v Bouinově roztoku, řezy barveny hematoxylin-eozinem a pro zvýraznění přítomnosti žírných buněk také toluidinovou modří. Histologická analýza byla zaměřena na posouzení stavu povrchového epitelu, horních úseků děložních žlázek a oblasti *stratum compactum*. Výskyt polymorfonukleárních buněk (neutrofilních granulocytů) a mononukleárních (lymfoidních) buněk byl hodnocen podle intenzity indexem 0, 10, 20 a 30, četnost žírných buněk a histiocytů (makrofágů) jako průměr z deseti zorných polí při zvětšení 15 × 20.

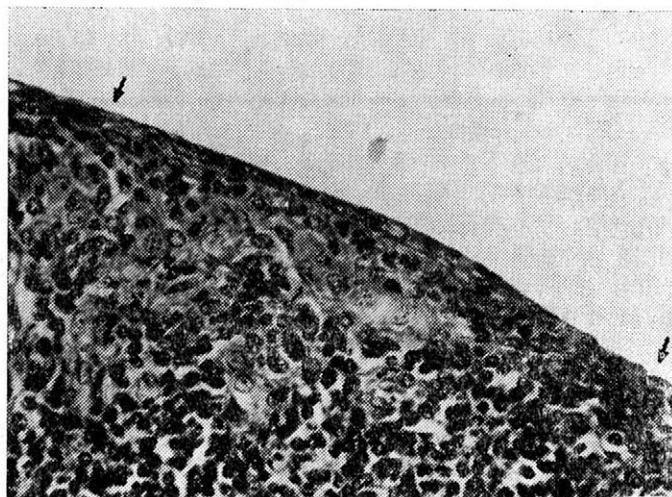
VÝSLEDKY

V interkarunkulárních částech endometria byl povrchový epitel zachován po celé sledované období u všech experimentálních skupin plemenic. V tomto období (2. — 20. den *p. p.*) ho lze charakterizovat jako desintegrovaný, neuspořádaný; víceřadý cylindrický epitel místy přecházel v jednovrstevný kubický, plochý, až v některých menších okresech zcela mizel (obr. 1). Bazální membrána je méně výrazná, kontinuita epitelu se narušuje vakuolární degenerací subnukleární cytoplazmy a deskvamuje. Časté jsou pyknózy jader a rozpad celých buněk. K lokální deskvamaci a destrukci povrchového epitelu přispívají i subepiteliální hemoragie, časté zejména kolem 10. až 12. dne *p. p.* V místech se ztrátou epitelu byl pozorován proces epitelizace povrchu endometria diferenciací buněk vaziva horních subepiteliálních partií *stratum com-*

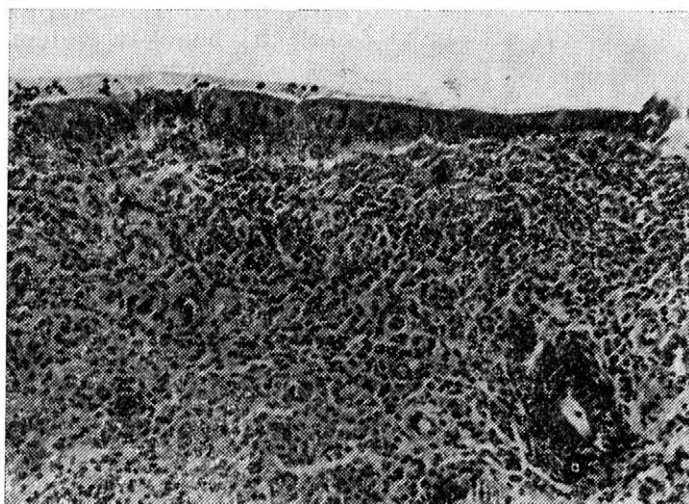
1. Epitelizace karunkulu 20. den *p.p.* u plemence s fyziologickým průběhem puerperia; nově se tvořící plochý epitel postupně přechází v epitel víceřadý — Epithelization of caruncle on the 20th day *p.p.* in a breeding cow with a physiological course of puerperium; the new-forming flat epithelium gradually assumes multiple-row character



2. Epitelizace karunkulu 20. den *p.p.* u plemence s fyziologickým průběhem puerperia; šipkami jsou označeny lokality diferenciacce buněk vazivové tkáně při obnově povrchového epitelu — Epithelization of caruncle on the 20th day *p.p.* in a breeding cow with a physiological course of puerperium; arrows indicate the sites of differentiation of the cells of the connective tissue during restoration of surface epithelium.



3. Intenzivní prostup polymorfonukleárních buněk povrchovým epitelem do děložní dutiny desátý den *p.p.* u plemence s rozvojem puerperální endometritidy — Intensive infiltration of polymorphonuclear cells through the surface epithelium into the uterine cavity the 10th day *p.p.* in a cow with developing puerperal endometritis



Dny p. p.	Skupina					
	PMN index 0—30			lymfoidní buňky index 0—30		
	RS	EP	FP	RS	EP	FP
2	25,0	10,0	—	15,0	5,0	—
4	25,0	10,0	—	15,0	10,0	—
6	30,0	15,0	—	15,0	10,0	—
8	22,5	20,0	—	20,0	20,0	—
10	22,5	23,3	16,6	20,0	17,5	16,6
12	26,6	30,0	—	20,0	20,0	—
15	26,6	20,0	15,0	20,0	20,0	20,0
20	22,0	24,0	10,0	22,0	20,0	16,0

RS ... retence sekundin EP ... *endometritis puerperalis* FP ... fyziologické puerperium

pactum. Tento proces byl dobře zřejmý především v oblastech karunkulů (obr. 2). Znamky sekrece buněk epitelu byly patrné druhý až čtvrtý den, dále pak až od 12. dne p. p. u plemenic s přítomností folikulů na ovarích a zvýšenou hladinou 17beta-estradiolu v krvi. Dvacátý den p. p. byla u krav s fyziologickým průběhem puerperia restituce povrchového epitelu interkarunkulárních partií endometria již téměř ukončená.

Epitel horních úseků žlázek se vyznačoval až do 15. dne p. p. častou degenerací jednotlivých buněk spojenou s pyknózou jader a rozpadem buňky a s jejím uvolněním do lumina žlásky. U krav s nenarušeným průběhem puerperia bylo možné 20. den p. p. považovat restituci epitelu za ukončenou a byly zjišťovány i první známky sekrece. V dolních úsecích žlázek nebyl proces obnovy dosud ukončen.

Výskyt mobilních (volných) buněk v endometriu, intenzita infiltrace, dynamika změn po porodu a porovnání mezi sledovanými skupinami plemenic jsou zachyceny v tab. I. Polymorfonukleární buňky (PMN), zastoupené v naprosté většině neutrofilními granulocyty, byly přítomny ve všech sledovaných vzorcích. Nejvíce byly lokalizovány ve *stratum compactum*, často se subepiteliální, perivaskulární a periglandulární agregací. V určitých lokalitách je zřejmý jejich intenzivní prostup povrchovým epitelem, a to již od čtvrtého dne p. p. (obr. 3).

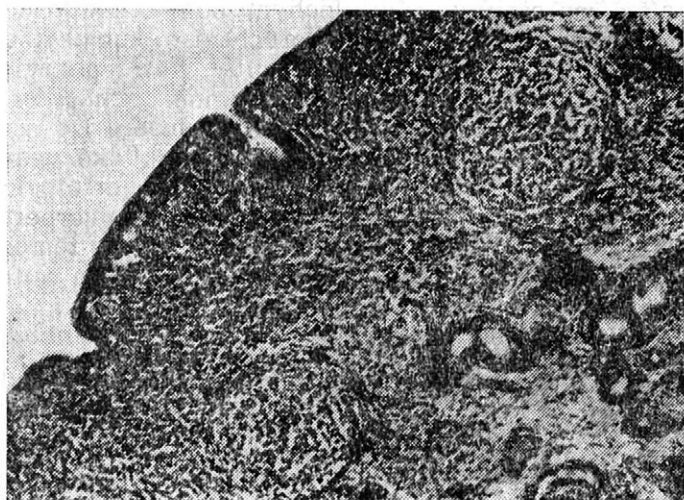
Infiltrace neutrofilů u krav s RS byla vysoká již od druhého dne p. p. (index 25,0) a dosahovala prakticky po celé sledované období vysokých hodnot. U plemenic bez RS, ale s narušeným průběhem puerperia, byla infiltrace až do šestého dne p. p. vcelku na nízké úrovni, od osmého dne se podstatně zvýšila a dosahovala hodnot jako u krav s RS. Fyziologický průběh puerperia byl charakterizován nižším výskytem neutrofilů s vrcholem okolo 10. až 12. dne p. p. (index 16,6) a posléze s postupným opadem.

Výskyt lymfoidních buněk bylo možné zaznamenat již druhý den

Skupina								
folikuloidní noduly index 0–30			žírné buňky — průměrný počet v zorném poli 20 × 30			makrofágy — průměrný počet v zorném poli 20 × 30		
RS	EP	FP	RS	EP	FP	RS	EP	FP
0,0	0,0	—	1,5	1,0	—	0,0	0,0	—
0,0	0,0	—	1,5	1,0	—	0,0	1,0	—
0,0	7,5	—	6,0	8,3	—	0,0	0,0	—
0,0	15,0	—	5,0	10,0	—	0,0	0,0	—
3,6	15,0	30,0	6,5	12,0	10,3	2,5	1,0	0,5
4,8	30,0	—	15,0	8,5	—	3,0	2,5	—
10,2	26,6	30,0	15,0	13,0	22,0	3,0	7,0	15,0
24,0	24,0	26,6	19,0	44,0	47,0	30,0	27,0	45,0

p. p. U skupiny plemenic s rozvojem endometritidy byl zjištěn postupný nárůst do osmého dne (index 20,0) a v dalších dnech se infiltrace udržovala na této úrovni. V případech RS byl výskyt kulatobuněčných elementů v endometriu podstatně vyšší již v raném poporodním období a teprve od osmého dne *p. p.* byl stupeň infiltrace mezi oběma skupinami shodný. Také pro fyziologický průběh puerperia byla příznačná vyšší přítomnost lymfoidních buněk s určitým poklesem až 20. den *p. p.*

Infiltrace endometria lymfoidními buňkami byla převážně difúzní, situovaná především ve *stratum compactum*, kde často vytvářela „větvovitá“ nahloučení v oblastech lymfatických kapilár. Obvyklým nálezem byly folikuloidní noduly (obr. 4), jejichž formování a první výskyt byl zaznamenán u jedinců s rozvojem puerperální endometritidy již od



*4. Četný výskyt folikuloidních nodulů ve *str. compactum* 20. den *p. p.* u plemence s narušeným průběhem puerperia — Ample occurrence of folliculoid nodules in *str. compactum* the 20th day *p. p.* in a cow with a disturbed course of puerperium

šestého dne *p. p.* a v dalším období byl jejich výskyt četnější a téměř pravidelný. U plemenic s RS byl naproti tomu počátek tvorby uzlíků pozorován až od 10. až 12. dne, a to v podstatně menším množství. Výskyt lymfoidních nodulů v endometriu byl nejčastější u plemenic s fyziologickým puerperiem.

Výskyt žírných buněk v endometriu první čtyři dny po porodu byl jen ojedinělý. Zřetelný vzestup byl zaznamenán od šestého dne *p. p.* (6—8 buněk v zorném poli) s postupným nárůstem v dalším období. Masivní nárůst přítomnosti žírných buněk s výjimkou krav s RS byl mezi 15. a 20. dnem *p. p.* (44—47 buněk). Nejvyšší výskyt v tomto období jsme zjistili v endometriu plemenic s fyziologickým průběhem puerperia.

Žírné buňky se vyskytovaly v celém rozsahu stromatu endometria, ve větším počtu pak ve *stratum compactum*; v subepiteliálních lokalitách dochází až k jejich pásovitě kumulaci doprovázené degranulací. Tento stav byl s výjimkou krav s RS téměř pravidelně zjišťován ve vzorcích odebraných 20. den *p. p.*

Aktivované formy histiocyťů — makrofágy — byly identifikovány podle fagocytovaných partikulí žlutavě hnědého pigmentu hemosiderinu. První, ojedinělý výskyt makrofágů v endometriu byl zaznamenán až desátý den *p. p.* K prudkému vzestupu došlo ke 20. dni *p. p.* V období mezi 15. až 20. dnem byl nejvyšší výskyt makrofágů stanoven v endometriu zdravých plemenic (15—45 buněk v zorném poli).

Makrofágy byly pozorovány v celém rozsahu stromatu endometria, nejčastěji ve *stratum compactum*, kde při vysokém výskytu v období 20. dne *p. p.* mohou vytvářet ložiskovitá nahloučení. Byly pozorovány známky diferenciacie buněk vaziva v aktivované formy histiocyťů.

DISKUSE

Histologická analýza prokázala, že interkarunkulární oblasti endometria jsou i bezprostředně po porodu kryty povrchovým epitelem, který během celého sledovaného období prochází opakovanou přestavbou. Na histologických řezech a v obrazech rastrovacího elektronového mikroskopu (Zralý, 1986) byly pozorovány lokality s nově se tvořícím epitelem reprezentovaným plochými buňkami s dosud řídkým mikrovilózním pokryvem, který postupně přechází v kubický, cylindrický, až pro endometrium typický víceřadý epitel, hustě pokrytý mikrovily. Tento epitel však nezůstává stabilní, postupně dochází k jeho deskvamaci a náhradě další epitelizací. Z našich sledování lze usuzovat, že tento proces opakovaně probíhá až do zahájení cyklické ovariální aktivity a teprve potom se povrchový epitel definitivně morfologicky a funkčně konsoliduje. U krav s fyziologickým průběhem puerperia bylo možné situovat tento stav do období po 20. dni *p. p.*, což se téměř shoduje s nálezy, které popsal Gier a Marion (1968). Tito autoři považují epitelizaci za ukončenou mezi 25. až 30. dnem *p. p.*

V souvislosti s obnovou povrchového epitelu zůstává dosud neuzavřenou a stále projednávanou otázkou původ nově vznikajících buněk. V literatuře jen zcela ojedinělé úvahy v tomto směru poukazují na tři možnosti, a to na obnovu ze zbývajících zachovalých částí povrchového epitelu, transformací z epiteliálních buněk horních úseků děložních žlázek a konečně diferenciací buněk vazivové tkáně endometria. První

možnost nemůžeme naším sledováním zcela vyloučit ani podpořit, druhá uvedená úvaha je v oblasti karunkulů, tedy v oblasti bez děložních žlázek, téměř vyloučená. Obdobně jako Schulz a Grunert (1959) jsme však pozorovali v karunkulárních a interkarunkulárních partiích endometria tvorbu buněk povrchového epitelu z buněk vazivové tkáně. O který buněčný typ se jedná, nelze jednoznačně stanovit. Může se jednat o fibroblasty, i když o nich převládá názor (Klika a Vacek, 1974), podle kterého jsou buňkami diferencovanými. V úvahu přichází i nediferencované buňky vaziva (mezenchymové buňky), morfologicky podobné fibroblastům. Náš závěr v této otázce je formulován jak z pozorovaných nálezů, tak s vědomím společné geneze — z mezodermu — epiteliální výstelky a vazivové tkáně endometria.

Při interpretaci přítomnosti a dynamiky výskytu mobilních buněk v endometriu je třeba v poporodním období brát v úvahu nejen jejich funkci, která je jim připisována při zánětlivých procesech, ale i jejich úlohu při odbourávacích a reparačních pochodech ve tkáni.

Již v prvních dnech po porodu (2. — 4. den) byla zjišťována diapedéza neutrofilních granulocytů s infiltrací horních vrstev stromatu endometria a s prostupem těchto buněk do lumina uteru. Lze předpokládat, že v tomto období se nejedná bezprostředně o projev zánětlivé reakce, ale o preventivní tvorbu obranných valů a zvýšení odolnosti vůči infekci. Funkce neutrofilů spočívá nejen ve fagocytování mikroorganismů, ale i v odstraňování produktů látkové výměny ve tkáni. Jejich přítomnost v endometriu je proto nezbytná z hlediska fyziologického průběhu involuce dělohy. V případě bakteriální kontaminace se jejich počet úměrně zvyšuje. Více než dvojnásobné množství neutrofilů v endometriu u plemenic se zadrženým lůžkem, a to již v prvních dnech po porodu, může být vyvoláno perzistujícími vysokými koncentracemi estrogenů, jejichž vliv na aktivaci granulocytů je dostatečně znám (Hawk aj., 1964; Nicol aj., 1965), nebo stimulací dosud přítomné tkáně fetální části placenty.

Do šestého dne *p. p.* byl výskyt lymfoidních buněk nejvyšší v endometriu plemenic se zadrženým lůžkem. Příčiny tohoto stavu mohou být obdobné jako v případě neutrofilních granulocytů. Fokální kumulace a tvorba folikuloidních nodulů byla u této skupiny krav naopak nejnižší. Folikuloidní agregace mononukleárních buněk pozorovali Gier a Marion (1968) mezi 10. až 50. dnem *p. p.* i u krav s negativním bakteriologickým nálezem. Edvie aj. (1984) upozorňují na zvyšující se nález uzlíků s délkou doby od porodu, což potvrdila i naše sledování, a první, ojedinělý nález zaznamenali u jedné plemenic již druhý den *p. p.* V našich vzorcích endometria jsme pozorovali formování uzlíků šestý den *p. p.* Hojná infiltrace a ze sledovaných skupin nejvyšší výskyt lymfoidních nodulů v endometriu krav s fyziologickým puerperiem svědčí o jejich významu pro zdárný průběh restitučních procesů. Jejich úlohou bude pravděpodobně tvorba protilátek vůči přítomným antigenům a zvyšování obranyschopnosti endometria v poporodním období.

Stejně jako Kjubar (1981) jsme zjistili po porodu vzestupný trend výskytu žírných buněk. V hojnějším počtu jsou přítomny až od šestého dne *p. p.*; prudké zvýšení jejich počtu, s výjimkou krav s retencí sekundin, a přesun do horních vrstev stromatu bylo charakteristické 20. den *p. p.* Spolu s tím, a to hlavně u plemenic s nenarušeným

puerperiem, jsme pozorovali i změnu v jejich funkční aktivitě, charakterizovanou degranulací a uvolněním obsahu cytoplazmy do okolí. Je možné usuzovat na souvislost tohoto děje s rozvojem ovariálních funkcí a zvýšenou sekrecí estrogenů.

Původ žítných buněk není jednoznačně objasněn; často se vyskytují v blízkosti epitelových povrchů [Bier aj., 1984]. Žítné buňky, které vtipně označil již Ehrlich (1877 — cit. Rahima a Soderwall, 1977) jako „travelling pharmacy“, obsahují ve svých granulích mukopolysacharidy, histamin, heparin, prostaglandin, mnohé enzymy a další biologicky aktivní látky. Je zřejmé, že v dynamice pojivové tkáně sehrávají významnou roli.

První ojedinělý výskyt makrofágů s fagocytovaným hematogenním pigmentem byl zaznamenán až desátý den p. p. K prudkému vzestupu dochází obdobně jako u žírných buněk okolo 20. dne p. p. a opět nejvíce u plemenic s fyziologickým puerperiem. Výsledky nasvědčují tomu, že tento typ makrofágů nebude mít v endometriu přímý vztah k bakteriální kontaminaci a touto kontaminací není podstatně ovlivňován. Jejich úlohou budou spíše určité metabolické funkce, jak o nich referuje Mayer (1984). Přijatelná je i domněnka [Schulz, 1961], že zásoby železa obsaženého ve fagocytovaných pigmentech erytrocytů plní v uteru detoxikační funkce.

Jako buňky, z nichž se ve tkáních diferencují makrofágy, se uvádějí krevní monocyty, vazivové buňky, popřípadě jiné buněčné elementy. Ve sledovaných vzorcích endometria jsme mohli pozorovat jejich vznik z buněk vazivové tkáně, především v oblasti *stratum spongiosum*.

Histologická studie umožnila dynamicky posoudit procesy restituce endometria krav po porodu se základním vymezením stavů fyziologického a patologického průběhu involuce dělohy. Přináší některé nové poznatky a zkušenosti, kterých je možné využít při dalším studiu a na které je nutno brát ohled při formování diagnostických závěrů v praxi.

Literatura

- BIER, O. G. — DA SILVA, W. D. — GÖTZE, D. — MOTA, I.: Základy imunologie. 1. vyd. Praha, Avicenum 1984. 424 s.
ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. 1967.
EDUVIE, L. O. — OSORI, D. I. K. — ADDO, P. B. — NJOKU, C. O.: Bacteriological investigation of the postpartum uterus: relationship to involution and histopathological findings. *Theriogenology*, 21, 1984, s. 733-745.
GIER, H. T. — MARION, G. B.: Uterus of the cow after parturition: involutional changes. *Amer. J. veter. Res.*, 29, 1968, s. 83-95.
HAWK, H. W. — BRINSFIELD, T. H. — TURNER, G. D. — WHITMORE, G. W. — NORCROSS, M. A.: Effect of ovarian status on induced acute inflammatory response in cattle uteri. *Amer. J. veter. Res.*, 25, 1964, s. 362-366.
CHAFFAUX, S. — RECORBET, Y. — BHAT, P. — CRESPEAU, F. — THIBIER, M.: Biopsies de l'endomètre au cours du post-partum pathologique chez la vache. *Recu Méd. vétér.*, 163, 1987, s. 199-209.
KJUBAR, CH. V.: Izmenenija struktury endometrija korovy v tečenije estralnovo cikla. *Arch. Anat. Gistol. Embriol.*, 80, 1981, s. 62-63.
KLIKA, E. — VACEK, Z.: Histologie. 1. vyd. Praha, Avicenum 1974. 432 s.
MAYER, P.: Die Rolle von Makrophagen in der Abwehr von Infektionskrankheiten. *Wien. tierärztl. Mschr.*, 71, 1984, s. 345-353.
NICOL, T. — VERNON-ROBERTS, B. — QUANTOCK, D. C.: The influence of various hormones on the reticulo-endothelial system: endocrine control of body defence. *J. Endocrinol.*, 33, 1965, s. 365-383.

RAHIMA, A. — SODERWALL, A. L.: Mast cells in uteri of pregnant young and senescent female golden hamsters. *Biol. Reprod.*, 17, 1977, s. 523-526.

RASBECH, N. O.: Den normale involutio uteri hos koen. *Nord. Veter.-Med.*, 2, 1950, s. 655-686.

SCHULZ, L. CH.: Zur sogenannten endometrialen Selbstreinigung beim Rind. In: *Proc. IV.th Int. Congr. anim. Reprod.*, Vol. III. Hague 1961, s. 316-323.

SCHULZ, L. CH. — GRUNERT, E.: Physiologie und Pathologie der puerperalen Involution des Rinderuterus. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 66, 1959, s. 29-37.

WAGNER, W. C. — HANSEL, W.: Reproductive physiology of the post partum cow. *J. Reprod. Fert.*, 18, 1969, s. 493-500.

ZRALÝ, Z.: Průběh reparačních a reaktivních dějů v puerperiu skotu a jejich ovlivňování. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1986. 141 s. — Výzkumný ústav veterinárního lékařství.

Došlo dne 9. 12. 1988

KUMMER, V. — ZRALÝ, Z. — ČANDERLE, J. (Naучно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Гистология эндометрия коров в ходе физиологического и патологического послеродового периода. *Veter. Med. (Praha)*, 34, 1989 (10) : 603-613.

Pовторно гистологически исследовали биопсии эндометрия в периоде от 2-ого до 20-ого дня после рода у коров с ретенцией плодовых оболочек ($n = 5$), с развитием послеродового эндометрита ($n = 5$) и с физиологическим послеродовым периодом ($n = 5$). Законченный процесс эпителизации эндометрия с морфологической и функциональной консолидацией эпителия было возможным у коров с физиологическим ходом послеродового периода наблюдать уже на 20-ый день после рода. У коров с нарушением послеродового периода поверхностный эпителий показывал до сих пор признаки дезинтеграции с низкой активностью выделения. Эндометрий обеих групп коров с патологическим течением послеродового периода отличался высокой степенью инфильтрации нейтрофильными гранулоцитами, причем у породистых коров с ретенцией плодовых оболочек эта картина была характерной уже от второго дня после родов. Эндометрий коров с физиологическим течением шестинедельного послеродового периода наоборот отличался большим присутствием фолликулоидных нодулов уже с 10-ого дня после родов и в период от 15-ого до 20-ого дня после родов большим увеличением количества жирных клеток и активированных гистиоцитов — макрофагов. Динамика наличия мобильных клеток у исследованных групп коров подтвердила их значение для физиологического течения возобновления в послеродовом периоде коров.

крупный рогатый скот; биопсия эндометрия; возобновление эндометрия; физиология; патология

KUMMER, V. — ZRALÝ, Z. — ČANDERLE, J. (Veterinary Research Institute, Brno): *Histology of the Endometrium of Cows during Physiological and Pathological Puerperium*. *Veter. Med. (Praha)*, 34, 1989 (10) : 603-612.

There were repeated histological bioptic examinations of the endometrium during the period from the second to twentieth day post partum (p.p.) in cows with afterbirth retention ($n = 5$), with developing puerperal endometritis ($n = 5$), and with a physiological course of puerperium ($n = 5$). In cows with a physiological course of puerperium, a finished process of epithelization of endometrium with a morphological and functional consolidation of the epithelium could be observed on the 20th day p.p. In cows with disturbed puerperium, the surface epithelium still exhibited signs of disintegration and a low secretion activity. The endometria of both groups of cows with pathological puerperium had a high degree of infiltration with neutrophile granulocytes: in cows with retained afterbirth this picture was characteristic already the second day p.p. On the other hand, the endometrium of cows with physiological puerperium was characterized by a higher occurrence of folliculoid nodules as early as on the tenth day p.p., and a rapid increase in the number of fat cells and activated histiocytes — macrophages could be observed in the endometrium of these cows between the 15th and 20th day p.p. The dynamics

of occurrence of mobile cells in the studied groups of cows confirmed their importance for a physiological course of the restitution of endometrium during the puerperium of cows.

cattle; biopsy of endometrium; restitution of endometrium; physiology; pathology

KUMMER, V. — ZRALÝ, Z. — ČANDERLE, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Histologie des Endometriums von Kühen im Verlauf des physiologischen und pathologischen Puerperiums*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 603-612.

Wiederholt untersuchten wir histologisch Endometriumbiopsien im Zeitraum vom zweiten bis zwanzigsten Tag *post partum* (p.p.) bei Kühen mit Nachgeburtverhaltung ($n = 5$), mit entwickelter puerperaler Endometritis ($n = 5$) und mit physiologischem Puerperiumverlauf ($n = 5$). Ein beendeter Epithelisierungsprozeß des Endometriums mit morphologischer und Funktionskonsolidation des Epithels war bei Kühen mit physiologischen Verlauf des Puerperiums bereits am 20. Tag p.p. zu beobachten. Bei Kühen mit gestörtem Puerperium wies das Oberflächenepithel immer noch Anzeichen einer Desintegration und eine niedrige Sekretionsaktivität auf. Endometrien beider Gruppen der Kühe mit pathologischem Puerperiumverlauf waren durch einen hohen Grad der Infiltration durch neutrophile Granulozyten gekennzeichnet, wobei bei den Kühen mit Nachgeburtverhaltung dieses Bild bereits vom zweiten Tag p.p. an, charakteristisch war. Das Endometrium bei Kühen mit physiologischen Ablauf des Puerperiums dagegen war durch ein höheres Vorhandensein von follikuloiden Noduli bereits vom zehnten Tag p.p. an und im Zeitraum vom 15. bis 20. Tag p.p. durch einen mächtigen Anstieg der Zahl der Heparinozyten und aktivierter Histiozyten — Makrophagen — gekennzeichnet. Die Dynamik des Vorkommens mobiler Zellen bei den untersuchten Kuhgruppen bestätigte ihre Wichtigkeit für einen physiologischen Verlauf der Endometriumrestitution im Puerperium bei den Kühen.

Rind; Endometriumbiopsie; Endometriumrestitution; Physiologie; Pathologie

Adresa autorů:

MVDr. Vladimír K u m m e r, CSc., MVDr. Zdeněk Z r a l ý, CSc., MVDr. Jiří Č a n d e r l e, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno.

PRŮBĚŽNÉ NÁLEZY YERSINIÍ U JATEČNÝCH PRASAT, SYNANTROPNÍCH ZVÍŘAT A ZAMĚSTNANCŮ ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY V DEFINOVANÉM ÚZEMNÍM OKRSKU

O. Mráz, A. Čížek, K. Hejliček

MRÁZ, O. — ČÍZEK, A. — HEJLÍČEK, K. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Průběžné nálezy yersinií u jatečných prasat, synantropních zvířat a zaměstnanců živočišné výroby v definovaném územním okrsku*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 613-622.

Během dvouletého období (1986—1987) bylo z 15 vybraných chovů na strakonickém okrese vyšetřeno 507 jatečných prasat, 708 drobných zemních savců a 110 volně žijících ptáků za účelem výzkumu nosičství a vylučování yersinií. Stejným způsobem byly zpracovány také rektální výtěry od 243 zaměstnanců tamní živočišné výroby. Za použití standardních bakteriologických metod, novějších vyšetřovacích postupů (Aulisio aj., 1980; Aldová, 1981) a diagnostického antiséra 03 IMUNA Šarišské Michaľany, jsme dosáhli těchto výsledků: U prasat: 1. yersinie jsme zjistili celkem 65X (12,8 %), z toho 31X v tonzylách, 35X v ileu a 2X v ileocekálních mizních uzlinách; 2. epidemiologicky významná *Y. enterocolitica* 4:03 byla zjištěna celkem 23X (5,5 %), z toho 22X v tonzylách, 7X v ileu a 1X v ileocekálních mizních uzlinách; 3. v roce 1986 byla potvrzena sezónnost výskytu yersinií s maximem zima—jaro, v roce 1987 byl zjištěn jejich značný úbytek na méně než jednu čtvrtinu. U drobných zemních savců: 1. yersinie jsme zjistili celkem 28X (4 %), z toho 7X u myšice křovinné, 11X u hraboše polního, 5X u myši domácí, 2X u rejška obecného, 1X u myšice lesní a 1X u myšice sp., 2. *Y. enterocolitica* 4:03 byla zjištěna 2X (0,26 %), v obou případech u myši domácí. Ostatní výsledky: 1. u všech 110 volně žijících ptáků skončilo vyšetřování na yersenie negativně; 2. v rektálních výtěrech od 243 zaměstnanců živočišné výroby se yersinie zjistily celkem 2X (0,8 %), z toho v prvním případě *Y. enterocolitica* 1 a ve druhém navíc ještě její biovar 2.

yersinie (*Y. enterocolitica*, *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*); člověk; prase; synantropní hlodavci a ptáci

Z dnešních osmi validních druhů yersinií mají epizootologický a epidemiologický význam v našich poměrech pouze *Y. pseudotuberculosis* a *Y. enterocolitica*.

Y. pseudotuberculosis je původcem pseudotuberkulózy prasat (Reuss, 1962; Morita aj., 1962), krůt (Kilian aj., 1962) a kačen (Kraus a Hensel, 1961). Kromě toho byla opětovně izolována z koní, skotu, ovcí, koz, králíků, morčat, kura domácího a hus. U člověka je o pseudotuberkulóze referováno častěji až po roce 1953, kdy se vyjasnila etiologie „nové formy mezenterální lymfadenitidy“ u dětí a mladistvých osob (Knapp, 1954).

Za přírodní zdroj infektu lze považovat myšovitě hlodavce, zajíce a divoké králíky (Weidenmüller, 1968) a volně žijící ptactvo

(Borg a Thal, 1961), u nichž bylo prokázáno časté nosičství (Ising a Sprockhoff, 1978) a vylučování *Y. pseudotuberculosis* trusem (Mair, 1968). Ačkoliv je možné nakažení hospodářských zvířat i člověka také dýchadly, bývá hlavní branou infekce dutina ústní (kontaminované krmivo, voda a potraviny).

Y. enterocolitica způsobuje yersiniózu, a to především u člověka (sérovary 03, 08, 09), zajíců a koz (sérovar 02), resp. také u opic, psů a koček (sérovar 03). Další kmeny byly izolovány ze zažívacího traktu koní, skotu, ovcí, prasat, myšovitých hlodavců, hraboše polního a ryb. U volně žijícího ptactva uskutečnili rozsáhlou depistáž Glünder aj., (1986). Ze 1600 vyšetřených ptáků, z nichž 600 bylo uhynulých, zjistili 22 X *Y. pseudotuberculosis*, 7 X *Y. enterocolitica*, 3 X *Y. intermedia*, 2 X *Y. frederiksenii* a 1 X *Y. kristensenii*. Je zajímavé, že s výjimkou tří kmenů *Y. enterocolitica*, které izolovali jen z faeces, pocházely ostatní kmeny a druhy z parenchymatózních orgánů.

V ČSSR se yersiniová problematika datuje již od poloviny šedesátých let. O nálezech *Y. pseudotuberculosis* u krůt referovali Adamec a Matoušek (1965), u zajíců, prasat a telecích zmetků Matoušek (1973), u opic ze zoo Langer a Havránková (1973) a u krys Aldová aj. (1977).

Velmi brzy však získaly převahu zprávy o druhu *Y. enterocolitica*. Pozitivní nálezy se týkají hlavně zajíců (Matoušek, 1971), krys (Pokorná a Aldová, 1977), resp. i potkanů (Aldová aj., 1977). Pro naše sdělení má zvláštní význam ještě:

a) vyšetření střevního traktu 318 jatečných prasat (Aldová aj., 1980), které odhalilo v 18 případech (5,7 %) druh *Y. enterocolitica*, z toho třikrát sérovar 03;

b) vyšetření 295 hlodavců (Aldová a Lím, 1974), z nichž byl izolován 31 X druh *Y. enterocolitica* [z 278 hrabošů polních 27 X (9,7 %), a ze 17 myšic křovinných 4 X (23,4 %)].

Frekvence nálezů *Y. enterocolitica* 03 z klinických vzorků u lidí (Gaislerová aj., 1982) činila ve sledovaných okresech 0,5 až 5 případů na sto tisíc obyvatel ročně, především dětí a mladistvých do 15 let. Další epidemiologické sdělení uveřejnili ještě Gaislerová (1971), Aldová aj. (1973), Hausner aj. (1973), Rakovský aj. (1973) a další.

V této studii jsme se zaměřili hlavně na dynamiku výskytu yersinií v definovaném územním okrsku.

MATERIÁL A METODY

Potřebné vzorky byly odebírány v jednoměsíčních intervalech, a to z 15 vybraných chovů na okrese Strakonice. Za uplynulé dva roky to byly tonzily, ileocekální mizní uzliny a kousek ilea s obsahem z 507 jatečných prasat, vzorky tenkého střeva s obsahem a orgánové suspenze ze 708 drobných zemních savců (tab. I), analogické vzorky ze 110 volně žijících ptáků (tab. II) a rektální výtěry od 243 zaměstnanců tamní živočišné výroby.

Ze všech vzorků bylo 0,5 g nebo 0,5 ml (u mizních uzlin po rozetření ve sterilním mořském písku, u výtěrů po suspendaci obsahu rektálních rourek ve 2 ml fyziologického roztoku) vneseno do 4,5 ml fosfátového pufru (Aldová, 1981) a v něm inkubováno čtyři týdny při teplotě 4 až 7 °C. Pak jsme 0,5 ml supernatantu napipetovali do 4,5 ml fosfátového pufru s 0,5 % hydroxidu sodného (Aulisio aj., 1980) a po půlminutovém protřepávání očkovali izolačně na dezoxycholát-citrátový agar podle Leifsona (1935).

I. Přehled vyšetřených drobných zemních savců — A survey of the examined little earth mammals

Druh	Počet kusů
Myšice křovinná (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	231
Hraboš polní (<i>Microtus arvalis</i>)	200
Myš domácí (<i>Mus musculus</i>)	159
Rejsek obecný (<i>Sorex araneus</i>)	50
Norník rudý (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	19
Pěložubka šedá (<i>Crociodura suaveolens</i>)	8
Králík domácí (<i>Oryctolagus cuniculus</i> f. <i>domestica</i>)	7
Myška drobná (<i>Micromys minutus</i>)	6
Myšice lesní (<i>Apodemus flavicollis</i>)	5
Myšice spp. (<i>Apodemus</i> spp.)	5
Ondatra pižmová (<i>Ondatra zibethica</i>)	5
Hryzec vodní (<i>Agricola terrestris</i>)	3
Rejsek spp. (<i>Sorex</i> spp.)	3
Krysa potkan (<i>Rattus norvegicus</i>)	2
Ježek západní (<i>Erinaceus europeus</i>)	1
Králík divoký (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	1
Lasice kolčava (<i>Mustela nivalis</i>)	1
Rejsek malý (<i>Sorex minutus</i>)	1
Veverka obecná (<i>Sciurus vulgaris</i>)	1
Celkem	708

Inkubace ploten při teplotě 37 °C trvala 24 až 48 hodin, kdy byly suspektní cca 1 mm velké, průsvitné a při odběru mazlavé kolonie přeočkovány vpichem do semisolidního maso-peptonového agaru. Třídenní nepohyblivé kultury vyrostlé při teplotě 37 °C jsme testovali ještě na ureázu [v tekuté modifikaci Christensenova (1946) média] a pozitivní kmeny jsme podrobně identifikovali.

Z dílčích testů bylo kromě hemolýzy, produkce katalázy a oxidázy, rozkladu želatiny (Frazier, 1926), redukce nitrátu, MR testu a tvorby indolu vyšetřováno také na utilizaci citronanu (Simmons, 1926), tvorbu acetoinu (Barrit, 1936) a sirovodíku (TSI agar), rozklad fenylalaninu, esterázovou aktivitu v Tweenu 80 (Sierra, 1957) a dekarboxylaci ornitinu (Møller, 1955). Kromě sacharidů, které uvádíme v diferenciacích tabulkách (tab. III a IV) — (Bercovier a Mollaret, 1984), jsme očkovali ještě glukózu (s plynovkou), laktózu, maltózu, mannitol, sorbitol a salicin (Difco Manual, 1953). Až na VP test (37 °C) byly všechny ostatní substráty inkubovány při teplotě 30 °C.

Pro určení antigenu 03 *Y. enterocolitica* sloužila sklíčková aglutinace v homologním antiséru IMUNA Šarišské Michaľany.

VÝSLEDKY

A. U prasat:

1. Z 507 jatečných prasat byly yersinie zjištěny celkem 65 × (12,8 %), z toho v tonzilách 31 × (45,6 %), v ileu 35 × (51,5 %) a v ileo-

II. Přehled vyšetřených volně žijících ptáků — A survey of the examined free-living birds

Druh	Počet kusů
Vrabc domácí (<i>Passer domesticus</i>)	43
Holub domácí (<i>Columba livia</i> f. <i>domestica</i>)	14
Špaček obecný (<i>Sturnus vulgaris</i>)	12
Sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	11
Zvonek zelený (<i>Chloris chloris</i>)	7
Zvonohlík zahradní (<i>Serinus serinus</i>)	4
Rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	3
Vrabc polní (<i>Passer montanus</i>)	3
Strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	2
Budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	2
Stehlík obecný (<i>Carduelis carduelis</i>)	2
Sýkora modřinka (<i>Parus coerules</i>)	2
Červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	1
Konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>)	1
Pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	1
Rehek sp. (<i>Phoenicurus</i> sp.)	1
Vlaštovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	1
Celkem	110

III. Diferenciace yersinií (Bercovier a Mollaret, 1984 — modif). — Differentiation of yersiniae (Bercovier and Mollaret, 1984 — modif.)

Cellobióza	Rafinóza	Rhamnóza	Trehalóza	Sacharóza	Ornitin	Urea	Druh
+	—	—	—	d	+	+	<i>Y. enterocolitica</i> b. 5
+	—	—	+	+	+	+	<i>Y. enterocolitica</i> b. 1—4
+	—	—	+	—	+	+	<i>Y. kristensenii</i>
+	—	+	+	+	+	+	<i>Y. frederiksenii</i>
+	+	+	+	+	+	+	<i>Y. intermedia</i>
—	d	+	+	—	—	+	<i>Y. pseudotuberculosis</i>
—	—	+	+	—	+	+	<i>Y. aldovae</i>
—	—	—	+	—	—	—	<i>Y. pestis</i>
—	—	—	—	—	—	—	<i>Y. ruckeri</i>

IV. Diferenciace biovarů *Y. enterocolitica* (Bercovier a Mollaret, 1984 — modif.) — Differentiation of the biovars of *Y. enterocolitica* (Bercovier and Mollaret, 1984 — modif.)

Trehalóza	Xylóza	Indol	Tween 80	Biovar
+	+	+	+	1
+	+	+	—	2
+	+	—	—	3
+	—	—	—	4
—	—	—	—	5

cekálních mízních uzlinách 2× (2,9 %). Ve třech případech byly nalezeny dva různé biovary téhož druhu (*Y. enterocolitica* 1 a 4) zároveň v tonzilách a ileu.

2. Epidemiologicky významná *Y. enterocolitica* 4;03 byla ve vyšetřovaném souboru zjištěna celkem 28× (5,5 %), z toho v tonzilách 22× (73,3 %), v ileu 7× (23,3 %) a v ileocekálních mízních uzlinách 1× (3,3 %). Ve dvou případech byla nalezena zároveň v tonzilách a ileu.

3. Ostatní yersinie byly zjištěny celkem 37× (7,3 %), z toho *Y. enterocolitica* 29× (72,5 %) a *Y. kristensenii* 11× (27,5 %). V jednom případě byly nalezeny dva různé biovary *Y. enterocolitica* v tonzilách a dvakrát v ileu. Až na několik výjimek byl hlavním sídlem všech těchto kmenů střevní obsah.

4. Trend výskytu yersinií jsme zkoumali:

a) podle jednotlivých let: v roce 1986 se z 255 prasat zjistily yersinie celkem 53× (20,8 %), zatímco v roce 1987 z 252 prasat pouze 12× (4,8 %). Tato skutečnost znamená pokles na méně než jednu čtvrtinu nálezů z roku 1986;

b) podle ročních období roku 1986: dělo se tak za použití výsledků z celého okresu a speciálně i na příkladu velkovýkrmny prasat v Kladru-bech (tab. V).

V. Dynamika výskytu yersinií u prasat v roce 1986 — Dynamics of occurrence of yersiniae in pigs, 1986

Lokalita / Yersinie	Jaro	Léto	Podzim	Zima
Okres Strakonice:				
Rod (genus) <i>Yersinia</i>	30× (56,6 %)	2× (3,8 %)	2× (3,8 %)	19× (35,8 %)
<i>Y. enterocolitica</i> 4; 03	11× (44,0 %)	2× (8,0 %)	2× (8,0 %)	10× (40,0 %)
Velkovýkrmna Kladru-by:				
Rod (genus) <i>Yersinia</i>	16× (57,0 %)	1× (3,6 %)	0	11× (39,2 %)
<i>Y. enterocolitica</i> 4; 03	8× (47,0 %)	1× (5,9 %)	0	8× (47,0 %)

Druh zvířete	Vyšetřeno kusů	Yersinie
Myšice křovinná (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	231	<i>Y. enterocolitica</i> 1 2× <i>Y. enterocolitica</i> 2 4× <i>Y. kristensenii</i> 1×
Hraboš polní (<i>Microtus arvalis</i>)	200	<i>Y. enterocolitica</i> 1 1× <i>Y. enterocolitica</i> 2 5× <i>Y. enterocolitica</i> 2; 03 4× <i>Y. frederiksenii</i> 1×
Myš domácí (<i>Mus musculus</i>)	159	<i>Y. enterocolitica</i> 2 1× <i>Y. enterocolitica</i> 3 1× <i>Y. enterocolitica</i> 4; 03 2× <i>Y. kristensenii</i> 1×
Rejsek obecný (<i>Sorex araneus</i>)	50	<i>Y. enterocolitica</i> 2 } <i>Y. frederiksenii</i> } 1×
Norčík rudý (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	19	<i>Y. enterocolitica</i> 1 1× <i>Y. frederiksenii</i> 1×
Myšice lesní (<i>Apodemus flavicollis</i>)	5	<i>Y. kristensenii</i> 1×
Myšice spp. (<i>Apodemus</i> spp.)	5	<i>Y. enterocolitica</i> 2 1×

B. U drobných zemních savců:

1. Ze 703 vyšetřených kusů se na kladných případech podílelo sedm zoologických druhů (tab. VI). Yersinie byly zjištěny celkem 28× (4 %), z toho u hraboše polního 11×, myšice křovinné 7×, myši domácí 5×, rejseka obecného 2×, myšice lesní 1× a u myšice sp. 1×.

2. Epidemiologicky významná *Y. enterocolitica* 4;03 byla zjištěna 2× (0,28 %), v obou případech u myši domácí.

3. Ostatní yersinie byly nalezeny 27× (3,8 %), z toho *Y. enterocolitica* 21× (77,8 %), *Y. frederiksenii* 3× (11,1 %) a *Y. kristensenii* rovněž 3× (11,1 %). V jednom případě byla *Y. frederiksenii* izolována spolu s *Y. enterocolitica* 2.

C. Z dalších výsledků uvádíme:

1. U všech 110 volně žijících ptáků skončilo vyšetřování na yersinie negativně.

2. Z rektálních výtěrů od 243 zaměstnanců živočišné výroby se yersinie zjistily celkem dvakrát (0,8 %). V prvním případě to byla *Y. enterocolitica* 1 a ve druhém navíc také její biovar 2.

DISKUSE

Důležitost veterinárního výzkumu yersinií je dána tím, že jde o zoonózy, a dále i tím, že se při nich lidé nakazí hlavně kontaminovanými potravinami. U zvířat přebírá tuto úlohu kontaminované krmivo a voda,

takže se epizootologický zájem o yersinie týká i přilehlého biotopu a volné přírody.

Některá fakta ve prospěch původců, jako je malá náročnost na živiny a dobrý růst v širokém rozmezí teplot, jsou známa, ale například dynamiku jejich výskytu ve vymezeném distriktu je třeba ještě studovat. Toto sdělení je součástí širšího a komplexně pojatého výzkumného úkolu, takže jsme měli také dostatek materiálu, včetně synantropních hlodavců a volně žijících ptáků.

Ze zajímavých výsledků identifikace 138 yersiniových kmenů lze uvést, že bylo 29 X (21 %) zjištěno opožděné zkvašování laktózy, 24 X (17,4 %) opožděné zkvašování salicinu, 22 X (15,9 %) opožděné zkvašování cellobiózy, devětkrát (6,6 %) jisté množství plynu z glukózy, třikrát (2,2 %) opožděné zkvašování maltózy a jednou (0,7 %) opožděné redukování nitrátu.

Při dalším hodnocení kmenů *Y. enterocolitica* jsme se setkali pětikrát (jednou u prasat a čtyřikrát u hraboše polního) s novou sérologickou variantou 2;03 a čtyřikrát u prasat s biovarem 4, který v antiséru 03 nereagoval. V prvním případě jde o zkříženou aglutinaci (Cornelis aj., 1987), zatímco ve druhém případě bude užitečné zkusit ještě antiséra 09, event. 05,27.

Co se týká počtu yersiniových izolací u sledovaných skupin zvířat, jsou předkládané výsledky u prasat více než dvakrát (a u *Y. enterocolitica* 5;03 dokonce šestkrát) vyšší než v obdobné studii, kterou publikovali Aldová aj. v roce 1980. U synantropních hlodavců a ptáků z okolí živočišných farem vhodné srovnání dosud chybí. Naše nálezy *Y. enterocolitica* 4;03 u myši domácí jsou pravděpodobně jedny z prvních.

Globální údaje tu ovšem nejsou rozhodující. Určité zákonitosti a skutečný trend lze odhalit jen dlouhodobým sledováním určité lokality nebo biotopu. Jen tak jsme mohli zjistit prudký výkyv celkových nálezů podle let a na situaci v Kladruších jsme mohli potvrdit sezónní výskyt yersinií (Zen — Yoji aj., 1974; Tsubokura aj., 1976) v rámci jednoho roku. Ve skupině synantropních hlodavců jsme si tuto otázku zatím nepoložili, a to pro nerovnoměrný přísun ulovených zvířat.

Literatura

- ADAMEC, Z. — MATOUŠEK, Z.: Pseudotuberkulóza krůt. Veterinářství, 15, 1965, s. 158-160.
- ALDOVÁ, E.: Standardní metody laboratorní diagnostiky nákaz vyvolaných druhem *Yersinia enterocolitica*. Acta Hyg., Epidemiol., Microbiol. Příloha č. 6, 1981, s. 21.
- ALDOVÁ, E. — LÍM, D.: *Yersinia enterocolitica* in small rodents. Communication I. Pilot study in two wildlife areas. Zbl. Bakt., Abt. I, Orig. A, 266, 1974, s. 491-496.
- ALDOVÁ, E. — ČERNÝ, J. — CHMELA, J.: Findings of yersinia in rats and sewer rats. Zbl. Bakt. Hyg., Abt. I, Orig. A, 139, 1977, s. 208-212.
- ALDOVÁ, E. — SKORKOVSKÝ, B. — KAPINUS, J. — PEJHOVSKÁ, M. — SOKUPOVÁ, G.: On the ecology of *Yersinia enterocolitica* 03. Zbl. Bakt. Hyg., Abt. I, Orig. A, 246, 1980, s. 344-352.
- ALDOVÁ, E. — LÁZNÍČKOVÁ, K. — BOLCHOVÁ, Š. — FRAŇOVÁ, O. — JANOUŠKOVÁ, I. — GAISLEROVÁ, V.: K epidemiologii *Yersinia enterocolitica*. Českoslov. Epidemiol., Mikrobiol., Imunobiol., 22, 1973, s. 264-273.
- AULISIO, C. C. G. — MEHLMAN, I. J. — SANDERS, A. C.: Alkali method for rapid recovery of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* from foods. Appl. environ. Microbiol., 39, 1980, s. 135-140.

- BARRIT, M. M.: The intensification of the Voges-Proskauer reaction by the addition of β -naphthol. J. Path., 42, 1936, s. 441-454.
- BERCOVIER, H. — MOLLARET, H. H.: Genus XIV. *Yersinia* Van Loghem, 1944. In: KRIEG, G. R. — HOLT, J. G. (red.): Bergey's manual of systematic bacteriology. 9. vyd., díl I. Baltimore, Williams a Wilkins 1984. 964 s.
- BORG, K. — THAL, E.: Pseudotuberkulosen (*Pasteurella pseudotuberculosis*) som zoonos. Sven. Läkartidningen, 58, 1961, s. 1923-1935.
- CORNELIS, G. — LAROCHE, Y. — BALLIGAND, G. — SORY, M. P.: *Yersinia enterocolitica*, a primary model for bacterial invasiveness. Rev. infect. Diseases, 9, 1987, s. 64-87.
- DIFCO MANUAL of dehydrated culture media and reagents for microbiological and clinical laboratory procedures. Michigan, Difco Laboratories, Detroit 1, 1953, 350 s.
- FRAZIER, W. C.: A method for the detection of changes in gelatin due to bacteria. J. infect. Diseases, 39, 1926, s. 302-309.
- GAISLEROVÁ, V.: *Yersinia enterocolitica* ze stolic dětí v Jihomoravském kraji. Českoslov. Pediat., 26, 1971, s. 375-377.
- GAISLEROVÁ, V. — JANOUŠKOVÁ, I. — KADLČÁKOVÁ, E. — GREGOROVÁ, J.: *Yersinia enterocolitica* v Jihomoravském kraji v období 1968—1979. Českoslov. Epidemi. Mikrobiol., Imunobiol., 31, 1982, s. 48-54.
- GLÜNDER, G. — HINZ, K. — WEBER, A.: Zum Vorkommen von Yersinien in Vögeln. Dtsche tierärztl. Wschr., 93, 1986, s. 27-29.
- HAUSNER, O. — HAUSNEROVÁ, S. — TONDL, F.: Výskyt indol-pozitivních kmenů *Yersinia enterocolitica* v jižních Čechách. Českoslov. Epidemiol., Mikrobiol., Imunobiol., 22, 1973, s. 73-78.
- CHRISTENSEN, W. B.: Urea decomposition as a means of differentiating *Proteus* and paracolon cultures from each other and from *Salmonella* and *Shigella* types. J. Bact., 52, 1946, s. 461-466.
- ISING, E. — SPOCKHOFF, H.: Wild rodents as biological indicators for pathogenic bacteria. Review. Zbl. Bakt. Hyg., Abt. I, Orig. A, 241, 1978, s. 499-524.
- KILIAN, J. G. — YAMAMOTO, R. — BABCOCK, W. E. — DICKINSON, E. M.: An unusual aspect of *Pasteurella pseudotuberculosis* in turkeys. Avian Dis., 6, 1962, s. 403-405.
- KNAPP, W.: *Pasteurella pseudotuberculosis* als Erreger einer mesenterialen Lymphadenitis beim Menschen. Zbl. Bakt. Hyg., Abt. I, Orig., 161, 1954, s. 422-424.
- KRAUS, H. — HENSEL, L.: Pseudotuberkulose bei Enten. Dtsch. tierärztl. Wschr., 68, 1961, s. 144-146.
- LANGER, J. — HAVRÁNKOVÁ, J.: K výskytu pseudotuberkulózy opic v zoo. Veterinářství, 23, 1973, s. 319.
- LEIFSON, E.: New culture media based on sodium desoxycholate for the isolation of intestinal pathogens and for the enumeration of colon bacilli in milk and water. J. Path. Bact., 40, 1935, s. 581-599.
- MAIR, N. S.: Pseudotuberculosis in free-living wild animals. Symp. zool. Soc. London, 24, 1968, s. 107-117.
- MATOUŠEK, Z.: K výskytu infekcí způsobených *Yersinia enterocolitica* u zajíců. Veterinářství, 21, 1971, s. 510-513.
- MATOUŠEK, Z.: Pseudotuberkulóza lovné zvěře a dalších zvířat. Veterinářství, 23, 1973, s. 86-87.
- MØLLER, V.: Simplified tests for some amino acid decarboxylases and for the arginine dihydrolase system. Acta path. microbiol. scand., 36, 1955, s. 158.
- MORITA, M. — NAKAMATSU, M. — GOTO, M.: Pathological studies on pseudotuberculosis rodentium. III. Spontaneous swine cases. Jap. J. veter. Sci., 30, 1968, s. 233-237.
- POKORNÁ, V. — ALDOVÁ, E.: Findings of *Yersinia enterocolitica* in *Rattus rattus*. J. Hyg. Epidemiol., 21, 1977, s. 104-105.
- RAKOVSKÝ, J. — PAUČKOVÁ, V. — ALDOVÁ, E.: Human *Yersinia enterocolitica* infections in Czechoslovakia. *Yersinia*, *Pasteurella* and *Francisella*. Epidemiol. Epi-zootol., contr. Microbiol. Immunol., 2, 1973, s. 93-98.
- REUSS, U.: Enzootisches Auftreten der Rodentiose in einem Schweinebestand. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 75, 1962, s. 203-204.
- SIERRA, G.: A simple method for the detection of lipolytic activity of microorganisms and some observations on the influence of the contact between cells and fatty substrates. Antonie van Leeuwenhoek, 23, 1957, s. 15-22.
- SIMMONS, J. S.: A culture medium for differentiating organisms of typhoid —

colon — aerogenes groups and for isolation of certain fungi. J. infect. Diseases, 39, 1926, s. 209.

TSUBOKURA, M. — FUKUDA, T. — OTSUKI, K. — KUBOTA, M. — ITAGAKI, K.: Studies on *Yersinia enterocolitica*. II. Relationship between detection from swine and seasonal incidence, and regional distribution of the organism. Jap. J. veter. Sci., 38, 1976, s. 1-6.

WEIDENMÜLLER, H.: Vergleichende Untersuchungen über die Pseudotuberkulose bei Haus- und Wildtieren; ein Beitrag zur Kenntnis des Infektiositätsspektrums der Krankheit. Tierärztl. Umsch., 23, 1968, s. 476-478.

ZEN-YOJI, H. — SAKAI, A. — MARUYAMA, T. — YANAGAWA, Y.: Isolation of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* from swine, cattle and rats at abattoir. Jap. J. Microbiol., 18, 1974, s. 103-105.

Došlo dne 5. 12. 1988

МРАЗ, О. — ЧИЖЕК, А. — ГЕЙЛИЧЕК, К. (Ветеринарный институт, Брно): Регулярные результаты исследований ершиний у убойных свиней, синантропных животных и работников животноводства в определяемом районе. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 613-622.

В течении двухлетнего периода (1986—1987) было из 15 выбранных разведений в районе Страконице обследовано 507 убойных свиней, 708 мелких наземных млекопитающихся и 110 свободно живущих птиц с целью исследования носителей и выделения ершиний. Одинаковым способом разработали также результаты анальных мазков от 243 работников животноводства местности. При использовании стандартных бактериологических методов, более новых способов обследования (Aulisio и др., 1980; Aldová, 1981) и диагностического антисерума 03 ИМУНА Шаришске Михаланы, добились следующих результатов: У свиней: 1. ершинии в целом установили 65 раз (12,8%), из этого 31 раз в гландах, 35 раз в подвздошной кишке и 2 раза в лимфатических узлах подвздошной и слепой кишках. 2. эпидемиологически значимую *Y. enterocolitica* 4:03 в целом установили 28 раз (5,5%), из данного количества в гландах 22 раз, в подвздошной кишке 7 раз и в лимфатических узлах подвздошной и слепой кишках 1 раз. 3. В 1986 году была подтверждена сезонность наличия ершиний с максимумом зима—весна. В 1987 году установили их значительную убыль менее чем на одну четверть. У мелких наземных млекопитающихся: 1. ершинии установили в целом 28 раз (4%), из этого 7 раз у *Apodemus sylvaticus*, 11 раз у полевки полевой, 5 раз у домовый мыши, 2 раза у землеройки обыкновенной, 1 раз у *Apodemus flavicollis*, 1 раз у *Apodemus* sp., 2. *Y. enterocolitica* 4:03 была установлена 2 раза (0,26%), в обоих случаях у мыши домовый. Остальные результаты: 1. у всех 110 свободно живущих птиц обследование на ершинии негативное; 2. в анальных мазках от 243 работников животноводства ершинии установили в целом 2 раза (0,8%) из этого в первом случае *Y. enterocolitica* и во втором случае еще ее биовар 2.

ершинии (*Y. enterocolitica*, *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*) человек; свиня, синантропные грызуны и птицы

MRÁZ, O. — ČÍŽEK, A. — HEJLÍČEK, K. (University School of Veterinary Medicine, Brno): Current Findings of *Yersinia* in Slaughter Pigs, Synanthropic Animals, and Persons Engaged in Livestock Production in a Defined District. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 613-622.

In 15 selected stocks in the Strakonice district, 507 slaughter pigs, 708 small terrestrial mammals and 110 free-living birds were examined in a two-year period (1986—1987) to study the occurrence of carriers of yersiniae and their elimination. Rectal smears from 243 persons working in livestock production were examined in the same way. Standard bacteriological methods, recent examination procedures (Aulisio et al., 1980; Aldová, 1981) and a diagnostic antiserum (03 IMUNA Šarišské Michalany) were used for the examination. The following results were obtained: In pigs: 1. yersiniae were detected in 65 cases (12.8%); of this, in 31 cases they occurred in the tonsils, in 35 cases in ileum, and twice in the ileocaecal lymph nodes. 2. Epidemiologically significant *Y. enterocolitica* 4:03 was detected in 28 cases (5.5%); of this, 22 times in the tonsils, 7 times in ileum, and once

in the ileocaecal lymph nodes. 3. The seasonal nature of the occurrence of yersiniae was confirmed in 1986, with maxima in winter-spring, but in 1987 their occurrence declined substantially to less than a quarter. In the small mammals, yersiniae were detected 28 times (4 %); of this, 7 times in common field mouse, 11 times in common vole, 5 times in house mouse, twice in shrew, once in *Apodemus flavicollis*, and once in *Apodemus* sp. 2. *Y. enterocolitica* 4;03 was detected twice (0.26 %), both cases in the house mouse. Other results: 1. In all the 110 free-living birds the examination for yersiniae had a negative result; 2. in the rectal smears of 243 persons employed in livestock production, yersiniae were identified twice (0.8 %) — in one case *Y. enterocolitica* 1, in the other *Y. enterocolitica* biovars 1 and 2.

Yersinia (*Y. enterocolitica*, *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*); man; pig; synanthropic rodents and birds

MRÁZ, O. — ČÍZEK, A. — HEJLÍČEK, K. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Durchgehende Funde von Yersinien bei Schlachtschweinen, synanthropen Tieren und Angestellten der Tierproduktion in definiertem Territorialumkreis*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 613-622.

Im Verlauf einer zweijährigen Periode (1986—1987) wurden aus 15 ausgewählten Zuchten im Krais Strakonice 507 Schlachtschweine, 708 kleine Erdsäugetiere und 110 freilebende Vögel zum Zweck deren Untersuchung als Yersinienträger und -ausscheider untersucht. Auf ähnliche Weise wurden auch Rektalabstriche von 243 Angestellten der dortigen Tierproduktion untersucht. Unter Anwendung von bakteriologischen Standardmethoden, neuerer Untersuchungsverfahren (Aulisio et al., 1980; Aldová, 1981) und des diagnostischen Antiserums 03 IMUNA Šarířské Michafany, gewannen wir folgende Ergebnisse: Bei Schweinen: 1. Yersinien fanden wir 65mal vor (12,8 %), davon 31mal in den Tonsillen, 35mal im Ileum und 2mal in den ileozökalen Lymphknoten; 2. epidemiologisch bedeutsame *Y. enterocolitica* 4;03 wurde insgesamt 28mal (5,5 %) festgestellt, davon 22mal in den Tonsillen, 7mal im Ileum und 1mal in den ileozökalen Lymphknoten; 3. 1986 bestätigte sich die Saisonbedingtheit des Vorkommens der Yersinien mit einem Maximum im Zeitraum Winter — Frühjahr, 1987 wurde ihre zahlenmäßige Abnahme auf weniger als ein Viertel verzeichnet. Bei kleinen Erdsäugetieren: 1. Yersinien stellten wir insgesamt 28mal fest (4 %), davon 7mal bei der Brandmaus, 11mal bei der Feldmaus, 5mal bei der Hausmaus, 2 mal bei der gemeinen Spitzmaus, 1mal bei der Waldmaus und 1mal bei der Waldmaus sp.; 2. *Y. enterocolitica* 4;03 wurde 2mal (0,26 %) festgestellt, in beiden Fällen bei der Hausmaus. Weitere Ergebnisse: 1. Bei allen 110 freilebenden Vögeln waren Ergebnisse der Untersuchung auf Yersinien negativ; 2. in den Rektalabstrichen von 243 Angestellten der Tierproduktion wurden Yersinien insgesamt 2mal (0,8 %) festgestellt; davon im ersten Fall *Y. enterocolitica* 1, im zweiten Fall zusätzlich dazu noch ihr Biovar 2.

Yersinien (*Y. enterocolitica*, *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*); Mensch; Schwein; synanthrope Nagetiere und Vögel

Adresa autorů:

MVDr. Ing. Oldřich Mráz, CSc., MVDr. Alois Čížek, prof. MVDr. Karel Hejlíček, DrSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno

VPLYV IZOKYSELÍN NA STRÁVITEĽNOSŤ UPRAVENÝCH BUKOVÝCH PILÍN

D. Jalč, I. Zelenák

JALČ, D. — ZELENÁK, I. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Vplyv izokyselín na stráviteľnosť upravených bukových pilín*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 623-628.

V pokuse sme sledovali stráviteľnosť sušiny bukových pilín (UBP) upravených hydrobarotermicky pri tlaku 1,2 MPa, impregnovaných 1% kyselinou sírovou po pridaní 2, 4, 6, 8% podielu jednotlivých izokyselín [kyseliny izomaslovej (iM), izovalérovej (iV) a 2 metylmaslovej (2mM)] ako aj ich zmesi. Stráviteľnosť sušiny UBP sme stanovili metódou, ktorú popísali Mellenberger a i. (1970) po 96-hodinovej fermentácii substrátu v zmesi bachorovej tekutiny a Mc Dougallovoho pufu. Stráviteľnosť UBP *in vitro* bola 60,5 %. Dodaním 2% podielu jednotlivých izokyselín sa stráviteľnosť UBP významne nezvýšila, avšak dodaním 4, 6, 8% podielu kyseliny izovalérovej sa zvýšila o 3 až 4 % (významnosť $P < 0,001$), resp. kyseliny izomaslovej a 2 metylmaslovej o 2 % (významnosť $P < 0,05-0,01$). Najpriaznivejší vplyv na zvýšenie stráviteľnosti UBP mala zmes jednotlivých izokyselín (iV + iM + 2 mM). Dodaním 2, 4, 8% zmesi izokyselín sa stráviteľnosť UBP zvýšila o 4 % (významnosť $P < 0,01-0,001$). Uskutočnili sme sériu šiestich experimentov v týždňových intervaloch, pričom každá vzorka bola testovaná v troch paralelkách. Hodnoty stráviteľnosti sú výsledkom 18 stanovení.

stráviteľnosť sušiny *in vitro*; izokyseliny

Vo výžive prežúvavcov sa v súčasnosti venuje stále väčšia pozornosť využívaní nových biotechnických produktov — rastových hormónov, probiotík a izokyselín (Andries a i., 1987).

Izokyseliny — unikavé masné kyseliny s rozvetveným reťazcom — kyselina izomaslová, 2 metylmaslová a izovalérová — sú syntetizované predovšetkým celulolytickými a niektorými necelulolytickými druhmi baktérií v bachore prežúvavcov cez oxidatívnu deamináciu a dekarboxyláciu aminokyselín s rozvetveným reťazcom — valínu, izoleucínu a leucínu (Bryant a Robinson, 1962; Allison a Bryant, 1963; Demeyer, 1976). Tieto kyseliny poskytujú uhlíkaté kostry pre biosyntézu spomínaných aminokyselín a môžu byť tiež použité pre syntézu vyšších masných kyselín s rozvetveným reťazcom a aldehydov (Allison a i., 1962; Bryant, 1973).

Pokusmi *in vivo* bol zistený pozitívny vplyv izokyselín na príjem krmiva (van Soest, 1973), mikrobiálnu proteosyntézu (Cummins a Papas, 1985), intermediálny metabolizmus (Fieo a i., 1984), retenciu dusíka (Oltjen a i., 1971; Umunna a i., 1975) a produkciu mlieka (Papas a i., 1984). V pokusoch *in vitro* izokyseliny tiež pozi-

tívne ovplyvnili stráviteľnosť jačmennej slamy a lucernového sena (Mir a i., 1986).

Úlohou tejto práce bolo zistiť vplyv prídavku kyseliny izomaslovej, izovalérovej a 2 metylmaslovej, ako aj zmesi týchto izokyselín na stráviteľnosť upravených bukových pilín *in vitro*.

MATERIÁL A METÓDA

Stráviteľnosť sušiny upravených bukových pilín (UBP) sme stanovili metódou *in vitro*, ktorú uviedli Mellenberger a i. (1970) a ktorú modifikovali Apalovič a Došková (1977). Bukové piliny boli upravené hydrobarotermicky pri tlaku 1,2 MPa, impregnované 1% kyselinou sírovou na defibračnom zariadení v n. p. Smrečina, Banská Bystrica. Jednotlivé izokyseliny — kyselina izomaslová, izovalérová a 2 metylmaslová (Fluka AG, Busch, Švajčiarsko) sme pridali k substrátu (upravené bukové piliny — UBP) v množstve 2, 4, 6 a 8 g. 100 g⁻¹ sušiny UBP. V pokusoch sme použili jednotlivé izokyseliny i kombináciu týchto troch izokyselín (zmes izokyselín). Bachorový obsah pre pokusy *in vitro* sme získali od dospe-

I. Priemerné hodnoty stráviteľnosti sušiny upravených bukových pilín bez prídavku a s prídavkom izokyselín stanovené v podmienkach *in vitro* — Average values of *in vitro* digestibility of treated beech sawdust with addition or without addition of isoacids

Číslo	Substrát	Stráviteľnosť DM v % ± SD	Štatistika
1	UBP	60,50 ± 2,35	—
2	UBP + 2 % iV ⁺	60,96 ± 3,57	—
3	UBP + 4 % iV	63,67 ± 3,52	P < 0,001
4	UBP + 6 % iV	63,75 ± 3,49	P < 0,001
5	UBP + 8 % iV	64,29 ± 3,41	P < 0,001
6	UBP + 2 % iM ⁺	61,45 ± 2,52	—
7	UBP + 4 % iM	62,02 ± 2,77	P < 0,05
8	UBP + 6 % iM	62,46 ± 3,84	P < 0,05
9	UBP + 8 % iM	62,56 ± 2,96	P < 0,01
10	UBP + 2 % 2mM ⁺	62,04 ± 3,94	—
11	UBP + 4 % 2mM	62,81 ± 2,86	P < 0,01
12	UBP + 6 % 2mM	62,45 ± 2,15	P < 0,01
13	UBP + 8 % 2mM	62,69 ± 2,00	P < 0,001
14	UBP + 2 % zmes ⁺⁺	63,03 ± 2,82	P < 0,01
15	UBP + 4 % zmes	63,99 ± 2,82	P < 0,001
16	UBP + 6 % zmes	63,54 ± 2,89	P < 0,001
17	UBP + 8 % zmes	64,35 ± 2,87	P < 0,001

⁺iV — kyselina izovalérová, iM — kyselina izomaslová, 2mM — kyselina 2 metylmaslová

⁺⁺zmes — kombinácia troch izokyselín v rovnakom pomere, napr. 2% zmesi (0,7 % iV + 0,7 % iM + 0,7 % 2mM)

Výsledky sú priemerom 18 stanovení

lych baranov plemena merino, vybavených permanentnou bacherovou fistulou. Zvieratá boli kŕmené dobrým lúčnym senom *ad libitum* a mali prístup k vode a minerálnemu lízu pre ovce. Pre lepšiu reprodukovateľnosť výsledkov sme uskutočnili sériu šiestich experimentov idúcich za sebou v jednotýždňových až dvojtýždňových intervaloch. Každá vzorka bola testovaná v troch paralelkách, a teda hodnoty stráviteľnosti sušiny UBP sú výsledkom 18 stanovení. V každej sérii pokusu sme použili ako štandard čistú sulfátovú celulózu. Jej stráviteľnosť je dobrým ukazovateľom fermentačnej aktivity inokula. Po 96hodinovej fermentácii (0,25 g substrátu + 17,5 ml bacherovej tekutiny + 17,5 ml Mc Dougallovoho pufru), dvojnásobnom centrifugovaní a vysušení substrátu sme vypočítali stráviteľnosť sušiny UBP. Hodnoty stráviteľnosti UBP s prídavkom jednotlivých izokyselín i zmesi izokyselín a bez ich prídavku uvádzame v tab. I.

Výsledky sme štatisticky analyzovali na mikropočítači PP-01 a štatistickú významnosť sme stanovili *t*-testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Prídanie izokyselín k objemovému krmivu napomáha rastu bacherových baktérií tráviacich vlákninu (Allison a i., 1958) a úzko súvisí so zvýšenou stráviteľnosťou celulózy. Túto skutočnosť potvrdzujú aj naše výsledky s prídavkom izokyselín k upraveným bukovým pilinám. Hydrobarotermickou úpravou bukových pilín (Bučko, 1985) bola dosiahnutá 60,5% stráviteľnosť sušiny UBP, čo sa rovná stráviteľnosti lucernového sena. Z výsledkov uvedených v tab. I vyplýva, že dodaním jednotlivých izokyselín sa významne zvýšila stráviteľnosť upravených bukových pilín, ak boli kyseliny použité v 4, 6 a 8% podieli. Prídavok 2% jednotlivých izokyselín stráviteľnosť UBP neovplyvnil. Veľmi výrazný efekt na stráviteľnosť UBP bol zistený po pridaní kyseliny valérovej. Jej vplyvom sa zvýšila stráviteľnosť takmer o 4% s významnosťou $P < 0,001$. Kyselina izomaslová a 2 metylmaslová zvýšili stráviteľnosť UBP o 2% s významnosťou $P < 0,05$ až 0,01, resp. $P < 0,01$ až 0,001. Najúčinnější vplyv na stráviteľnosť UBP vykázala zmes izokyselín. Už dodaním 2% zmesi izokyselín sa stráviteľnosť UBP významne zvýšila (o 2,5%). Prídavok 4, 6 a 8% tejto zmesi zvýšil stráviteľnosť o 3 až 4% s významnosťou $P < 0,001$.

K podobným výsledkom dospeli aj Mir a i. (1986), ktorí sledovali vplyv dodania izokyselín v 4% podieli k lucernovému senu. Stráviteľnosť lucernového sena bola 60,3%, teda takmer podobná stráviteľnosti UBP (60,5%). Dodaním jednotlivých izokyselín a zmesi izokyselín dosiahli zvýšenie stráviteľnosti lucernového sena o 1 až 6%, avšak okrem izokyselín bola v tomto pokuse k substrátu pridávaná aj močovina. Ešte priaznivejšie výsledky dosiahli spomínaní autori v pokuse s jačmennou slamou, kde prídavok jednotlivých izokyselín v 4% podieli zvýšil stráviteľnosť z 34,8 na 62,7%, resp. na 63,1% pri použití zmesi izokyselín.

Efekt dodania jednotlivých izokyselín u zmesi izokyselín nebol teda u jačmennej slamy a lucernového sena rovnaký. Bylo to hlavne pre vyššiu kvalitu a ľahko degradovateľný proteín v lucernovom sene. Tento proteín môže dodávať väčšie množstvá aminokyselín s rozvetveným reťazcom než tie, ktoré sú prístupné z trávenia jačmennej slamy.

Pozitívny vplyv izokyselín na stráviteľnosť rôznych druhov krmív v podmienkach *in vitro* bol dokázaný aj v pokusoch iných autorov. Svedčia o tom práce s použitím slamy zo sójových bôbov (Soofi a i.,

1982), resp. jačmennej slamy (Gorosito a i., 1985). Pritom izokyseliny boli použité len v 0,8% podieli. Hoci bol zistený pozitívny efekt jednotlivých izokyselín a zmesi izokyselín na stráviteľnosť rôznych druhov krmív v pokusoch *in vitro* a na niektoré ukazovatele (príjem krmiva, retencia dusíka, produkcia mlieka), v pokusoch *in vivo* existujú práce, podľa ktorých vplyv izokyselín v pokusoch na zvieratách nebol tak priaznivý. Stráviteľnosť celulózy, neutrálnej detergentnej vlákniny (NDF) a kyslej detergentnej vlákniny (ADF) nebola ovplyvnená dodaním izokyselín v pokusoch na býkoch kŕmených drevnou pulpou (Oltjen a i., 1971), na jahňatách kŕmených diétou obsahujúcou kukuričné kôrovie (Hefner a i., 1985), resp. ďatelino-ovsenou diétou (Tuah a Tait, 1985). Andries a i. (1987) sa nazdávajú, že niektoré typy diét môžu limitovať koncentráciu izokyselín v bachore prežúvavcov, a práve lepšie pochopenie mechanizmu tohto pôsobenia by malo byť predmetom výskumu v oblasti sledovania vplyvu izokyselín vo výžive prežúvavcov.

Literatúra

- ALLISON, M. J. — BRYANT, M. P.: Biosynthesis of branched chain amino acids from branched-chain fatty acids, by rumen bacteria. Arch. Biochem. Biophys., 101, 1963, s. 269-277.
- ALLISON, M. J. — BRYANT, M. P. — DOETSCH, R. N.: Volatile fatty acid growth factor for cellulolytic cocci of bovine rumen. Science, 128, 1958, s. 474-475.
- ALLISON, M. J. — BRYANT, M. P. — KATZ, I. — KEENEY, M.: Metabolic function of branched-chain volatile fatty acids, growth factors for Ruminococci II. Biosynthesis of higher branched-chain fatty acids and aldehydes. J. Bact., 83, 1962, s. 1084-1093.
- ANDRIES, J. I. — BUYSSE, F. X. — de BRABANDER, D. L. — COTTYN, B. G.: Isoacids in ruminant nutrition. Their role in ruminal and intermediary metabolism and possible influences on performances — a review. Anim. Fd Sci. Technol., 18, 1987, s. 169-180.
- APALOVIČ, R. — DOŠKOVÁ, E.: Stanovenie stráviteľnosti lignocelulózových materiálov. Živoč. Vyr., 22, 1977, s. 673-678.
- BRYANT, M. P.: Nutritional requirements of the predominant rumen cellulolytic bacteria. Fed. Proc., 32, 1973, s. 1809-1813.
- BRYANT, M. P. — ROBINSON, I. M.: Some nutritional characteristics of predominant culturable ruminal bacteria. J. Bact., 84, 1962, s. 605-614.
- BUČKO, J.: Sekundárne zdroje drevnej suroviny a ich využitie pre výrobu krmív. [Záverečná správa.] Zvolen, Vysoká škola lesnícka a drevárska, 1985.
- CUMMINS, K. A. — PAPAS, A. H.: Effect of isocarbon-4 and isocarbon-5 volatile fatty acids on microbial protein synthesis and dry matter digestibility *in vitro*. J. Dairy Sci., 68, 1985, s. 2588-2595.
- DEMEYER, D. I.: Een kwantitatieve studie van het metabolisme van de pensinhoud. Thesis State University of Ghent, Belgium, 1976. 183 s.
- FIEO, A. G. — SWEENEY, T. F. — KENSINGER, R. S. — MULLER, L. D.: Metabolic and digestion effects of the addition of ammonium salts of volatile fatty acids to the diets of cows in nearly lactation. J. Dairy Sci., 67, 1984, suppl 1, s. 117 (abstr.).
- GOROSITO, A. R. — RUSSELL, J. B. — SOEST, P. J. van: Effect of carbon-4 and carbon-5 volatile fatty acids on digestion of plant cell wall *in vitro*. J. Dairy Sci., 68, 1985, s. 840-847.
- HEFNER, D. L. — BERGER, L. L. — FAHEY, G. C. J.: Branched-chain fatty acid supplementation of corn crop residue diets. J. anim. Sci., 61, 1985, s. 1264-1276.
- MELLENBERGER, R. W. — SATTER, L. D. — MILLET, M. A. — BAKER, A. J.: An *in vitro* technique for estimating digestibility of treated and untreated wood. J. anim. Sci., 30, 1970, s. 1005-1011.
- MIR, P. S. — MIR, Z. — ROBERTSON, J. A.: Effect of branched-chain amino

acids or fatty acid supplementation on *in vitro* digestibility of barley straw or alfalfa hay. Can. J. anim. Sci., 66, 1986, s. 151-156.

OLTJEN, R. R. — SLYTER, L. L. — WILLIAMS, E. E., Jr. — KERN, D. L.: Influence of the branched-chain volatile fatty acids and phenylacetate on ruminal microorganism and nitrogen utilization by steers fed urea or isolated soy protein. J. Nutr., 101, 1971, s. 101-112.

PAPAS, A. M. — AMES, S. R. — COOK, R. M. — SNIFFEN, C. J. — POLAN, C. E. — CHASE, L.: Production responses of dairy cows fed diets supplemented with ammonium salts of iso C-4 and C-5 acids. J. Dairy Sci., 67, 1984, s. 276-293.

SOEST, P. J. van: The uniformity and nutritive availability of cellulose. Fed. Proc., 32, 1973, s. 1804-1807.

SOOFI, R. — FAHEY, G. C., Jr. — BERGER, L. L. — HINDS, F. C.: Effects of branched-chain volatile fatty acids, tripticase, urea and starch on *in vitro* dry matter disappearance of soybean stover. J. Dairy Sci., 65, 1982, s. 1748-1753.

TUAH, A. K. — TAIT, R. M.: Protein metabolism of steep fed formaldehyde-treated forage supplemented with iso-acids and sulfur. Nutr. Rep. int., 32, 1985, s. 892-900.

UMUNNA, N. N. — KLOPFENSTEIN, T. — WOODS, W.: Influence of branched-chain volatile fatty acids on nitrogen utilization by lambs fed urea containing high roughage rations. J. anim. Sci., 40, 1975, s. 523-529.

Došlo dňa 14. 10. 1988

ЯЛЧ, Д. — ЗЕЛЕНЯК, И. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Влияние изокислот на переваримость обработанных быковых опилок. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 623-628.

Мы проводили исследования переваримости сухого вещества буковых опилок (УБО) обработанных гидробаротермически при давлении 1,2 МПа, импрегнированных 1% кислотой серной после добавления 2, 4, 6, 8% доли отдельных изокислот [изомасляная кислота (иМ), изовалериановая (иВ) и 2 метилмасляная (2 мМ)] а также и их смесей. Переваримость сухого вещества УБО мы определили методом, который описали Мелленбергер и др. (1970) по 96-часовой ферментации субстрата в смеси рубцовой жидкости и Мак Дугалового буфера. Переваримость УБО *in vitro* составляла 60,5%. При добавлении 2% доли отдельных изокислот переваримость УБО значительно не повысилась, однако, добавлением 4, 6, 8% доли изовалериановой кислоты повысилась на 3—4% (значимость $P < 0,001$), или изомасляной кислоты и 2 метилмасляной на 2% (значимость $P < 0,05-0,01$). Наиболее благоприятное влияние на повышение переваримости УБО было у смеси отдельных изокислот (иВ + иМ + 2 мМ). При добавлении 2, 4, 6, 8% смеси изокислот повысилась переваримость УБО на 4% (Значимость $P < 0,01-0,001$). Мы провели серию шести экспериментов с недельными интервалами, причем каждый образец тестировался в трех параллелях. Данные переваримости являются результатом 18определений.

переваримость сухого вещества *in vitro*; изокислоты

JALČ, D. — ZELENÁK, I. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): The Effects of Isoacids on Digestibility of Treated Beech Sawdust. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 623-628.

A trial was conducted to investigate digestibility of beech sawdust dry matter; beech sawdust was treated hydrobarothermically at a pressure of 1.2 MPa, impregnated by 1% sulphuric acid after an addition of 2, 4, 6, 8% proportions of isoacids [isobutyric acid (iM), isovaleric (iV) and 2 methylbutyric acid (2 mM)] or after an addition of their mixture. Digestibility of treated beech sawdust (TBS) dry matter was determined by a method described by Mellenberger et al. (1970) after 96-hour fermentation of the substrate in a mixture of rumen fluid and McDougall's buffer. *In vitro* TBS digestibility was 60.5%. The addition of 2% proportions of the different isoacids did not significantly increase TBS digestibility, but the addition of 4, 6, and 8% proportions of isovaleric acid increased digestibility by 3 to 4% (significance at $P < 0.001$), of isobutyric and 2 methyl-bu-

tyric acids by 2 % (significance at $P < 0.05-0.01$). The mixture of the isoacids (iV + iM + 2 mM) had the best effects on TBS digestibility. The addition of 2, 4, 6, 8 % mixture of the isoacids increased TBS digestibility by 4 % (significance at $P < 0.01-0.001$). A series of six experiments was made in weekly intervals; each sample was checked in three parallel tests. The values of digestibility result from 18 determinations.

dry matter *in vitro* digestibility; isoacids

JALČ, D. — ZELENÁK, I. (Institut für Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Einfluß von Isosäuren auf die Verdaulichkeit aufbereiteter Buchensägespäne*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 623-628.

In einem Versuch untersuchten wir die Trockensubstanzverdaulichkeit von hydrobarothermisch bei einem Druck von 1,2 MPa aufbereiteten, mit 1 %iger Schwefelsäure behandelten Buchensägespänen (UBP), nach Beigabe von 2, 4, 6, 8 %igem Anteil einzelner Isosäuren (Isobuttersäure /iM/, Isovalerinsäure /iV/ und 2-Methylbuttersäure /2 met-M/) sowie deren Gemisch. Die Trockensubstanzverdaulichkeit der UBP ermittelten wir mit Hilfe der von Mellenberger et al. (1970) beschriebenen Methode, nach 96stündiger Fermentation des Substrats in einer Mischung von Pansensaft und McDougall-Puffer. Die UBP-Verdaulichkeit *in vitro* betrug 60,5 %. Durch Beigabe 2 %igen Anteils einzelner Isosäuren stieg die UBP-Verdaulichkeit nur unsignifikant, nach Beigaben von 4, 6 und 8 %iger Anteile der Isovalerinsäure stieg sie jedoch um 3 bis 4 % (Signifikanz $P < 0,001$), bzw. derselben Anteile der Isobuttersäure und der 2-Methylbuttersäure um 2 % (Signifikanz $P < 0,05-0,01$). Den günstigsten Einfluß auf die Erhöhung der UBP-Verdaulichkeit wies das Gemisch der einzelnen Isosäuren (iV + iM + 2 met-M) auf. Durch die Beigaben von 2, 4, 6, 8 % des Isosäurengemisches erhöhte sich die UBP-Verdaulichkeit um 4 % (Signifikanz $P < 0,01-0,001$). Wir realisierten eine Serie von sechs Experimenten in einwöchigen Intervallen, wobei jede Probe in jeweils drei Parallelen getestet wurde. Die Verdaulichkeitswerte sind demnach das Ergebnis von 18 Bestimmungen.

Trockensubstanzverdaulichkeit *in vitro*; Isosäuren

Adresa autorov:

MVDr. Dušan Jalč, CSc., MVDr. Imrich Zelenák, DrSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Duklianských hrdinov 1/B, 040 01 Košice

VÝSKYT MARKOVY NEMOCI U GENETICKY ODLIŠNÝCH SKUPIN KUŘAT

V. Jurajda, R. Halouzka, J. Plachý

JURAJDA, V. — HALOUZKA, R. — PLACHÝ, J. (Vysoká škola veterinární, Brno; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha): *Výskyt Markovy nemoci u geneticky odlišných skupin kuřat*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 629-636.

V laboratorních podmínkách byl sledován výskyt Markovy nemoci u čtyř geneticky odlišných skupin kuřat (Brown Leghorn, hybridní F_1 inbredních linií CB $\times$ IA, kuřičky otcovské větve prarodičovského chovu masného typu Hybro a finální hybridní nosného typu Hisex bílý) po infekci virem Markovy nemoci (MD) — kmen Georgia ve dvou různých dávkách (1600 a 16 000 PFU na kuře). Diagnóza MD byla stanovována na základě výskytu makroskopických nádorů nebo v případech jejich nepřítomnosti u uhynulých kuřat do 105. dne po infekci mikroskopickým vyšetřením (periferní nervy, gonády, kůže, Fabriciova burza, thymus a slezina). Velikost parentálně aplikované dávky viru neovlivňovala signifikantně mortalitu, výskyt tumorů ani MD ani v jedné z testovaných skupin kuřat. Projevovala se však časovým posunem křivky mortality u kuřat infikovaných nižší dávkou. Výskyt MD byl signifikantně nejvyšší u kuřat BrL (100 %). Poněkud nižší, ale navzájem shodný, byl výskyt MD u kuřat Hisex bílý (87,8 %) a hybridů CB $\times$ IA (73,8 %). U uhynulých kuřat CB $\times$ IA byl však vyšší výskyt tumorů (96,6 %) než u kuřat Hisex bílý (77,1 %). Nejnižší výskyt MD byl zaznamenán u kuřic masného typu Hybro (25,5 %). Nádory nejčastěji postiženým orgánem po infekci kuřat kmenem Georgia byla játra (24,1 %).

vnímavost kuřat; viscerální lymfoidní nádory

Markova nemoc (MN) jako neoplastické lymfoproliferativní onemocnění drůbeže vyvolávané herpesvirem (Churchill a Biggs, 1967) představuje vhodný experimentální model pro studium onkologických procesů *in vivo* (Calnek, 1986). Nezbytnou podmínkou reprodukovatelnosti a srovnatelnosti výsledků pokusů je standardizace metodických postupů a podmínek, zejména pokud jde o experimentální kuřata a kmen viru použitý k infekci.

V epizootologických studiích se u nás používají komerční hybridní masného i nosného typu s blíže neurčenou vnímavostí k viru Markovy nemoci (MDV) a se značným stupněm genetické variability. Naproti tomu použití F_1 hybridů dvou navzájem nepříbuzných vysoce inbredních linií, kteří vykazují nejnížší fenotypovou variabilitu a lépe vzdorují výkyvům prostředí, by z genetického hlediska představovalo nejvhodnější materiál pro standardní hodnocení pozorovaných parametrů nádorového růstu.

Rovněž obtížná kultivace terénních izolátů MDV neadaptovaných na růstové podmínky *in vitro* způsobuje, že se používají nedostatečně kvalitativně i kvantitativně definované kmeny MDV v pokusech *in vivo*.

Smyslem práce bylo porovnat vnímavost čtyř geneticky odlišných skupin kuřat k Markově nemoci po infekci prototypovým laboratorním kmenem MDV a optimalizovat metodické postupy pro experimenty *in vivo* v našich podmínkách.

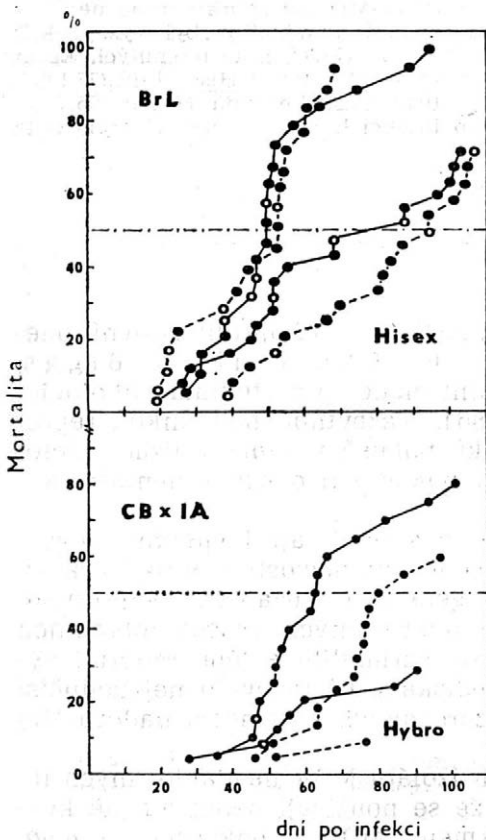
MATERIÁL A METODY

V pokusu jsme použili kuřata komerčně produkovaná Drůbežnictvím Xaverov, k.p., a to kuřičky masného typu Hybro (odpadní produkt otcovské větve prarodičského chovu) a kuřata nosného hybrida Hisex bílý. Z blíže definovaných linií pak k MD vnímavá a leukózy prostá kuřata Brown Leghorn (Biggs a Payne, 1963) a kuřata F_1 inbredních linií CB $\times$ IA (genotyp B12/B7), která pocházela z ÚMG ČSAV Praha (Plachý a Vilhelmová, 1984).

Kuřata všech čtyř skupin (I–IV) byla rozdělena do dvou podskupin po 25 kusech a ve druhém dnu věku infikována dávkou viru 1600 PFU na kuře (podskupiny 1, 3, 5 a 7) nebo dávkou 16 000 PFU na kuře (podskupiny 2, 4, 6 a 8) v objemu 0,2 ml *i. m.* do stehenního svalu.

K infekci jsme použili MDV — kmen GA, který byl původně izolován z tumoru ovaria devítitýdenní kuřice v roce 1964 v USA (stát Georgia) a klasifikován jako původce akutní viscerální formy MD (Eidson a Schmittle, 1968). Virový kmen o neznámém počtu pasáží (získaný laskavostí dr. Pospíšila z VÚVeL Brno) jsme pomnožovali a titrovali v kuřecích embryonálních fibroblastech a skladovali ve formě suspenze infikovaných buněk v tekutém dusíku. K infekci jsme použili virus z osmé pasáže v naší laboratoři.

Diagnóza MD byla stanovována u kuřat uhynulých v období od 10. do 105. dne po infekci (PI) na základě přítomnosti lymfoidních tumorů nebo MD-speci-



1. Kumulativní mortalita u čtyř geneticky odlišných skupin kuřat za 105 dní po infekci virem Markovy nemoci — kmen Georgia v dávce 1600 PFU na kuře (---) nebo 16 000 PFU na kuře (—); ● — kuřata s makroskopickými nádory, ○ — kuřata s MD-specifickými mikroskopickými změnami — Cumulative mortality data on four genetically different groups of chickens 105 days after infection with Marek's disease virus, Georgia strain, at a dose of 1600 PFU per bird (---) or 16 000 PFU per bird (—); ● — chickens with macroscopic tumours, ○ — chickens with MD-specific microscopic changes

fických mikroskopických změn; u kuřat přežívajících do konce pokusu a pak utracených pouze podle výskytu lymfomů. Kuřata uhynulá do desátého dne PI byla z pokusu vyřazena.

Při histologickém vyšetření periferních nervů, gonád, Fabriciovy burzy, thymu, sleziny a kůže se postupovalo obvyklým způsobem. Řezy o síle 5 μ m byly barveny hematoxylinem a eozinem.

Statisticky byly výsledky hodnoceny χ^2 testem podle Reisenauera (1965) při hladině významnosti $P < 0,05$.

VÝSLEDKY

Získané výsledky jsou shrnuty v tab. I a II a průběh hynutí kuřat je znázorněn na obr. 1.

MD-MORTALITA KUŘAT

Velikost parenterálně aplikované dávky MDV (kmen Georgia) signifikantně neovlivňovala mortalitu mezi podskupinami v rámci jednotlivých skupin kuřat. Při vzájemném vyhodnocení podskupin se však částečně projevovala u kuřat Hisex, u kterých byla mortalita po nižší dávce viru (1600 PFU na kuře) shodná s mortalitou kuřat BrL (70,8 %

I. Mortalita, průměrná doba úhynu a výskyt Markovy nemoci u čtyř geneticky odlišných skupin kuřat za 105 dní PI různými dávkami MDV — kmen GA — Mortality, average death time, and occurrence of Marek's disease in four genetically different groups of chickens 105 days after infection with different doses of MD virus — GA strain

Kuřata (skupina)	Dávka PFU $\times 1000$	Pod- skupina	MD-mortalita		Průměrná doba úhynu (dny)	Celkem	
			tumory	celkem		tumory	MD
HYBRO (I)	1,6	1	2/2 ¹	2/22 a ²	63,5	4/22	4/22
	16	2	6/7	7/25 A	59,6	7/25	8/25
		1+2	8/9 A,B	9/47 A	60,4	11/47 A	12/47 A
CB $\times$ IA (II)	1,6	3	13/13	13/22 b	71,7	14/22	14/22
	16	4	15/16	16/20 B	61,6	16/20	17/20
		3+4	28/29 B	29/42 B	66,1	30/42 B	31/42 B
HISEX (III)	1,6	5	13/17	17/24 b,c	77,9	16/24	20/24
	16	6	14/18	18/25 B	63,2	19/25	23/25
		5+6	27/35 A	35/49 B	70,3	35/49 B	43/49 B
BrL (IV)	1,6	7	12/17	17/18 c	45,7	13/18	18/18
	16	8	15/19	19/19 C	52,3	15/19	19/19
		7+8	27/36 A	36/37 C	49,2	28/37 B	37/37 C

¹⁾ Počet pozitivních / počet vyšetřovaných

²⁾ Hodnoty označené různými písmeny se signifikantně liší při hladině významnosti $P < 0,05$

II. Rozložení a četnost výskytu nádorů u čtyř geneticky odlišných skupin kuřat za 105 dní PI MDV — kmen GA¹⁾ — Distribution and occurrence rate of tumours in four genetically different groups of chickens 105 days after infection with MD virus — GA strain¹⁾

Orgán	Skupina									
	HYBRO 38/11 ³⁾		HISEX 91/35		BrL 81/28		CB × IA 110/30		Kuřata ²⁾ 320/104	
Játra	10	26,3	20	22,0	22	27,2	25	22,7	77	24,1
Slezina	8	21,0	17	18,7	22	27,2	24	21,8	71	22,2
Ledviny	6	15,8	20	22,0	8	9,9	23	20,9	57	17,8
Gonády	6	15,8	20	22,0	9	11,1	16	14,6	51	15,9
Žláznatý žaludek	5	13,2	7	7,7	5	6,2	8	7,3	25	7,8
Srdce	2	5,3	4	4,4	8	9,9	5	4,6	19	5,9
Plice	—	—	—	—	3	3,7	5	4,6	8	2,5
Střevo	—	—	2	2,2	3	3,7	2	1,8	7	2,2
Sval	1	2,6	1	1,1	1	1,2	2	1,8	5	1,6
T _i ⁴⁾	3,5		2,6		2,9		3,7		3,1	

¹⁾ Počet pozitivních nálezů; vyjádřeno v procentech

²⁾ Celkové rozložení a četnost výskytu nádorů u všech testovaných kuřat po infekci kmenem GA

³⁾ Celkový počet nádorově změněných orgánů / počet kuřat s nádory

⁴⁾ Tumorový index = průměrný počet nádorově změněných orgánů na kuře s pozitivním nálezem

a 94,4 %), kdežto při vyšší dávce viru (16 000 PFU na kuře) se signifikantně lišily (72 % a 100 %).

Po shrnutí celkové mortality obou podskupin a jejím vyhodnocení vzhledem k jednotlivým skupinám kuřat byla zjištěna signifikantně nejvyšší mortalita u kuřat BrL (97,3 %) a nejnižší u kuřic masného typu Hybro (19,2 %). Od těchto krajních hodnot odlišná, ale navzájem shodná byla mortalita u kuřat Hisex (71,4 %) a u hybridů CB × IA (69 %). Stejně rozdily v mortalitě byly pozorovány i mezi podskupinami kuřat infikovaných vyšší dávkou MDV.

Průměrná doba úhynu se nezdála být v jednoznačném vztahu k velikosti infekční dávky ani skupiny kuřat. U všech skupin, mimo kuřata BrL, zkracovala vyšší dávka viru průměrnou dobu úhynu. Průměrné 50% mortality bylo dosaženo u kuřat BrL za 51 dní, u kuřat Hisex za 77 až 94 dní a u kuřat CB × IA za 60 až 80 dní PI.

Výskyt tumorů mezi podskupinami v rámci testovaných skupin se u uhynulých kuřat signifikantně nelišil. Z porovnání celkového počtu nádorů u uhynulých kuřat mezi jednotlivými testovanými skupinami kuřat bez ohledu na dávku MDV vyplynulo, že nejvyšší počet nádorů se vyskytoval u hybridů CB × IA (96,6 %) a signifikantně se lišil od hodnot zjištěných u kuřat BrL (75,0 %) a Hisex (77,1 %). Počet nádorů u uhynulých kuřic Hybro (88,9 %) se nelišil od výskytu nádorů u hybridů CB × IA.

U všech uhynulých kuřat bez nádorů byly zjištěny MD-specifické mikroskopické změny.

CELKOVÝ VÝSKYT NÁDORŮ

Výskyt nádorů mezi podskupinami v rámci jednotlivých skupin kuřat se signifikantně nelišil. Celkový výskyt nádorů mezi sledovanými skupinami kuřat bez ohledu na dávku viru byl v porovnání s ostatními skupinami kuřat (CB × IA — 71,4 %, Hisex — 71,4 % a BrL — 75,7 %) signifikantně nejnižší u kuřic Hybro (23,4 %).

Rozložení a četnost výskytu nádorů zjištěných u čtyř skupin kuřat po infekci kmenem GA za 105 dní PI jsou uvedeny v tab. II. Nejčastěji makroskopicky nádorově postiženým orgánem u kuřic Hybro byla játra (26,3 %), u kuřat Hisex shodně ledviny, gonády a játra (22,0 %), u kuřat BrL játra a slezina (27,2 %) a u hybridů CB × IA játra (22,7 %). Celkem nejčastěji postiženým orgánem po infekci kmenem GA byla u všech testovaných kuřat játra (24,1 %).

Vyhodnocení podílu skupiny kuřat na nejvyšší četnosti postižení určitého orgánu bylo toto: ledviny — CB × IA (40,4 %), gonády — Hisex (39,2 %), slezina — CB × IA (33,8 %), játra — CB × IA (32,5 %), žlázatý žaludek — CB × IA (32,0 %), srdce — BrL (42,1 %), střevo — BrL (42,9 %), sval — CB × IA (40,0 %) a plíce — CB × IA (62,5 %).

U kuřat BrL byly gonády a ledviny signifikantně méně často postiženy než játra a slezina.

CELKOVÝ VÝSKYT MD

Na základě stanovených kritérií byla Markova nemoc diagnostikována v signifikantně nejnižším počtu u kuřic masného typu Hybro (25,5 %). Odlišný výskyt byl zjištěn u hybridů CB × IA (73,8 %) a u kuřat Hisex (87,8 %). Nejvyšší výskyt MD byl zaznamenán u kuřat BrL (100 %).

Zatímco u kuřat Hybro a hybridů CB × IA byla diagnóza MD stanovena převážně na základě výskytu makroskopických nádorů, u kuřat Hisex a BrL byla z 18,6 % a 24,3 % založena na mikroskopickém vyšetření uhynulých kuřat.

DISKUSE

Výskyt Markovy nemoci je jak v terénních, tak i v experimentálních podmínkách ovlivňován mnoha faktory souvisejícími s hostitelem (genotyp, pohlaví, imunita, stres) anebo s infikujícím agens (kmen viru, jeho dávka a způsob inokulace) [Payne aj., 1976]. Abychom mohli ověřit biologické vlastnosti získaného prototypového kmene MDV (Georgia) a nalézt nejvhodnější linie kuřat k pokusům *in vivo* v našich podmínkách, sledovali jsme výskyt MD u čtyř geneticky odlišných skupin kuřat po infekci dvěma různými dávkami MDV (1600 a 16 000 PFU na kuře).

Velikost parenterálně aplikované dávky viru neovlivňovala mortalitu, výskyt nádorů ani MD ani v jedné z testovaných skupin kuřat. Projevovала se však časovým posunem křivky mortality u kuřat infikovaných nejnižší dávkou viru (obr. 1). Podobné výsledky publikovali Smith a Calnek (1974) a Powell aj. (1980).

Geneticky podmíněná vnímavost či rezistence kuřat k MD je známa již od roku 1947 [Hutt a Cole, 1947] a je využívána ve šlechtitel-

ských programech (Mass aj., 1981) či tvorbě inbredních linií kuřat s definovanou vnímavostí (Cole, 1968). Genetická rezistence je podmíněna jednak lokusy Ly-4 a Th-1 kódujícími antigenní znaky cílových buněk MDV (Gallatin a Longenecker, 1979; Frederickson aj., 1982), jednak prostřednictvím genů v rámci B komplexu (MHC), který kontroluje úroveň imunitní odpovědi hostitele k MDV (Longenecker aj., 1977; Pevzner aj., 1979).

V našem pokusu zjištěná vysoká vnímavost kuřat BrL k MD je ve shodě s nálezy, které popsali Biggs a Payne (1963). Signifikantně nižší, ale ještě značně vysokou vnímavost vykazovala kuřata nosného hybridu Hisex bílý (87,8 %) a kuřata F_1 inbredních linií CB $\times$ IA (73,8 %). Rozdílnosti mezi těmito skupinami kuřat byly v tom, že u kuřat CB $\times$ IA byla vyšší četnost nádorů u uhynulých kusů (96,6 %) a naopak u kuřat BrL vyšší mortalita (97,3 %) i celkový výskyt MD (100 %). U hybridů CB $\times$ IA byla diagnóza MD stanovována převážně podle výskytu makroskopických nádorů, kdežto u kuřat Hisex a BrL byla z 18,6 %, resp. 24,3 %, založena na mikroskopickém vyšetření uhynulých kuřat.

Nejnižší výskyt MD byl pozorován u kuřic otcovské větve masného typu Hybro, což pravděpodobně souvisí se šlechtitelským programem firmy EURIBRID (Holandsko). Kohouti jsou obecně méně vnímaví než slepičky (Biggs a Payne, 1967; Purchase a Biggs, 1967) a účinněji přenášejí rezistenci na potomstvo (Mass aj., 1982).

Kmen Georgia viru Markovy nemoci se projevil jako patogenní kmen akutní viscerální formy MD (Eidson a Schmittle, 1968) a vyvolával lymfomy nejčastěji v játrech, dále pak ve slezině, ledvinách a gonádách.

Získané výsledky umožňují standardizaci pokusů *in vivo* v našich podmínkách. Jednoznačné využití kuřat Brown Leghorn jako nejvnímavějších modelových zvířat v pokusech s MDV však bude nutné ověřit i dalšími kmeny viru MD, což bude předmětem naší další práce.

Literatura

- BIGGS, P. M. — PAYNE, L. N.: Transmission experiments with Marek's disease (fowl paralysis). *Veter. Rec.*, 75, 1963, s. 117-179.
- BIGGS, P. M. — PAYNE, L. N.: Studies on Marek's disease. I. Experimental transmission. *J. Nat. Cancer Inst.*, 39, 1967, s. 267-280.
- CALNEC, B. W.: Marek's disease — a model for herpesvirus oncology. *Crit. Rev. Microbiol.*, 12, 1986, s. 293-320.
- COLE, R. K.: Studies on genetic resistance to Marek's disease. *Avian Dis.*, 12, 1968, s. 9-28.
- EIDSON, C. S. — SMITTLE, S. C.: Studies on acute Marek's disease. I. Characteristics of isolate GA in chickens. *Avian Dis.*, 12, 1968, s. 467-476.
- FREDERICKSEN, T. L. — GILMOUR, D. G. — BACON, L. D. — WITTER, R. L. — MOTTA, J.: Tests of association of lymphocyte alloantigen genotypes with resistance to viral oncogenesis in chickens. 1. Marek's disease in F 7 progeny derived from 63 $\times$ 151 crosses. *Poult. Sci.*, 61, 1982, s. 2322-2326.
- GALLATIN, W. M. — LONGENECKER, B. M.: Expression of genetic resistance to an oncogenic herpesvirus at the target cell level. *Nature*, 280, 1979, s. 587-589.
- HUTT, F. B. — COLE, R. K.: Genetic control of lymphomatosis in the fowl. *Science*, 106, 1947, s. 379-384.
- CHURCHILL, A. E. — BIGGS, P. M.: Agent of Marek's disease in tissue culture. *Nature*, 215, 1967, s. 528-530.

LONGENECKER, B. M. — PAZDERKA, F. — GAVORA, J. S. — SPENCER, J. L. — STEPHENS, E. A. — WITTER, R. L. — RUTH, R. F.: Role of the major histocompatibility locus in resistance to Marek's disease: restriction of the growth of JMV-MD tumour cells in genetically resistant birds. *Adv. exp. Med. Biol.*, 88, 1977, s. 287-298.

MASS, H. J. L. — ANTONISSE, H. W. — van der ZYPP, Akke J. — GROENENDAL, J. E. — KOK, G. L.: The development of two White Plymouth Rock lines resistant to Marek's disease by breeding from survivors. *Avian Pathol.*, 10, 1982, s. 137-150.

MASS, H. J. L. — van der ZYPP, Akke J. — GROENENDAL, J. H. — KOK, G. L.: Evaluation of resistance to Marek's disease in three White Plymouth Rock lines and in two reciprocal crosses. *Avian Pathol.*, 11, 1982, s. 1-9.

PAYNE, L. N. — FRAZIER, J. A. — POWELL, P. C.: Pathogenesis of Marek's disease. *Int. Rev. exp. Pathol.*, 16, 1976, s. 59-154.

PEVZNER, I. Y. — KUJDYCH, I. — NORDSKOG, A. W.: Genetic control of resistance to Marek's disease linked to the immune response region of the B complex of chickens. *Poult. Sci.*, 58, 1979, s. 1093-1098.

PLACHÝ, J. — VILHELMOVÁ, M.: Syngeneic lines of chickens. VII. The lines derived from the recombinants at the B complex (MHC) of Rous sarcoma regressor and progressor inbred lines of chickens. *Folia biol. (Praha)*, 30, 1984, s. 189-201.

POWELL, P. C. — LAWN, A. M. — PAYNE, L. N. — RENNIE, M. — ROSS, L. J. N.: The effect of virus dose on the development of Marek's disease in two strains of chickens. *Avian Pathol.*, 9, 1980, s. 567-574.

PURCHASE, H. G. — BIGGS, P. M.: Characterization of five isolates of Marek's disease. *Res. veter. Sci.*, 8, 1967, s. 440-449.

REISENAUER, R.: Metody matematické statistiky a jejich aplikace. Praha, SNTL 1965. 196 s.

SMITH, M. W. — CALNEK, B. W.: Comparative features of low-virulence and high-virulence Marek's disease virus infections. *Avian Pathol.*, 3, 1974, s. 229-246.

Došlo dne 30. 11. 1988

ЮРАЙДА, В. — ГАЛОУЗКА, Р. — ПЛАХИ, Й. (Ветеринарный институт, Брно; Институт молекулярной генетики ЧСАН, Прага): Распространение болезни Марека у генетически различных групп цыплят. *Veter. Med. (Praha)*, 34, 1989 (10) : 629-636.

В лабораторных условиях изучали распространение болезни Марека у четырех генетически отличительных групп цыплят (Браун Леггорн-BrL, гибриды F₁ инбредных линий СВ X IA, курочки отцовской линии разведения прародичей мясного типа Гибро и финальные гибриды носкового типа Гисекс белый) после инфекции вирусом болезни Марека (MD) — штамм Георгия в двух различных дозах (1600 и 16 000 PFU на цыпленка). Диагноз MD определялся на основании появления макроскопических опухолей, или в случае их отсутствия у погибших цыплят до 105-ого дня после инфекции микроскопическим обследованием (периферические нервы, гонады, кожа, бурса Фабриции, вилочковая железа и селезенка). Величина вводимой дозы вируса не влияла сигнификантно на смертность, распространение опухолей MD ни в одной из аттестируемых групп цыплят. Однако проявлялась временным сдвигом кривой смертности у цыплят инфицированных более низкой дозой. Распространение MD было сигнификантно самым высоким у цыплят BrL (100 %). Несколько более низкое, но взаимно сходное было распространение MD у цыплят Гисекс белый (87,8 %) и гибридов СВ X IA (73,8 %). У погибших цыплят СВ X IA, однако было большее распространение опухолей (96,6 %), чем у цыплят Гисекс белый (77,1 %). Самое низкое распространение MD установили у курочек мясного типа Гибро (25,5 %). Наиболее часто отягощенным органом после инфекции цыплят штаммом Георгия была печень (24,1 %).

чувствительность цыплят; внутренние лимфатические опухоли

JURAJDA, V. — HALOUZKA, R. — PLACHÝ, J. (University School of Veterinary Medicine, Brno; Institute of Molecular Genetics of Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): Occurrence of Marek's Disease in Genetically Different Groups of Chickens. *Veter. Med. (Praha)*, 34, 1989 (10) : 629-636.

The occurrence of Marek's disease was studied under laboratory conditions in four genetically different groups of chickens (Brown Leghorn, F_1 hybrids of the CB $\times$ IA inbred lines, pullets of the paternal branch of the grandparent stock of the Hybro meat type, and final hybrids of the White Hisex layer type) after infection with the Georgia strain of Marek's disease (MD) virus, used in two doses (1600 and 16 000 PFU per one bird). MD was diagnosed on the basis of the occurrence of macroscopic tumours; when these tumours were absent in birds which had died within 105 days from infection, the dead bodies were subjected to microscopic examination (peripheral nerves, gonads, skin, bursa of Fabricius, thymus, spleen). The size of the parenterally administered dose of the virus had no significant effect on mortality, occurrence of tumours and the MD virus in any of the groups of chickens tested. However, there was a time shift in the mortality curve in chickens infected with a lower dose. The significantly highest occurrence of MD was recorded in BrL chickens (100 %). A somewhat lower occurrence of MD was recorded in the Hisex White chickens (87.8 %) and in the CB $\times$ IA hybrids (73.8 %). However, the dead CB $\times$ IA chickens had a higher occurrence of tumours (96.6 %) than the Hisex White chickens (77.1 %). The lowest MD occurrence was recorded in the pullets of the Hybro meat type (25.5 %). The organ most frequently affected by tumours after infection of the birds with the Georgia strain was the liver (24.1 %).

susceptibility of chickens; visceral lymphoid tumours

JURAJDA, V. — HALOUZKA, R. — PLACHÝ, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno; Institut für Molekulargenetik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Vorkommen der Marekschen Krankheit bei genetisch unterschiedlichen Kükengruppen*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 629-636.

Unter Laborbedingungen untersuchten wir das Vorkommen der Marekschen Krankheit bei vier genetisch unterschiedlichen Gruppen von Küken (Brown Leghorn, F_1 -Hybriden der Inbreedlinien CB $\times$ IA, Hennenküken des väterlichen Zweigs der urelterlichen Zucht des Fleischtyps Hybro und Finalhybriden des Legetyps Weiße Hisex) nach einer Infektion durch das Virus der Marekschen Krankheit (MD) — Stamm Georgia, in zwei verschiedenen Dosen (1600 und 16 000 PFU pro Küken). Die Diagnose MD wurde aufgrund des Erscheinens von makroskopischen Geschwülsten oder, falls diese fehlten, bei eingegangenen Küken bis zum 105. Tag nach der Infektion durch mikroskopische Untersuchung (periphere Nerven, Gonaden, Haut, Bursa Fabricii, Thymus, Milz) bestimmt. Die Größe der parenteral applizierten Virusdosis beeinflusste weder die Mortalität, noch das Vorkommen von Tumoren und der MD signifikant, u. zw. bei keiner der getesteten Kükengruppen. Sie kam jedoch durch eine Zeitverschiebung der Mortitätskurve bei den durch die niedrigere Dosis infizierten Küken zum Ausdruck. Das Vorkommen der MD war signifikant am höchsten bei den BrL-Küken (100 %). Mäßig niedriger, gegenseitig jedoch gleich, war das Vorkommen von MD bei Küken der Weißen Hisex (87,8 %) und der Hybriden CB $\times$ IA (73,8 %). Bei den verendeten Küken CB $\times$ IA gab es jedoch eine höhere Rate von Tumoren (96,6 %) als bei den Weißen Hisexküken (77,1 %). Das niedrigste Vorkommen der MD wurde bei den Hennenküken des Fleischtyps Hybro verzeichnet (25,5 %). Das durch Tumoren nach der Infizierung der Küken durch den Stamm Georgia am häufigsten betroffene Organ der Küken war die Leber (24,1 %).

Sensibilität von Küken; viszerale lymphoide Geschwülste

Adresy autorů:

MVDr. Vladimír Jurajda, CSc., MVDr. Roman Halouzka, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno
Ing. Jiří Plachý, CSc., Ústav molekulární genetiky ČSAV, Flemingovo nám. 2, 166 37 Praha

ZÍSKAVANIE SPERMY OD LIŠIAKOV METÓDOU ELEKTROEJAKULÁCIE V HALOTANOVEJ NARKÓZE

M. Barta, I. Jakubička

BARTA, M. — JAKUBIČKA, I. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Získavanie spermy od lišiakov metódou elektroejakulácie v halotanovej narkóze*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10) : 637-640.

Vypracovali sme metódu odberu ejakulátu od anestetizovaných lišiakov. Celková anestéza sa dosiahla inhaláciou 3 až 5 % narcotanu v zmesi s kyslíkom v množstve dva litre za minútu. Stimulácia elektrickým prúdom sa robila elektroejakulátorom pomocou bipolárnej elektródy zasunutej do rekta. Napätie elektrického prúdu na dosiahnutie ejakulačného reflexu ako i počet impulzov bol individuálnou vlastnosťou jednotlivých lišiakov. Priemerne na jeden odber sme získali 0,86 ml ejakulátu s pohyblivosťou spermii 74,80 % s koncentráciou $270,62 \cdot 10^3$ spermii v mm^3 a priemernou hodnotou pH 6,87.

lišky; ejakulát; anesteziológia

Vypracovali sme metódu odberu ejakulátu od anestetizovaných lišiakov. Celková anestéza sa dosiahla inhaláciou narcotanu v 3% až 5% koncentrácii v zmesi s kyslíkom v množstve dva litre za minútu. Stimulácia elektrickým prúdom sa robila elektroejakulátorom pomocou bipolárnej elektródy zasunutej do rekta. Napätie elektrického prúdu potrebné na dosiahnutie ejakulačného reflexu ako i počet impulzov bol individuálnou vlastnosťou jednotlivých lišiakov. V priemere sa na jeden odber získalo 0,86 ml ejakulátu s pohyblivosťou spermii 74,80 %, koncentráciou $270 \cdot 10^3$ spermii v mm^3 a priemernou hodnotou pH 6,87.

Efektívnosť reprodukčného procesu v chove kožušinových zvierat je jedným z limitujúcich faktorov rentability ich chovu. Túto skutočnosť treba zvlášť zdôrazniť hlavne v chovoch monoestrických zvierat, medzi ktoré patria aj lišky. V súčasnej dobe sa ejakuláty od hospodárskych zvierat získavajú na experimentálne účely, na kontrolu spermiogenézy plemenníkov a na insemináciu.

Metódy získavania semena sa stále viac zdokonaľujú s prihliadnutím na individuálne zvláštnosti plemenníkov jednotlivých druhov zvierat. Neustále prehlbovanie poznatkov o fyzikálno-chemických vlastnostiach ejakulátov umožňuje znižovať jalovosť plemenníc a zvyšovať ich plodnosť.

Pri plošnom zavádzaní inseminácie líšok v našich chovoch je potrebné mať vypracované spoľahlivé a opakovateľné metódy získavania ejakulátu od lišiakov.

Gamčík a Kozumplík (1984) doporučujú taký spôsob získavania semena, ktorý spĺňa tieto kritériá:

a) získať ejakulát v čistom stave, b) zachytiť celý objem ejakulátu, c) nepoškodiť vitalitu spermii, d) zamedziť škodlivému vplyvu na zdravotný stav a plodnosť plemenníka, e) zamedziť rozširovaniu pohlavných nákaz.

Na odber semena od lišiakov boli doteraz vypracované a v súčasnosti sa aj používajú dve metódy: masturbácia a elektrostimulácia. Masturbáciu penisu pri plnom vedomí samcov použili Pomýtko a i. (1972) a Fougner a i. (1973).

Bautinová (1974) popisuje metódu získavania ejakulátu masturbáciou penisu od samcov narkotizovaných barbanilom a uvádza, že získala ejakuláty s väčším objemom. Možnosť získavať ejakulát od lišiakov elektrostimuláciou ejakulačných centier uvádzajú Pomytko a i. (1972). Z našich autorov rozpracovali metódu odberu semena elektroejakuláciou od samcov polárnych líšok pri plnom vedomí zvierat Novák a Šabrňák (1980). Názory jednotlivých autorov na získavanie semena lišiakov uvedenými metódami sa rozchádzajú. Fougner a i. (1973) a Aamdal a i. (1978) konštatujú, že metóda elektroejakulácie je drastická. Na druhej strane Bautinová (1980), Novák a Šabrňák (1980) i Jarosz (1987) uvádzajú, že metóda získavania ejakulátu lišiakov masturbáciou penisu je časovo náročná, práca a u veľa samcov nevyvoláva ejakulačný reflex.

Úlohou našej práce bolo experimentálne overiť metódu získavania semena lišiakov (*Vulpes vulpes*) elektroejakuláciou v halotanovej narkóze s možnosťou využiť túto metódu v experimentálnej a chovateľskej praxi.

MATERIÁL A METÓDY

Pre odber ejakulátu sme použili päť pohlavne dospelých lišiakov (*Vulpes vulpes*), ktorí pochádzali z experimentálnej farmy kožušinových zvierat Výskumného ústavu živočíšnej výroby v Nitre. Pre dosiahnutie objektívnych výsledkov sme uskutočnili zámerný výber samcov s prihliadnutím na genetický pôvod, kondíciu a zdravotný stav. Zvieratá boli individuálne ustajnené v klasických klietkach pre líšky a kŕmené a ošetrované za rovnakých podmienok. Ejakuláty od lišiakov sme získavali dvakrát týždenne počas dvoch mesiacov (február—marec) metódou elektroejakulácie v halotanovej narkóze a bezprostredne po odbere sme niektoré kvalitatívne a kvantitatívne ukazovatele hodnotili podľa Gamčíka a Kozumplíka (1984).

Celkovú anestézu samcov sme dosiahli modifikovaným anestetizačným prístrojom a ako anestetikum sme použili halotan (Narkotan Spofa), ktorý zvieratá inhalovali v zmesi s kyslíkom. Získané číselné údaje o ejakulátoch lišiakov sú vyhodnotené základnými variačno-štatistickými charakteristikami.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pred odberom ejakulátu sa samec fixuje na špeciálnom stolíku kliešťami na chytanie a fixovanie líšok až do nasadenia ochrannej masky, cez ktorú inhaluje anestetikum. Asi po dvojminútovej inhalácii je možné so samcom bezpečne manipulovať. Na narkotizovanie sme použili modifikovaný anestetizačný prístroj (Chirolog 3) pre anestézu laboratórnych zvierat. Celková anestéza sa dosahuje inhaláciou halotanu v 5% koncentrácii so smesou kyslíka v množstve dva litre za minútu. Asi po dvojminútovej inhalácii sa koncentrácia halotanu zníži na 2 %. Po dosiahnutí celkovej anestézy sa urobí výplach rekta 1% roztokom chloridu sodného, zahriatym na teplotu 38 °C. Pred začatím stimulácie elektrickým prúdom umyjeme predkožku a hrot penisu fyziologickým roztokom. Stimulácia elektrickým prúdom sa začne až vtedy, keď je samec v dostatočne hlbokej narkóze a bipolárna elektróda je bezpečne zasunutá do rekta. Potom sa penis vysunie z predkožky a priloží sa k pripravenému zberaču.

Vlastná elektroejakulácia spočíva v zasunutí bipolárnej elektródy do vyprázdneného rekta, a to do hĺbky 8 až 10 cm tak, aby koniec elektródy dosiahol krajinu kosti krížovej, kde sa nachádzajú ejakulačné centrá. Bipolárna elektróda vhodná pre samcov líšok má rukoväť opatrenú mikrosplínačom, ktorým možno zapojiť alebo prerušiť prívod elektrického prúdu z elektroejakulátora do vlastnej elektródy. Elektróda má rúrkovitý tvar, dĺžku 140 mm, priemer 10 mm a spolu s rukoväťou tvorí jeden celok.

Stimulácia striedavým elektrickým prúdom sa robí elektroejakulá-

I. Priemerné hodnoty objemu ejakulátu, pohyblivosti a hustoty spermií a pH ejakulátu lišákov (*Vulpes vulpes*) ($n = 53$) — Average values of ejaculate volume sperm motility and density, and pH of the ejaculate of he-foxes (*Vulpes vulpes*) ($n = 53$)

Ukazovateľ	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	s	v %
Objem ejakulátu [ml]	0,86 $\pm$ 0,041	0,299	34,71
Pohyblivosť spermií [%]	74,80 $\pm$ 1,665	12,125	16,20
Hustota ejakulátov [tis/mm ³]	270,62 $\pm$ 20,871	150,546	55,63
pH	6,81 $\pm$ 0,032	0,232	3,41

torom, ktorý umožňuje regulovať rozsah napätia od 1 do 20 V, intenzitu od 10 do 150 mA s frekvenciou 50 Hz. Elektroejakulátor musí umožňovať automatické dávkovanie elektrického prúdu v impulzoch s prestávkami. Počas aplikovania impulzov pozorujeme vlnovité zvršťovanie svalov rekta a niektorých panvových svalov. Erektčný reflex sa začína pri napätí 5 až 7 V. Erekcia sa neobjavuje pri všetkých samcoch. Ejakulácia prebieha po kvapkách podľa rytmu dráždenia, ejakulát možno frakcionovať. K úplnej ejakulácii treba 8 až 12 impulzov. Pri lišákoch sa nám osvedčil impulz v trvaní štyri sekundy so štvorsekundovou prestávkou. Napätie elektrického prúdu potrebné na dosiahnutie ejakulačného reflexu narkotizovaných samcov sa pohybuje od 5 do 12 V a je individuálnou vlastnosťou samcov. Po odbere ejakulátu sa samci prebúdajú z narkózy asi o päť minút.

Metóda získavania semena elektroejakuláciou v halotanovej narkóze neznižuje *libido sexualis* lišákov a možno ich s úspechom využívať v plemenitbe prirodzeným párením.

Pri získavaní nových farebných typov líšok sa na plemenitbu používajú hlavne samci líšky červenej (ďivej populácie) s líškami striebornými a platinovými, poťažne ich krížencami. Aj keď sa dokážu v zajať rozmnožiť, ich biológia je do značnej miery poznačená inštinktom divého zvierata. Získavanie semena od uvedených lišákov masturbáciou je málo úspešné. Fixácia takýchto samcov pre odber semena elektroejakuláciou pri plnom vedomí je časovo náročná a nebezpečná. Počas elektrostimulácie sa u nich prejavujú prudké obranné reflexy, pri ktorých môže dôjsť k poraneniu zvierat. Preto možno súhlasiť s konštatovaním autorov Fougner a i. (1973) a Adamdal a i. (1978), že metóda získavania semena od lišákov (*Vulpes vulpes*) elektroejakuláciou pri plnom vedomí je bolestivá až drastická.

Technika odberu spermy od lišákov (*Vulpes vulpes*) elektroejakuláciou v halotanovej narkóze je podobná ako u metódy elektrostimulácie pri plnom vedomí samcov polárnych líšok (*Alopex lagopus*), ktorú popisuje Šabrňák (1981). Rozdiel je v tom, že pre dosiahnutie ejakulačného reflexu narkotizovaných samcov je potrebné vyššie napätie elektrického prúdu (5 až 12 V) a že toto napätie bolo rozdielne pri jednotlivých samcoch aj odberoch. Túto skutočnosť si možno vysvetliť tak celkovou anestézou, ako aj individuálnou reakciou samcov na anestetikum.

Pri porovnaní niektorých základných kvalitatívnych ukazovateľov ejakulátov získaných elektrostimuláciou pri plnom vedomí samcov polárnych líšok a od narkotizovaných samcov strieborných líšok sú naše výsledky zhodné s výsledkami, ktoré uvádza Šabrňák (1981) v objeme ejakulátov a čistočne v koncentrácii spermií. Rozdielne výsledky sme zaznamenali v aktivite spermií, ktorá je o 10 % vyššia v prospech strieborných lišákov. Tento rozdiel je pravdepodobne ovplyvnený časovým horizontom odberov (február až máj), t. j. začiatok až koniec spermiogenézy

polárnych lišiacov. V našej práci sme získavali ejakuláty vo februári a mrci, kedy sú strieborní lišiaci v plnej reprodukčnej sezóne.

Popísanú metódu získavania semena elektroejakuláciou v halotanovej narkóze možno s úspechom využívať u oboch druhov na kontrolu spermiogenézy pred reprodukčnou sezónou, na účely inseminácie a aj ako terapeutickú metódu pri znížení alebo strate libida samcov pri prirodzenom párení.

Literatúra

- AAMDAL, J. — FOUGNER, J. A. — NYBERG, K.: Artificial insemination of foxes. Symp. Zool. Soc., London, 43, 1978, s. 241-248.
- BAUTINA, E. P.: Ocenka metodov polučenia spermy i jej ispol'zovania pri iskusstvennom osemeneniji serebristo černych lisic. Razvedenie pušnych zvcrej i krolikov. Moskva 1974, s. 96-108.
- BAUTINA, E. P.: Vlijanie stepeni rozbavlenija semeni lisic na jeho preživajemost pri chranenii i oplodotvorjajuščuju sposobnost. Nauč. Tr., 23, 1980, č. 2, s. 184-188.
- FOUGNER, J. A. — AAMDAL, J. — ANDERSON, K.: Intrauterine insemination with frozen semen in the Blue fox. Nord. veter. Med., 25, 1973, s. 144-149.
- GAMČÍK, P. — KOZUMPLÍK, J.: Umelá inseminácia a andrológia hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1934. 344 s.
- JAROSZ, S.: Hodowla zwierzat futerkowych. Krakow, Akademia rolnicza 1978. 203 s.
- NOVÁK, M. — ŠABRŇÁK, J.: Studium kvalitativních hodnot ejakulátu některých druhů kožešinových zvířat. [Závěrečná zpráva.] Brno, Vysoká škola zemědělská 1980. 63 s.
- POMYTKO, V. N. — VLADIMIROV, A. V. — GLADILOV, I. A.: Problema iskusstvennogo osemenenija pescov. Nauč. Tr. (Nauč.-issled.-Inst. pušn. Zverov. Krolikov), 1972, č. 11, s. 171-174.
- ŠABRŇÁK, J.: Příspěvek ke studiu některých hodnot semena pesců. Českoslov. Kožešinář, 17, 1961, č. 3-4, s. 41-46.

Došlo dňa 2. 12. 1988

BARTA, M. — ЯКУБИЧКА, И. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Получение спермы от самцов лисицы методом электроэякуляции в галотановом наркозе. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10): 637-640.

Razrobotali metod otbora jekulyata ot samcov lisiцы v narcoze. Obščaja anestezija polučilas' ingalyacijей 3—5 % narcotana v smesi s kislorodom v količestve dva litra v minutu. Stimulyacija električeskim tokom provodilas' elektroэякулятором pri pomošči bipoljarnogo elektroda, vsunutogo v anal'noe otverstie. Napjajenie električeskogo toka dlia polučenia jekulyatornogo refleksa, kak i količestvo impul'sov — eto indiyiduallye svojstvo otdeľnych samcov lisiцы. V srednem na odin otbor polučili 0,86 ml jekulyata s podvijnost'ю spermiev 74,80 %. Koncentracija spermiev sostavljala $270,62 \cdot 10^3$ spermiev v 1 mm³. Srednij pH 6,87.

lisiцы; jekulyat; anestezijologija

BARTA, M. — JAKUBIČKA, I. (Research Institute of Animal Production, Nitra): Collecting the Sperm of Male Foxes by Electroejaculation in Halothane Narcosis. Veter. Med. (Praha), 34, 1989 (10): 637-640.

A method has been developed for the collection of ejaculate from anaesthetized dog foxes. General anaesthesia was produced by inhaling 3 to 5 % narcotan mixed with oxygen, the inhalation rate being two litres per minute. An electroejaculator with a bipolar electrode, introduced in the rectum, was used for the electrostimulation of ejaculation. The voltage needed to produce the ejaculation effect and the number of impulses depended on the individuality of the foxes. The average amount of ejaculate per one collection was 0.86 ml, the sperm motility percentage was 74.80 % sperm concentration was 270.62×10^3 spermatozoa per mm³, and the average pH value was 6.87.

foxes; ejaculate; anaesthesiology

Adresa autorů:

Ing. Milan Barta, ing. Ivor Jakubička, CSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 01 Nitra

CONTENTS

Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: The Influence of Biotechnological Treatments of Milk Replacer on Hematological and Biochemical Parameters and Performance of Calves	577
Vojtíšek B., Hamřík J., Hronová B., Diblíková I., Minksová E.: Using Sodium Acetate in Feed Rations for Cows Affected by Ketosis	585
Zralý Z., Kummer V., Čanderle J.: Activity of the Follicular System of the Ovaries of Cows during Different Courses of Puerperium	593
Kummer V., Zralý Z., Čanderle J.: Histology of the Endometrium of Cows during Physiological and Pathological Puerperium	603
Mráz O., Čížek A., Hejlíček K.: Current Findings of Yersinia in Slaughter Pigs, Synanthropic Animals, and Persons Engaged in Livestock Production in a Defined District	613
Jalč D., Zelenák I.: The Effects of Isoacids on Digestibility of Treated Beech Sawdust	623
Jurajda V., Halouzka R., Plachý J.: Occurrence of Marek's Disease in Genetically Different Groups of Chickens	629
Barta M., Jakubička I.: Collecting the Sperm of Male Foxes by Electroejaculation in Halothane Narcosis	637

INHALT

Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: Einfluß biotechnologischer Aufbereitungen von Milchaustauschfutter auf hämatologische und biochemische Parameter und auf die Nutzleistung von Kälbern	577
Vojtíšek B., Hamřík J., Hronová B., Diblíková I., Minksová E.: Einsatz von Natriumazetat in Futterrationen für ketosekranke Kühe	585
Zralý Z., Kummer V., Čanderle J.: Aktivität des Follikularsystems der Ovarien von Kühen bei unterschiedlichem Verlauf des Puerperiums	593
Kummer V., Zralý Z., Čanderle J.: Histologie des Endometriums von Kühen im Verlauf des physiologischen und pathologischen Puerperiums	603
Mráz O., Čížek A., Hejlíček K.: Durchgehende Funde von Yersinien bei Schlachtschweinen, synanthropen Tieren und Angestellten der Tierproduktion in definiertem Territorialumkreis	613
Jalč D., Zelenák I.: Einfluß von Isosäuren auf die Verdaulichkeit aufbereiteter Buchensägespäne	623
Jurajda V., Halouzka R., Plachý J.: Vorkommen der Marekschen Krankheit bei genetisch unterschiedlichen Kükengruppen	629
Barta M., Jakubička I.: Spermagewinnung von Füchsen mittels Elektroejakulationsmethode in Halothannarkose	637

Rukopisy odevzdány k tisku 29. 6. 1989 — Podepsáno k tisku 21. 9. 1989

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.