

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

4

ROČNÍK 30 (LVIII)
PRAHA
DUBEN 1985
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada:

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

Za vedení časopisu odpovídá akademik Otto Jaroslav Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1985

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

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

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

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

VZŤAHY MEDZI NIEKTORÝMI BIOCHEMICKÝMI ZLOŽKAMI KRVI KRÁV ROZDIELNYCH PLEMEN K DENNÉMU VÝDOJU

J. Gabriš, J. Mattová

GABRIŠ, J. — MATTOVÁ, J. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Vzťahy medzi biochemickými zložkami krvi kráv rozdielnych plemien k dennému výdoju*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 193-200.

Pri hodnotení biochemických zložiek arteriálnej a venózne krvi kráv pred dojením a po dojení sme zistili nepreukazne vyšší obsah popola v krvi kráv plemena čiernostrakaté nížinné oproti kravám plemena slovenské strakaté. Ako preukazný sa ukázal rozdiel v aktivite alkalické fosfatázy, ktorej hodnota bola v krvi kráv plemena slovenské strakaté vyššia ako v krvi dojnic plemena čiernostrakaté nížinné rovnakého veku a v rovnakej fáze laktácie. Zistili sme kladný vzťah medzi výškou produkcie mlieka a hladinou albumínov v krvi kráv plemena čiernostrakaté nížinné a u toho istého plemena záporný vzťah medzi venóznou krvou pred dojením a hladinou γ -globulínov.

korelačné koeficienty; rozdielne typy látkovej premeny; rôzne plemená

V predchádzajúcich prácach sme zistili čiastočné rozdiely v hodnotách niektorých biochemických zložiek arteriálnej a venózne krvi kráv pred dojením a po dojení a rozdielne vzťahy k dennému výdoju v celom súbore (Gabriš a i., 1985) a po rozdelení súboru podľa výšky výdoja (Gabriš a Mattová, 1985). Pretože v súbore boli kravy slovenského strakatého aj čiernostrakatého plemena, urobili sme vyhodnotenie aj z hľadiska rozdielnosti plemien. Vychádzali sme z toho, že látková premena kráv plemena s kombinovanou úžitkovosťou (slovenské strakaté) je čiastočne iná ako látková premena kráv plemena s jednostrannejším zameraním na produkciu mlieka (čiernostrakaté).

Tento predpoklad vychádza zo štúdia interiéru zvierat rôznych typov. Jednotliví autori uvádzajú rozdielne hodnoty sušiny (Duerst, 1931), dychov (Horn, 1958), množstva vydýchaného kyslíčnika uhlíčitého za hodinu na 100 kilogramov živej hmotnosti (Borisenko, 1952) pre mliekové, kombinované a mäsové typy. Tieto údaje boli doplnené o ďalšie ukazovatele z hľadiska rozdielov medzi plemenami. Rozdiely sú v sušine (Ejdrigievich a Rajevskaja, 1966; Gabriš a i., 1975), bielkovinách (Gabriš a i., 1975; Gurjanova, 1971; Legošin a Obuchova, 1970; Pavel, 1966; Squibb a i., 1958; Tomáš, 1963), vo frakciách bielkovín (Gabriš a i., 1975; Pavel a Svozil, 1966; Schilling a Salobir, 1958). Pri hodnotení bielkovinových frakcií v krvnom sére treba počítať s tým, že najmä globulíny sú značne heterogénne, a to chemicky aj sérologicky (Pavel a Svozil, 1966). Rozdiely sú aj v obsahu cukru, v alkalickéj rezerve a v minerálnych látkach (Gabriš a i., 1975; Gurjanova, 1971).

MATERIÁL A METÓDA

V predchádzajúcej práci (Gabriš a i., 1985) je uvedený popis materiálu, odberu vzoriek a zisťovania vzťahov medzi biochemickými ukazovateľmi a produkciou mlieka v dni odberu vzoriek krvi. Pretože celý súbor pozostával zo zvierat plemien slovenské strakaté a čiernostrakaté, rozdefujeme ho v tejto práci podľa plemennej príslušnosti na 25 kráv slovenského strakatého plemena a 19 kráv čiernostrakatého plemena. Kravy čiernostrakatého plemena sú potomkami zvierat dovezených z Dánska (kontinentálny typ), križených s býkmi holštajnsko-frízskeho plemena. Denný výdoj (tab. I) ukazuje, že medzi takto vytvorenými skupinami nie je rozdiel v produkcii mlieka.

I. Denný výdoj mlieka (v kg) pokusných kráv rozdielnych plemien — The daily milk yield (kg) of the test cows of different breeds

Plemeno kráv	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>	Diferencia
Slovenské strakaté	25	12,764 ± 0,468	2,342	18,35	0,941
Čiernostrakaté	19	13,685 ± 1,274	5,553	40,58	

Hladiny biochemických zložiek krvi kráv týchto skupín sme testovali na preukaznosť rozdielov a korelovali sme ich u každého plemena, najmä s denným výdojom mlieka. Preukaznosť rozdielov a významnosť korelačných koeficientov sme testovali pri 5% a 1% α -hladine významnosti.

VÝSLEDKY

V krvi kráv slovenského strakatého plemena stojí za povšimnutie pokles hodnôt obsahu popola vo vzorke venóznej krvi po dojení a zmeny v obsahu albumínov. V arteriálnej krvi bola ich hladina najvyššia (39,920 %) a klesla vo vzorkách venóznej krvi (V_1 a V_2) na hodnoty o niečo vyššie ako 38 % (tab. II). Vo vzorkách krvi kráv čiernostrakatého plemena sa znížil aj obsah popola po dojení, ostatné sledované ukazovatele vo vzorkách krvi varírovali málo (tab. III).

Z porovnaní medzi plemenami vyplynulo, že obsah popola v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv čiernostrakatého plemena pred dojením je vyšší, pričom pokles obsahu popola po dojení je výraznejší ako v krvi kráv slovenského strakatého plemena. To je dôkazom vyššej náročnosti kráv čiernostrakatého plemena na dotovanie minerálnymi látkami. Najväčší a preukazný rozdiel medzi plemenami je v hladine aktivity alkalickéj fosfatázy, ktorá bola v krvi kráv čiernostrakatého plemena výrazne nižšia (preukazne v arteriálnej krvi a vo vzorke pred dojením).

Pri vyjadrení vzťahov denného výdoja k hladine sledovaných biochemických zložiek v krvi kráv (tab. IV) sme zistili, že len u kráv čiernostrakatého plemena sú vzťahy preukazné, a to kladné k hladine albumínov vo venóznej krvi pred dojením a záporné k hladine γ -globulínov vo venóznej krvi pred dojením. Hladiny biochemických zložiek vo vzorkách krvi kráv slovenského strakatého plemena a ostatné ukazovatele krvi kráv čiernostrakatého plemena nie sú v preukaznom vzťahu k dennému výdoju.

II. Biochemické ukazovatele v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv plemena slovenské strakaté, $n = 25$ — The biochemical characteristics of arterial and venous blood in the cows of Slovak Pied breed, $n = 25$

Ukazovateľ	Krv								
	arteriálna (A)			venózna pred dojením (V_1)			venózna po dojení (V_2)		
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	s	v	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	s		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	s	v
Popol g.l ⁻¹	8,820 $\pm$ 0,440	2,210	25,06	8,780 $\pm$ 0,330	1,650	18,79	8,670 $\pm$ 0,310	1,570	18,11
Sušina g.l ⁻¹	182,420 $\pm$ 2,720	13,600	7,46	183,250 $\pm$ 1,790	8,930	4,87	182,920 $\pm$ 2,270	11,370	6,22
Glukóza mmol.l ⁻¹	2,995 $\pm$ 0,062	0,312	10,42	2,937 $\pm$ 0,053	0,267	9,09	2,998 $\pm$ 0,047	0,237	7,25
Alkalická fosfatáza μ kat.l ⁻¹	0,864 $\pm$ 0,022	0,109	12,62	0,860 $\pm$ 0,029	0,147	17,06	0,861 $\pm$ 0,030	0,155	17,96
AST μ kat.l ⁻¹	0,632 $\pm$ 0,024	0,121	19,15	0,639 $\pm$ 0,022	0,109	16,99	0,638 $\pm$ 0,020	0,101	15,83
ALT μ kat.l ⁻¹	0,152 $\pm$ 0,008	0,041	27,29	0,152 $\pm$ 0,008	0,041	10,14	0,153 $\pm$ 0,009	0,043	28,19
Bielkoviny g.l ⁻¹	71,080 $\pm$ 0,180	0,880	1,24	71,150 $\pm$ 0,290	1,440	2,02	71,640 $\pm$ 0,310	1,570	2,19
Albumíny	38,920 $\pm$ 0,742	3,710	9,59	38,560 $\pm$ 0,774	3,811	9,88	38,220 $\pm$ 0,875	4,377	11,42
Globulíny α	14,100 $\pm$ 0,362	1,808	12,82	13,620 $\pm$ 0,360	1,799	13,21	13,640 $\pm$ 0,602	3,012	22,08
Globulíny β	13,120 $\pm$ 0,332	1,660	12,65	14,600 $\pm$ 0,428	2,141	14,76	14,400 $\pm$ 0,480	2,449	17,01
Globulíny γ	33,860 $\pm$ 0,468	2,342	6,92	33,320 $\pm$ 0,569	3,776	11,33	34,120 $\pm$ 0,944	4,720	13,83

III. Biochemické ukazovatele v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv plemena čiernostrakaté nížinné, $n = 19$ — The biochemical characteristics of arterial and venous blood in the cows of Black-Pied Lowland breed, $n = 19$

Ukazovateľ	Krv								
	arteriálna (A)			venózna pred dojením (V_1)			venózna po dojení (V_2)		
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v
Popol g.l^{-1}	$9,130 \pm 0,370$	1,620	17,74	$9,170 \pm 0,310$	1,370	14,94	$8,730 \pm 0,450$	1,960	22,45
Sušina g.l^{-1}	$181,670 \pm 3,300$	14,370	7,91	$183,380 \pm 2,480$	10,830	5,91	$180,560 \pm 3,060$	13,340	7,39
Glukóza mmol.l^{-1}	$2,887 \pm 0,079$	0,344	11,92	$2,939 \pm 0,054$	0,237	8,07	$2,879 \pm 0,061$	0,265	9,19
Alkalická fosfatáza $\mu\text{kat.l}^{-1}$	$0,775 \pm 0,029$	0,128	16,54	$0,752 \pm 0,029$	0,125	16,60	$0,797 \pm 0,027$	0,119	14,90
AST $\mu\text{kat.l}^{-1}$	$0,642 \pm 0,023$	0,100	15,52	$0,649 \pm 0,019$	0,084	12,96	$0,659 \pm 0,026$	0,113	17,21
ALT $\mu\text{kat.l}^{-1}$	$0,147 \pm 0,008$	0,037	25,03	$0,152 \pm 0,006$	0,027	17,69	$0,148 \pm 0,009$	0,039	26,50
Bielkoviny g.l^{-1}	$71,720 \pm 0,440$	1,800	2,51	$71,660 \pm 0,380$	1,670	2,33	$71,060 \pm 0,600$	2,630	3,70
Albumíny	$39,421 \pm 0,770$	3,355	8,51	$38,263 \pm 0,619$	2,699	7,05	$39,815 \pm 0,945$	4,120	10,35
Globulíny α	$14,263 \pm 0,375$	1,633	11,45	$14,737 \pm 0,088$	1,295	8,79	$13,317 \pm 0,520$	2,267	17,03
Globulíny β	$14,053 \pm 0,270$	1,177	8,37	$14,316 \pm 0,294$	1,282	8,96	$14,500 \pm 0,303$	1,323	9,12
Globulíny γ	$32,263 \pm 1,184$	5,162	16,00	$32,684 \pm 0,964$	4,204	13,27	$32,368 \pm 0,734$	3,201	9,89

IV. Vzťahy biochemických zložiek krvi kráv k výške denného výdoja podľa plemennej príslušnosti — The relationships of the biochemical characteristics of blood of the cows to the daily milk yield, according to breeds

Ukazovateľ	Plemeno slovenské strakaté, $n = 25$			Plemeno čiernostrakaté, $n = 19$		
	A	V_1	V_2	A	V_1	V_2
	r					
Popol $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	-0,1126	-0,0319	-0,1178	0,3301	0,2126	0,2827
Sušina $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	0,0209	-0,0917	0,1063	0,0338	0,0666	-0,2187
Glukóza $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$	0,1698	0,0464	0,2941	0,3517	0,2296	0,1607
Alkalická fosfatáza $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$	0,3685	0,3857	0,1894	-0,3517	-0,0758	-0,0791
AST $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$	0,1208	0,1320	0,0427	0,2615	0,1006	0,2988
ALT $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$	0,0622	0,2397	0,3407	0,1489	0,0631	0,2910
Bielkoviny $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	0,0254	-0,0203	-0,3321	0,0091	-0,3895	-0,3416
Albumíny	-0,3088	-0,0232	-0,0988	0,3398	0,4897 ⁺	0,2193
Globulíny α	0,0176	-0,3287	-0,1702	-0,0328	-0,1794	0,0925
Globulíny β	0,1244	-0,1682	-0,1615	0,0605	0,1032	-0,2018
Globulíny γ	-0,1222	-0,1172	-0,1239	-0,2515	-0,4937 ⁺	-0,2767

⁺ $P < 0,05$

DISKUSIA

Naše výsledky v podstate súhlasia s údajmi iných autorov, niektoré rozdiely v hladine zistených hodnôt a prípadný nesúhlas vychádzajú možno z metodologických rozdielov prác, z rozdielnosti plemien a zo stupňa ich vyšľachtienia. V krvi kráv slovenského strakatého plemena ako plemena s kombinovanou úžitkovosťou sme súhlasne s Duerstom (1931) zistili vyšší obsah sušiny oproti krávam čiernostrakatého plemena mliekovejšieho typu, ale nie preukazne; rozhodne nie je taký rozdiel, ako uvádza uvedený autor. Pri porovnávaní hodnôt biochemických zložiek v krvi viacerých plemien a typov (Gabriš a i., 1975) sme zistili až preukazné rozdiely. Rozdiely medzi plemenami, uvádzané inými autormi (Ejdrigievič a Rajevskej, 1966; Gurjanova, 1971; Legošin a Obuchova, 1958; Schilling a Salobir, 1958; Squibb a i., 1958; Tomáš, 1963) v obsahu bielkovín a ich frakcií, cukru a enzymatickej aktivity, sú niekedy značné. Práve pre veľké rozdiely hodnôt udávaných jednotlivými autormi ide zrejme o vplyv rozdielnej metodiky práce. Napriek tomu treba akceptovať názor, že rozdiely v interiéri kráv rôznych plemien a najmä rozdielného úžitkového zamerania jestvujú a treba s nimi počítať. Rozdiely v obsahu minerálnych látok, najmä v hladinách alkalickéj fosfatázy, ukazujú na potrebu rozdielného prístupu pri výžive kráv plemien slovenské strakaté a čiernostrakaté a na význam metabolických testov a ich rešpektovanie.

Niektoré práce poukazujú na to, že kravy mliekovejšieho typu inklinujú k vyššiemu obsahu bielkovín a ďalších zložiek v krvi (Ejdrigievič a Rajevskej, 1966; Gabriš a i., 1975), dochádza u nich k zvyšovaniu hladiny albumínov a k poklesu hladiny globulínov, čo súhlasí s našimi výsledkami získanými u kráv čiernostrakatého plemena (Ejdrigievič a Rajevskej, 1966), ale súčasne sú uvádzané výsledky opačné. Nepotvrdili sa záporné vzťahy medzi obsahom sušiny a produkciou mlieka, zistené Plesníkom (1956) a Suchánkom a Kvapilíkom (1974).

Literatúra

- BORISENKO, E. J.: Rozvedenie seľskochozjastvennych životnych. Moskva, Selchoziz 1952.
- DUERST, U.: Grundlagen der Rinderzucht. Berlin, Springer Verlag 1931.
- EJDRIGIEVIČ, E. V. — RAJEVSKAJA, V. V.: Interiér seľskochozjastvennych životnych. Moskva, Kolos 1966.
- GABRIŠ, J. — MATTOVÁ, J.: Vzťah medzi biochemickými zložkami krvi kráv s rozdielnou produkciou mlieka. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, č. 3, s. 141-148.
- GABRIŠ, J. — KUCHAROVÁ, K. — MATTOVÁ, J.: Štúdium vzťahov medzi zložkami krvi a mlieka dojnic z hľadiska diferenciácie produkčných typov. [Záverečná správa.] Košice, Vysoká škola veterinárska 1975.
- GABRIŠ, J. — VOJENČIAK, J. — KUCHAROVÁ, K. — MATTOVÁ, J. — DUNČÁKOVÁ, E.: Vzťah medzi niektorými biochemickými zložkami krvi kráv a produkciou mlieka. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, č. 2, s. 65-72.
- GURJANOVA, A. C.: Belok i belkovyje frakcii moloka u korov buroj latvijskoj a pomesej džerseyskoj porod. Vopr. Teor. Prakt. Veter. Zootechn., 24, 1971, s. 14-20.
- HORN, A.: Všeobecná zootechnika. Bratislava, SAV 1958.
- LEGOŠIN, P. E. — OBUCHOVA, P. S.: Belkovyj sostav krovi korov v svyazi s ume-remnym inbridingom, urovnem udoja i stadij laktacii. Sel.-choz. Biol. 5, 1971, s. 511-515.

PAVEL, J.: Studium vzájemných vzťahů mezi hladinou specifických bílkovin v krevním séru a v mléce u krav červeného plemene dánského. In: Výsledky věd. práce základ. a aplik. výzkumu v živoč. výrobě, teze referátů. VŠZ, Brno 1966, s. 14-15.

PAVEL, J. — SVOZIL, B.: Abhängigkeit der Grösse des Gehaltes von Majoritätseiwissen in der Milch von einigen im Blutserum der Milchkühe verlaufenden Veränderungen. In: Sbor. VŠZ v Brně, Ř. A, 4, 1966, s. 617-625.

PLESNÍK, J.: Zmeny v zložení mlieka behom dojenia, behom dňa a korelácie v zložení mlieka u slovenského strakatého plemena. Poľnohospodárstvo, 3, 1956, č. 2, s. 174-215.

SCHILLING, E. — SALOBIR, K.: Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes bei Rindkreuzungen. Z. Tierzücht. Zücht.-Biol., 72, 1958, č. 3, s. 225-238.

SQUIBB, R. L. — BRAHAM, J. Z. — GUZMAN, M. L. — SCRIMSHAW, N. S.: Several blood constituents of five breeds of dairy cattle in Guatemala. Amer. J. veter. Res., 70, 1958, s. 112-114.

SUCHÁNEK, B. — KVAPILÍK, J.: Diference složení mléka krav v jednotlivých čtvrtích vemene. Živoč. Vyr., 19, 1974, č. 3, s. 193-198.

TOMÁŠ, J.: Dynamika voľných aminokyselín a amino-N v krvnom sére kráv plemena jerseyškého a pinzgauského za rôznych fyziologických podmienok. [Kandidátska dizertácia.] Košice 1963. — Vysoká škola veterinárska.

Došlo dňa 3. 7. 1984

ГАБРИШ, Ю. — МАТТОВА, Й. (Институт ветеринарии, Коннице): Отношения между некоторыми биохимическими компонентами крови у разнородных коров и размером суточного надоя. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 193-200.

В ходе оценивания биохимических компонентов артериальной и венозной крови коров до и после доения установлено более высокое содержание зольных веществ в крови черно-пестрых низменных коров, чем у словацких пестрых. В достоверном порядке активность щелочной фосфатазы у словацких пестрых коров выше, чем у низменных такого же возраста и в той же фазе лактации. Отмечено положительное отношение между размером молочной продукции и уровнем альбуминов в крови низменной породы, у которой установлено в то же время отрицательное отношение между венозной кровью до доения и уровнем глобулинов.

коэффициенты корреляции; различные типы обмена веществ; разные породы

GABRIŠ, J. — MATTOVÁ, J. (University of Veterinary Medicine, Košice): *The Relationships between Some Biochemical Components of Blood in Cows of Different Breeds and the Daily Milk Yield.* Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 193-200.

During the evaluation of the biochemical components of the arterial and venous blood of cows before and after milking, an insignificantly higher content of ash was found in the blood of the cows of Black-Pied Lowland breed, as compared with the Slovak Pied breed. The difference in the activity of alkaline phosphatase was found to be significant; the higher alkaline phosphatase activity was recorded in the blood of the cows of Slovak Pied breed than in the cows of Black-Pied Lowland cattle of the same age and in the same stage of lactation. A positive relationship was found between the milk yield and albumin level in the blood of the dairy cows of Black-Pied Lowland cattle; in the same breed a negative relationship was found between venous blood before milking and the level of γ -globulins.

coefficients of correlation; types of metabolism; cattle breeds

GABRIŠ, J. — MATTOVÁ, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Beziehungen zwischen einigen biochemischen Komponenten des Blutes bei Kühen verschiedener Rassen und dem Tagesgemelk.* Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 193-200.

Bei der Bewertung der biochemischen Komponenten des Pulsader- und Aderblutes der Kühe vor und nach dem Melken konnten wir einen kaum sichtbaren höheren Aschengehalt im Blut der schwarzbunten Niederungskühe im Vergleich zu slowa-

kischen Fleckviehkühen feststellen. Spürbar war hingegen der Unterschied in der Aktivität der alkalischen Phosphatase, deren Wert im Blut der slowakischen Fleckviehkühe höher lag als der des Blutes der Milchkühe der schwarzbunten Niederungsrasse, die im gleichen Alter und in der gleichen Laktationsphase überprüft worden waren. Wir beobachteten eine positive Beziehung zwischen der Milchproduktion und dem Albuminspiegel im Blut der schwarzbunten Niederungskühe und bei der gleichen Rasse dann auch eine negative Beziehung zwischen dem Aderblut vor dem Melken und dem Globulinspiegel.

Korrelationskoeffizienten; unterschiedliche Typen der Stoffumwandlung; verschiedene Rassen

Adresa autorov:

Prof. dr. ing. Juraj Gabriš, DrSc., ing. Jolana Mattoová, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

VLIV MIKROKLIMATU INSEMINAČNÍ HALY NA ZABŘEZÁVÁNÍ PRASNIC PO PRVNÍ INSEMINACI

Z. Knotek, S. Navrátil, M. Maňásková, P. Forejtek

KNOTEK, Z. — NAVRÁTIL, S. — MAŇÁSKOVÁ, M. — FOREJTEK, P. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Vliv mikroklimatu inseminační haly na zabřezávání prasnic po první inseminaci*. Veter. Med. (Praha), 30. 1985 (4) : 201-210.

V průběhu roku byla v deseti třítydenních obdobích sledována teplota a relativní vlhkost v inseminační hale velkokapacitního chovu prasat. Získané výsledky byly porovnány s procentem zabřezlých prasnic, které byly v těchto obdobích inseminovány. Současně bylo sledováno i makroklima a byl vyhodnocen vliv makroklimatu (teploty a relativní vlhkosti) na mikroklima inseminační haly. Byl prokázán vliv sledovaných ukazatelů mikroklimatu po dobu prvních tří týdnů po inseminaci na zabřezávání prasnic. Byly zjištěny vysoce signifikantní rozdíly (na hladině významnosti $\alpha = 0,01$) v zabřezávání prasnic po první inseminaci, ve výskytu optimální a zvýšené teploty, ve výskytu optimální a vysoké relativní vlhkosti v letních a zimních měsících. Signifikantní rozdíl (na hladině významnosti $\alpha = 0,05$) byl zjištěn při srovnání výskytu zvýšené relativní vlhkosti. Vysoká teplota se vyskytovala pouze v letních měsících. V letních měsících a první polovině podzimu (od 9. 6. do 13. 10.), kdy v inseminační hale převládaly zvýšená až vysoká teplota (optimum pouze ve 2,0 až 23,3 % časového úseku) a zvýšená až vysoká relativní vlhkost (optimum pouze v 11,1 až 50,0 % časového úseku), bylo procento zabřezávání prasnic po první inseminaci nízké (45,5 až 49,7 %). Na podzim se mikroklimatické podmínky v inseminační hale optimalizovaly. Od 4. listopadu do 16. února převládaly v inseminační hale optimální teplota (optimum v 71,6 až 89,7 % časového úseku) i optimální relativní vlhkost (optimum v 74,2 až 90,7 % časového úseku) a také zabřezávání prasnic po první inseminaci se zlepšilo (71,4 až 80,1 %). Teplota v inseminační hale byla ovlivňována změnami vnější teploty, zatímco relativní vlhkost v inseminační hale byla ovlivňována především vnitřními faktory.

časná gravidita; sezónní infertilita; teplota; relativní vlhkost; tepelný stres

Ekonomiku chovu prasat negativně ovlivňuje sezónní pokles zabřezávání. V letních měsících se snižuje počet prasnic zabřezlých po první inseminaci a je třeba tyto prasnice po určité době inseminovat znovu. Tím se zvyšují náklady na produkci selat jednak vyšším počtem použitých inseminačních dávek, jednak prodlužováním intervalu od odstavu do porodu. Přebíhání prasnic také narušuje plynulost turnusového systému chovu.

Snížené zabřezávání v letních měsících popisují např. Teague (1970), Čeřovský (1974), Kaplan (1977), Paterson aj. (1978), Jovič (1981) a Love (1981). Jako příčina zhoršeného zabřezávání v letních měsících bývá udáváno působení tepelného stresu

na prasnice v počátečním období gravidity (Tompkins aj., 1967; Omtvedt aj., 1971; Lutter a Hühn, 1980; Hurtgen, 1981).

Cílem naší práce bylo ověřit vliv teploty a relativní vlhkosti v inseminační hale, v níž byly prasnice ustájeny první tři týdny po inseminaci, na zabřezávání po první inseminaci. Sledovali jsme také, jak se makroklima odráželo v mikroklimatu inseminační haly během různých ročních období.

MATERIÁL A METODY

Ve velkokapacitním chovu prasat v okrese Hodonín byla sledována teplota (T_i) a relativní vlhkost (Rv_i) v inseminační hale s celkovou kapacitou 168 inseminačních boxů. Prasnice zde byly ustájeny od zjištění projevů říje (v přítomnosti kance) do tří týdnů po inseminaci. Dvanáct hodin po zjištění reflexu nehybnosti byly prasnice inseminovány a za dalších dvanáct hodin reinseminovány. Všechny použité ejakuláty byly prověřeny veterinárním andrologem na inseminační stanici a odpovídaly požadavkům normy ON 46 7116 (1979). Prasnice byly krmeny dvakrát denně krmnou směsí KPB (denní dávka 2,8 kg na kus). Napájení bylo zjišťováno kolíkovými napaječkami. Větrání v hale bylo podtlakové, vzduch byl odsáván řadou stropních ventilátorů a přiváděn větracími šterbinami ve stěnách haly. Umělé osvětlení bylo využíváno pouze při práci zaměstnanců (krmení, čištění kotců apod.), přirozené osvětlení haly bylo zajištěno okny orientovanými na jihovýchod.

Mikroklimatické hodnoty teploty a relativní vlhkosti byly odečítány z pásek termohygrografů TZ 18 a vyhodnoceny podle oborové normy ON 73 4517 (1977). Makroklimatické údaje byly zjišťovány na hydrometeorologické stanici, vzdálené 17 km od sledovaného chovu.

Celkem bylo vyhodnoceno 1773 prvních inseminací. Jako zabřezlé byly po první inseminaci označeny prasnice, které se nepřeběhly a porodily. Jako nezabřezlé po první inseminaci byly označeny prasnice, které se přeběhly a bylo nutné je inseminovat znovu. Makroklimatické a mikroklimatické hodnoty a úroveň zabřezávání po první inseminaci byly sledovány po dobu třiceti týdnů v deseti třítydenních obdobích (1 až 10) od června 1982 do února 1983. V každém období bylo porovnáváno procento zabřezávání po první inseminaci s mikroklimatickými hodnotami teploty a relativní vlhkosti. Zároveň bylo porovnáváno mikroklima (T_i , Rv_i) v inseminační hale s makroklimatem (T_e , Rv_e). Časový interval od 22. 7. do 11. 8. a od 2. 9. do 22. 9. nemohl být z provozně technických důvodů sledován.

Ke statistickému zpracování výsledků byl použit *t*-test.

VÝSLEDKY

ZÁVISLOST MIKROKLIMATU NA MAKROKLIMATU

Byla zjištěna závislost teploty v inseminační hale na teplotě vnější (tab. I). V intervalu od 9. 6. do 13. 10., kdy v inseminační hale převládala teplota zvýšená až vysoká, byla průměrná teplota makroklimatu v jednotlivých obdobích vyšší (13,3 až 18,7 °C) než v intervalu od 4. 11. do 16. 2., kdy v inseminační hale převládala optimální teplota a průměrná teplota makroklimatu se pohybovala v rozmezí od 0,7 do 5,1 °C.

V relativní vlhkosti v inseminační hale se projevovaly změny, které nelze odvodit od změn relativní vlhkosti makroklimatu (tab. I). V intervalu od 9. 6. do 3. 11. převládala v inseminační hale relativní vlhkost zvýšená až vysoká, v intervalu od 4. 11. do 16. 2. zde převládala relativní vlhkost optimální. Relativní vlhkost makroklimatu byla naopak v intervalu od 9. 6. do 1. 9. nižší (73,6 až 74,6 %) než v intervalu od 23. 9. do 16. 2. (77,2 až 85,5 %).

I. Vliv makroklimatu na mikroklima inseminační haly — The effect of macroclimate on the microclimate of insemination hall

Období	$\bar{x} T_e$ (°C)	$\bar{x} Rv_e$ (%)	Četnost výskytu T_i (%)					Četnost výskytu Rv_i (%)			
			nízká (< 10 °C)	snížená ($10 - 12$ °C)	optimální ($12 - 18$ °C)	zvýšená ($18 - 28$ °C)	vysoká (> 28 °C)	nízká (< 50 %)	optimální ($50 - 70$ %)	zvýšená ($70 - 80$ %)	vysoká (> 80 %)
1 (9. 6. — 29. 6.)	16,9	73,7			4,4	86,3	9,3	4,2	34,3	28,2	33,3
2 (30. 6. — 21. 7.)	18,7	73,6			2,0	81,1	16,9	5,2	50,0	37,2	7,6
3 (12. 8. — 1. 9.)	18,4	74,6			2,8	93,7	3,5		23,2	29,0	47,8
4 (23. 9. — 13. 10.)	13,3	82,2			23,3	76,7			11,1	51,0	37,9
5 (14. 10. — 3. 11.)	9,4	85,4			62,3	37,7			47,2	20,4	32,4
6 (4. 11. — 24. 11.)	5,1	77,2		3,6	81,1	15,3		5,2	89,6	5,0	0,2
7 (25. 11. — 15. 12.)	1,9	81,5			89,7	10,3			80,0	15,6	4,4
8 (16. 12. — 5. 1.)	1,0	85,5		16,5	78,5	5,0			74,2	25,2	0,6
9 (6. 1. — 26. 1.)	3,2	80,1		16,0	80,2	3,8			90,7	8,7	0,6
10 (27. 1. — 16. 2.)	0,7	80,6	12,3	16,1	71,6				82,9	17,1	

VLIV TEPLOTY A RELATIVNÍ VLHKOSTI V INSEMINAČNÍ HALE NA ZABŘEZÁVÁNÍ PRASNIC PO PRVNÍ INSEMINACI

V období 1 až 4 převládala v inseminační hale teplota zvýšená až vysoká (tab. I). Optimální teplota byla zjištěna pouze ve 4,4; 2,0; 2,8 a 23,3 % časového úseku, přičemž relativní vlhkost byla převážně zvýšená až vysoká. Maximální teploty v období 1 až 4 v inseminační hale byly 32, 32, 30 a 26 °C, minimální teploty 16, 17, 18 a 13 °C (tab. II).

II. Teplota a relativní vlhkost v inseminační hale — maxima a minima — The temperature and relative humidity of insemination hall — maxima and minima

Období	T_i (°C)		Rv_i (%)	
	maximální	minimální	maximální	minimální
1 (9. 6. — 29. 6.)	32	16	98	43
2 (30. 6. — 21. 7.)	32	17	88	44
3 (12. 8. — 1. 9.)	30	18	100	50
4 (23. 9. — 13. 10.)	26	13	97	57
5 (14. 10. — 3. 11.)	21	13	95	50
6 (4. 11. — 24. 11.)	20	10	82	45
7 (25. 11. — 15. 12.)	21	12	85	50
8 (16. 12. — 5. 1.)	19	10	85	52
9 (6. 1. — 26. 1.)	20	10	84	50
10 (27. 1. — 16. 2.)	16	4	80	55

Relativní vlhkost dosahovala maximálních hodnot 98, 88, 100 a 97 %, minimálních hodnot 43, 44, 50 a 57 %. Interval od 9. 6. do 13. 10. byl tedy typický převážně zvýšenou až vysokou teplotou a zvýšenou až vysokou relativní vlhkostí v inseminační hale. V období 5 se teplota v inseminační hale pohybovala v optimálním rozmezí v 62,3 % časového úseku, ve zbývajícím časovém úseku (37,7 %) se pohybovala v rozmezí teplot zvýšených. Relativní vlhkost byla převážně zvýšená až vysoká, ve 47,2 % časového úseku se pohybovala v optimálním rozmezí.

V období 6 až 10 byly v inseminační hale teplota i relativní vlhkost převážně optimální (T_i v 71,6 až 89,7 % časového úseku, Rv_i v 74,2 až 90,7 % časového úseku). Maximální teploty dosahovaly hodnot 20, 21, 19, 20 a 16 °C, minimální teploty byly 10, 12, 10, 10 a 4 °C. Relativní vlhkost dosahovala v období 6 až 10 maximálních hodnot 82, 85, 85, 84 a 80 %, minimálních hodnot 45, 50, 52, 50 a 55 %. Interval od 14. 10. do 16. 2. byl tedy typický převážně optimální teplotou i relativní vlhkostí v inseminační hale. Rozdíl ve výskytu teploty optimální, teploty zvýšené, relativní vlhkosti optimální a relativní vlhkosti vysoké v intervalu od 9. 6. do 13. 10. ve srovnání s intervalem od 4. 11. do 16. 2. je vysoce signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,01$; rozdíl ve výskytu relativní vlhkosti zvýšené je signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Vysoká teplota se v inseminační hale vyskytovala pouze v intervalu od 9. 6. do 13. 10.

III. Vliv mikroklimatu inseminační haly na zabřezávání prasnic po první inseminaci — The effect of the microclimate of insemination hall on the conception of sows after the first insemination

Období	Zabřezávání po první inseminaci (%)	Četnost výskytu T_i (%)					Četnost výskytu Rv_i (%)			
		nizká (< 10 °C)	snižená ($10 - 12$ °C)	optimální ($12 - 18$ °C)	zvýšená ($18 - 28$ °C)	vysoká (> 28 °C)	nizká (< 50 %)	optimální ($50 - 70$ %)	zvýšená ($70 - 80$ %)	vysoká (> 80 %)
1 (9. 6. — 29. 6.)	45,5			4,4	86,3	9,3	4,2	34,3	28,2	33,3
2 (30. 6. — 21. 7.)	49,0			2,0	81,1	16,9	5,2	50,0	37,2	7,6
3 (12. 8. — 1. 9.)	49,7			2,8	93,7	3,5		23,2	29,0	47,8
4 (23. 9. — 13. 10.)	47,9			23,3	76,7			11,1	51,0	37,9
5 (14. 10. — 3. 11.)	60,8			62,3	37,7			47,2	20,4	32,4
6 (4. 11. — 24. 11.)	78,9		3,6	81,1	15,3		5,2	89,6	5,0	0,2
7 (25. 11. — 15. 12.)	79,3			89,7	10,3			80,0	15,6	4,4
8 (16. 12. — 5. 1.)	77,9		16,5	78,5	5,0			74,2	25,2	0,6
9 (6. 1. — 26. 1.)	80,1		16,0	80,2	3,8			90,7	8,7	0,6
10 (27. 1. — 16. 2.)	71,4	12,3	16,1	71,6				82,9	17,1	

Zabřezávání prasnic po první inseminaci bylo vyšší (71,4 až 80,1 %) v období 6 až 10, kdy v inseminační hale převládaly optimální teplota i relativní vlhkost, než v období 1 až 4 (45,5 až 49,7 %), kdy v inseminační hale převládaly teplota i relativní vlhkost zvýšená až vysoká (tab. III). Tento rozdíl je vysoce signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,01$. V období 5 byly teplota i relativní vlhkost v inseminační hale odlišné od předcházejících i následujících období a také úroveň zabřezávání prasnic po první inseminaci byla odlišná. Při postupné optimalizaci mikroklimatu v inseminační hale se zlepšovala úroveň zabřezávání prasnic po první inseminaci.

Ze všech prasnic přeběhlých po první inseminaci (638) se 322 přeběhlo v průběhu prvních 35 dní gravidity v intervalu od 9. 6. do 13. 10., přičemž 32 prasnic se přeběhly 7. až 20. den, 125 prasnic 21. až 25. den a 165 prasnic 26. až 35. den. V intervalu od 14. 10. do 16. 2. se během prvních 35 dní gravidity přeběhlo celkem 200 prasnic, z toho 10 prasnic 20. den, 150 prasnic 21. až 25. den a 40 prasnic 26. až 35. den.

DISKUSE

Byl prokázán vztah mezi zabřezáváním prasnic po první inseminaci a ročním obdobím. U prasnic inseminovaných v období 1 až 4, tj. od června do poloviny října, byla zabřezávání mnohem nižší (45,5 až 49,7 %) než v období 5, tj. ve druhé polovině října (60,8 %), a v období 6 až 10, tj. od listopadu do poloviny února (71,4 až 80,1 %). Tyto výsledky jsou ve shodě s výsledky autorů, kteří popisují vliv horkých letních měsíců na zabřezávání prasnic a prasniček (Warnick aj., 1965; Čeřovský, 1974; Kaplan, 1977; Paterson aj., 1978; Lutter a Hühn, 1980; Hurtgen, 1981; Love, 1981; Jovič, 1981). Zhoršené zabřezávání po první inseminaci od 9. 6. do 13. 10. vyplývá z působení nevhodného mikroklimatu inseminační haly na prasnice, neboť v tomto intervalu převažovala v inseminační hale zvýšená až vysoká teplota (maximálně 32 °C) při zvýšené až vysoké relativní vlhkosti (maximálně 100 %) a prasnice zřejmě byly po dobu prvních tří týdnů po inseminaci vystaveny tepelnému stresu. Kozumplík a Kudláč (1980) uvádějí, že v období do vytvoření placenty je třeba prasnice chránit před působením stresu, neboť jinak se snižuje počet implantujících se zárodků, narůstá embryonální mortalita a snižuje se velikost vrhu. Vysoká okolní teplota snižuje počet ovulovaných vajíček, prodlužuje ovulační proces a vyvolává vzrůst embryonální mortality. Teague (1970) zdůrazňuje, že tepelný stres působící v počátečním období gravidity snižuje zabřezávání, počet žlutých tělísek i embryí 25. den po zapaštění. Roller aj. (1973) zjistili, že vysoká teplota a relativní vlhkost před a po zapaštění výrazně ovlivňují ovulaci, počet žlutých tělísek, implantaci a vývoj embryí. Warnick aj. (1965) považují za významné především období od třetího dne *post coitum* (u prasniček), kdy se embryo dostává do prostředí dělohy. Další autoři (Jensen, 1964; Tompkins aj., 1967; Omtvedt aj., 1971; Hurtgen, 1981; Love, 1981) shodně předpokládají, že zabřezávání prasniček a prasnic negativně ovlivňují vysoké teploty prostředí v počátečním období gravidity, přičemž se tito autoři odlišují ve vymezení nejkritičtějších dní. Hühn a König (1980) uvádějí, že již krátkodobé působení vysoké teploty

v inseminační hale se může uplatnit jako stresor, jenž vede ke snížení velikosti vrhu, k nepravidelnému přebíhání a ke zhoršenému zabřezávání prasnic.

Cílem naší práce bylo ověřit a prokázat, zda nevhodné mikroklima (T_i , Rv_i) v inseminační hale, v níž bývají prasnice ustájeny po dobu prvních tří až čtyř (v našem případě tří) týdnů po inseminaci, negativně ovlivňuje zabřezávání. Tento vliv jsme prokázali, neboť ve sledovaných obdobích, kdy bylo v inseminační hale vhodnější mikroklima (převládaly optimální teplota i relativní vlhkost), bylo zabřezávání po první inseminaci lepší. Procento prasnic řídících se do 25. dne po inseminaci (ze všech přeběhlých v tomto intervalu) bylo vyšší v intervalu od 14. 10. do 16. 2. (58,2 %) než v intervalu od 9. 6. do 13. 10. (43,3 %). Zdá se, že přebíhání prasnic do 25. dne po první inseminaci je způsobeno nevhodně časovanou inseminací, a tedy nevyužitím první říje po odstavu. V období 1 až 4, kdy v inseminační hale převažovaly nevhodná teplota i relativní vlhkost, bylo zabřezávání prasnic po první inseminaci na nízké úrovni: vysoký počet prasnic (165) řídících se od 26. do 35. dne po inseminaci svědčí o poruchách ve vývoji a implantaci zárodků a oddálení nového cyklu vlivem tepelného stresu. Opožděná přebíhání prasnic zapuštěných během letních měsíců popisují také Love (1978) a Paterson aj. (1978).

Mechanismus působení zvýšené teploty na časnou embryonální fázi a embryonální mortalitu nelze za současného stavu poznání přesně vymezit. Zvýšená teplota zevního prostředí může — kromě toho, že ovlivňuje řídicí centra neuroendokrinního systému — vyvolat také vzestup tělesné teploty a další změny vnitřního prostředí organismu, jak ukazují posuny hodnot některých biochemických kritérií v krevním séru prasat (Raszyk aj., 1983). Na druhé straně jsou však změny tělesné teploty v závislosti na teplotě zevního prostředí pouze přechodné a kompenzační schopností organismu se poměrně rychle vyrovnávají, a proto není např. rektální teplota považována za vhodné kritérium vlivu tepelné zátěže na reprodukci prasniček (Omtvedt aj., 1971).

Při srovnání průběhu změn makroklimatu a mikroklimatu jsme zjistili, že mezi teplotou uvnitř a vně haly existovala určitá závislost, zatímco relativní vlhkost uvnitř haly vykazovala změny odlišné od změn relativní vlhkosti vně haly. V letních měsících byla relativní vlhkost vnější nižší než na podzim a v zimě, ale relativní vlhkost v inseminační hale byla v létě naopak nejvyšší. Tento rozdíl lze vysvětlit způsobem výdeje tepla u prasnic, které byly vystaveny působení vysokých teplot. U prasnic se v takovýchto podmínkách zvyšuje podíl evaporace z dýchacích cest na výdeji tepla, a tím se zvyšuje vlhkost v hale. Především je však vlhkost v hale ovlivňována hospodařením s vodou (napájení, stav napaječek, čištění kotců apod.). Vysoká vlhkost v letním období svědčí o nedostatečné výměně vzduchu v inseminační hale.

Na základě získaných výsledků předpokládáme, že problém letní infertility prasnic úzce souvisí s nevhodnou teplotou a relativní vlhkostí v halách, ve kterých jsou prasnice ustájeny po dobu prvních tří (popřípadě čtyř) týdnů po inseminaci. Ačkoliv cílem chovatelských snah musí být vytvoření optimálního mikroklimatu pro inseminované prasnice v průběhu celého roku, je zřejmé, že v našich zeměpisných podmínkách je nejzávažnějším problémem optimalizace mikroklimatu především v letních měsících. Je nutné volit vhodné, ekonomicky dostupné

a výhodné způsoby regulace mikroklimatu v halách pro inseminované prasnice. V současné době jsou také ověřovány různé biotechnické metody omezující negativní působení vyšších letních teplot na reprodukci prasnic, využívající řízené reprodukce s umělou stimulací pohlavních funkcí.

Poděkování

Autoři děkují Krajskému plemenářskému podniku v Brně a Podniku racionalizace řízení a výpočetní techniky se sídlem v Novém Strašecí za některá upřesnění informací týkajících se reprodukčních ukazatelů ve sledovaném chovu, obrověmu podniku Velkovýkrmny Hodonín za umožnění experimentálních sledování a Hydrometeorologickému ústavu v Brně za poskytnutí pramenů pro vyhodnocení makroklimatu. Zvláštní poděkování autorů patří ing. S. Šimonovi z Podniku racionalizace řízení a výpočetní techniky se sídlem v Novém Strašecí a ing. J. Hartmannovi z Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně za podnětné připomínky a návrhy ke zpracování získaných podkladů.

Literatura

- ČEŘOVSKÝ, J.: Příčiny a výskyt neplodnosti u kanců v přirozené plemenitbě. *Náš Chov*, 34, 1974, č. 2, s. 49-50.
- HÜHN, U. — KÖNIG, I.: Präntale Verluste beim Schwein — Ausmass, Bedeutung und Möglichkeiten zu ihrer Beeinflussung. *Mh. Veter.-Med. (Jena)*, 35, 1980, s. 885-888.
- HURTGEN, J. P.: Influence of housing and management factors on reproductive efficiency of swine. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 179, 1981, č. 1, s. 74-78.
- JENSEN, A. H.: Symposium on environment and facilities: Environment and facilities in swine production. *J. anim. Sci.*, 23, 1964, č. 4, s. 1185-1196.
- JOVIČ, M.: Ein Beitrag zur Verminderung von Fruchtbarkeitsstörungen bei Schweinen im Sommer. *Blauen H. Tierarzt*, 63, 1981, s. 135-139.
- KAPLAN, F.: Vliv ročního období na zabřezávání prasnic v přirozené plemenitbě. In: *Vědecké práce Výzkumného ústavu pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí*. Kostelec nad Orlicí 1977, č. 4, s. 81.
- KOZUMPLÍK, J. — KUDLÁČ, E.: Reprodukce prasat ve velkochovech. I. vyd. Praha 1980.
- LOVE, R. J.: Definition of seasonal infertility problem in pigs. *Veter. Rec.*, 103, 1978, č. 20, s. 443-446.
- LOVE, R. J.: Seasonal infertility in pigs. *Veter. Rec.*, 109, 1981, č. 18, s. 407-409.
- LUTTER, K. — HÜHN, U.: Untersuchungen über jahreszeitliche Schwankungen der Sauenfruchtbarkeit. *Mh. Veter.-Med. (Jena)*, 35, 1980, s. 819-822.
- OMTVEDT, I. T. — NELSON, R. E. — EDWARDS, R. L. — STEPHENS, D. F. — TURMAN, E. J.: Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts. *J. anim. Sci.*, 32, 1971, č. 2, s. 312-317.
- ON 73 4517. Projektování staveb pro chov prasat. 1977.
- ON 46 7116. Inseminace prasat. 1979.
- PATERSON, A. M. — BARKER, I. — LINDSAY, D. R.: Summer infertility in pigs: its incidence and characteristic in an australian commercial piggery. *Austral. J. exp. Agric. anim. Husb.*, 18, 1978, s. 698-701.
- RASZYK, J. aj.: Vliv vybraných faktorů prostředí na některé biochemické a hematologické ukazatele u prasat. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1983. 34 s.
- ROLLER, W. F. — TEAGUE, H. S. — CHRISTENSON, R. K. — GRIFO, A. P.: Effect of ambient heat exposure upon swine reproduction. In: *The 1973 Annual Meeting American Society of Agricultural Engineers, University of Kentucky, Lexington 1973*, s. 1.

TEAGUE, H. S.: Effect of temperature and humidity on reproduction. In: Symposium Proceedings 70-0 "Effect of disease and stress on reproductive efficiency in swine". Extension Service, University of Nebraska College of Agriculture, 1970, s. 21.

TOMPKINS, E. C. — HEIDENREICH, C. J. — STOB, M.: Effect of post-breeding thermal stress on embryonic mortality in swine. J. anim. Sci., 26, 1967, č. 2, s. 377-380.

WARNICK, A. C. — WALLACE, H. D. — PALMER, A. Z. — SOSA, E. — DUERRE, D. J. — CALDWELL, V. E.: Effect of temperature on early embryo survival in gilts. J. anim. Sci., 24, 1965, č. 1, s. 89-92.

Došlo dne 25. 7. 1984

KNOTEK, Z. — NAVRÁTIL, S. — MAŇÁSKOVÁ, M. — FOREJTEK, P. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Влияние микроклимата в зале для осеменения на зачатие свинок после первого осеменения. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 201-210.

В течение года в десять трехнедельных периодов определяли температуру и относительную влажность в зале для осеменений в условиях промышленного свиноводства. Результаты сопоставляли с процентом зачатых свинок, осемененных в этот период. В то же время прослеживали и за макроклиматом: определяли влияние температуры и относительной влажности на микроклимат зала. Доказано влияние упомянутых показателей микроклимата в продолжение первых 3 недель после осеменения на зачатие. Установлены высокозначимые различия (на уровне значимости $\alpha = 0,01$) в зачатии после первого осеменения, в наличии оптимальной и повышенной температуры, оптимальной и высокой относительной влажности в летние и зимние месяцы. Значимая разница ($\alpha = 0,05$) установлена в ходе сравнения повышенной относит. влажности. Высокая температура отмечена лишь в летние месяцы. Тогда же летом и в первой половине осени (от 9. 6. до 13. 10.), когда температуры были повышенные и высокие (оптимальные лишь в 2,0—23,3 % горизонта времени), как и относит. влажность (оптимум лишь в 11,1—50,0 %), процент зачатий на первом осеменении низкий: 45,5—49,7 %. Осенью микроклиматические условия в зале были улучшены. От 4. 11. до 16. 2. преобладали оптим. температуры (в 71,6—89,7 %) и влажность (72,2—90,7 %), так что процент зачатий был увеличен: 71,4—80,1 %. На температуру зала влияет внешняя температура воздуха, тогда как относительная температура зала зависит, главным образом, от внутренних факторов.

ранняя супоросность; сезонная инфертильность; температура; относительная влажность; тепловой стресс

KNOTEK, Z. — NAVRÁTIL, S. — MAŇÁSKOVÁ, M. — FOREJTEK, P. (Veterinary Research Institute, Brno): The Effect of the Microclimate of the A. I. Hall on the Conception of Sows after the First Insemination. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 201-210.

In the course of the year, the temperature and relative humidity of the insemination hall of a large pig farm were studied in ten three-week periods. The results were compared with the conception rate of sows inseminated in these periods. The macroclimatic conditions were also studied, and the influence of macroclimate (including temperature and relative humidity) on the microclimate of insemination hall was evaluated. The studied microclimate parameters were found to influence the conception of sows in the first three weeks after insemination. Highly significant differences (significance level of $\alpha = 0.01$) were recorded in the conception of sows after the first insemination, in the occurrence of optimum and increased temperatures, in the occurrence of optimum and increased relative humidity in the summer and winter months. A significant difference at the significance level of $\alpha = 0.05$ was found when the occurrence of increased relative humidity was compared. A high temperature was recorded only in the summer months. In summer and in the first half of autumn (from the 9th of June to the 13th of October) when increased to high temperatures and increased to high relative humidity prevailed in the insemination hall (optimum temperature only in 2.0 to 23.3 % of the period; optimum relative humidity in 11.1 to 50.0 % of the period), the sow conception rate after the first insemination was low (45.5 to

49.7 ‰). In autumn the microclimatic conditions in the insemination hall returned to the optimum. From the 4th of November to the 16th of February the optimum temperature (optimum in 71.6 to 89.7 ‰ of the period) and optimum relative humidity (optimum in 74.2 to 90.7 ‰ of the period) prevailed in the insemination hall, enabling an improvement in the conception of sows after the first insemination (71.4 to 80.1 ‰). The temperature inside the insemination hall was influenced by changes in outside temperatures whereas the relative humidity inside the insemination hall was influenced mainly by internal factors.

early gravidity; seasonal infertility; temperature; relative humidity; heat stress

KNOTEK, Z. — NAVRÁTIL, S. — MAŇÁSKOVÁ, M. — FOREJTEK, P. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Einfluß des Mikroklimas der Besamungshalle auf das Trächtigwerden der Sauen nach der Erstbesamung*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 201-210.

Im Laufe des Jahres wurden in 10 dreiwöchigen Perioden Temperatur und Relativfeuchtigkeit in einer Besamungshalle der Großkapazitätsschweinezucht systematisch kontrolliert. Die gewonnenen Ergebnisse wurden dann mit dem Prozentsatz der trächtig gewordenen Sauen verglichen, die in diesen Zeitperioden besamt worden waren. Gleichzeitig wurde auch das Makroklima untersucht und der Einfluß des Makroklimas (der Temperatur und Relativfeuchtigkeit) auf das Mikroklima der Besamungshalle ausgewertet. Es konnte ein bestimmter Einfluß der untersuchten Parameter des Mikroklimas während der ersten drei Wochen nach der Besamung auf das Trächtigwerden der Sauen nachgewiesen werden. Es wurden starke Unterschiede (auf einer Signifikanzschwelle von $\alpha = 0,01$) in der Trächtigkeitsrate der Sauen nach der Erstbesamung, im Auftreten der optimalen und erhöhten Temperatur, im Auftreten der optimalen und hochrelativen Feuchtigkeit während der Sommer- und Wintermonate beobachtet. Ein spürbarer Unterschied (auf einer Signifikanzschwelle von $\alpha = 0,05$) wurde beim Vergleich des Auftretens einer erhöhten Relativfeuchtigkeit festgestellt. Eine hohe Temperatur trat nur in Sommermonaten auf. In Sommermonaten und in der ersten Hälfte der Herbstperiode (9. 6.—13. 10.), wo in der Besamungshalle erhöhte bis hohe Temperaturen (Optimum nur bei 2.0 bis 23,3 ‰ der Zeitperiode) und erhöhte bis hohe Relativfeuchten (Optimum nur bei 11,1 bis 50,0 ‰ der Zeitperiode) überwogen, war der Prozentsatz des Trächtigwerdens der Sauen nach der Erstbesamung niedrig (45,5 bis 49,7 ‰). Im Herbst wurden die mikroklimatischen Bedingungen in der Besamungshalle optimiert. Vom 4. November bis zum 16. Februar waren in der Besamungshalle optimale Temperaturen (Optimum bei 71,6 bis 89,7 ‰ der Zeitperiode) und optimale Relativfeuchten (Optimum bei 74,2 bis 90,7 ‰ der Zeitperiode) überwiegend und auch das Trächtigwerden der Sauen nach der Erstbesamung wurde verbessert (71,4 bis 80,1 ‰). Die Temperatur in der Besamungshalle wurde von Veränderungen der äußeren Temperatur beeinflusst, während die Relativfeuchtigkeit in der Besamungshalle vor allem von inneren Faktoren beeinflusst wurde.

Frühgravidität; saisonbedingte Infertilität; Temperatur; Relativfeuchtigkeit; Wärmestreß

Adresa autorů:

MVDr. Zdeněk Knotek, MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., ing. Milena Maňásková, MVDr. Pavel Forejtek, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

ADENOVIROVÉ INKLUZE V ILEU PŘI KOKCIDIÓZE SAJÍCÍCH SELAT

J. Vítovec, B. Koudela, J. Štěrba

VÍTOVEC, J. — KOUDELA, B. — ŠTĚRBA, J. (Parasitologický ústav ČSAV, České Budějovice): *Adenovirové inkluze v ileu při kokcidióze sajících selat*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 211-215.

U dvou devítidenních selat pocházejících z vrhu s výskytem průjemového onemocnění byly výhradně v ileu nalezeny četné intranukleární inkluze v enterocytech. Inkluze byly v hematoxylinu a eozinu (HE) homogenní, barvily se vesměs neurčitě, amfofilně, a vyplňovaly téměř celé jádro. Méně často byly eozinofilní a měly na periferii halo. Výrazně oranžově červeně se barvily ve Feulgenově nukleární reakci při dobarvení oranží G a světlou zelení. Intranukleární inkluze ležely výhradně na značně zkrácených klcích nebo pseudoklcích ilea nad folikuly aktivovaných Peyerových plaků. Nálezy intranukleárních inkluzí v ileu ukazují na přítomnost adenovirových enterálních infekcí u sajících selat.

průjemové onemocnění selat; intranukleární inkluze; adenovirové enterální infekce

Průjemovým onemocněním s virovou etiologií telat a selat je věnována větší pozornost teprve v posledních deseti letech [Šmíd aj., 1980]. U nás prokázali Šmíd aj. [1980] a Valíček a Šmíd [1983] metodami transmisní elektronové mikroskopie v průjemových onemocněních selat a telat rotaviry a koronaviry.

Pro rozpoznání některých viróz jsou velmi důležité nálezy intranukleárních nebo cytoplasmatických inkluzí, uložených v různých orgánech v závislosti na druhu virové infekce. Histologické nálezy intranukleárních inkluzí v tenkém střevě jsou dostatečným důkazem v diagnostice enteritid prasat adenovirového původu [Bergeland a Henry, 1982].

Pokud je nám známo z dostupné literatury, u nás o adenovirových infekcích střev prasat zatím nebylo referováno. Proto předpokládáme výsledky pozorování intranukleárních inkluzí v ileu selat, které ukazují na přítomnost adenovirových infekcí střev selat v našich podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Předmětem našeho sdělení jsou výsledky pitvy dvou devítidenních selat, která pocházela z nevyrovnaného vrhu a vykazovala klinické projevy průjemového onemocnění. U všech selat ve vrhu jsme flotací v Sheatherově cukerném roztoku prokázali silnou infekci kokcií druhu *Isospora suis*.

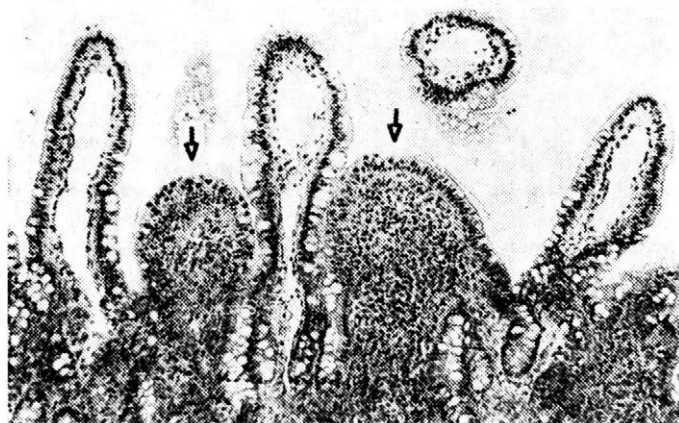
Čtyři selata z tohoto vrhu jsme pitvali okamžitě po jejich utracení. Odebrali jsme řadu vzorků z různých míst tenkého i tlustého střeva. Z ilea jsme odebrali po dvou vzorcích, a to 5 až 15 cm kraniálně od *ostium ileocecale* a při OIC. Z parenchymatózních orgánů jsme odebrali regionální mezenterální mizní uzliny, játra, slezinu a plíce. Zároveň jsme odebrali materiál k rutinnímu bakteriologickému vyšetření, které prokázalo zárodky *Escherichia coli* ve střevech.

Materiál k histologickému vyšetření jsme fixovali v roztoku paraformaldehyd-collidin (Lynn) a zpracovali jej obvyklými pracovními postupy parafinovou metodou. Histologické řezy jsme barvili hematoxylinem a eozinem, alciánovou modří, PAS reakcí, podle van Giesona a v modrém trichromu podle Massona. Inkluze jsme prokazovali ve Feulgenové nukleární reakci s dobarvením oranží G a světlou zelení.

VÝSLEDKY

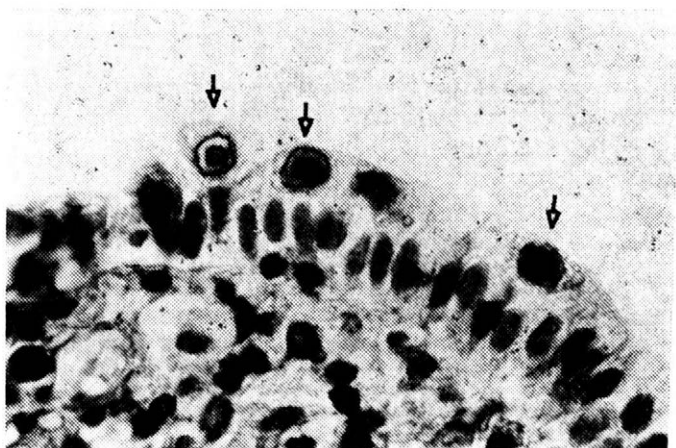
Pitvou čtyř selat jsme makroskopicky prokázali pouze nevýrazné katarálně zánětlivé změny v zadních partiích tenkého střeva se zduřením a edematózním prosáknutím regionálních mizních uzlin mezenterálních. U jednoho námi popisovaného případu jsme zjistili značné zaostávání v růstu a známky traumatických změn na levé zadní končetině.

Histologicky byly výhradně v rozsahu ilea mezi jinak nezměněnými klky hojně značně zkrácené klky často polokulovitého nebo pyramidovitého tvaru, odpovídající většinou nepravým klkům nad výrazně aktivovanou lymforetikulární tkání (obr. 1). Značně zkrácené klky kryly enterocyty kuboidního tvaru uložené někdy i ve více vrstvách, se známkami hojného odloupávání. Ve dvou případech a jen na zkrácených klcích ilea obsahovaly četné enterocyty intranukleárně uložené inkluze. Tyto inkluze byly v hematoxylinu a eozinu homogenní, barvily se vesměs neurčitě, jakoby „špinavě“, současně zásaditými i kyselými barvivy (amfofilně), a vyplňovaly celé jádro nebo jeho větší část; méně často byly inkluze eozinofilní a měly na periferii světlý dvorec (halo) (obr. 2). Intranukleární inkluze se nebarvily v PAS reakci, podle van Giesona, v modrém trichromu a v alciánové modři. Dávaly pozitivní Feulgenovu nukleární reakci, ve které byly výrazně oranžově červené při dobarvení oranží G a světlou zelení. Na každém atrofovaném klku nebo pseudo-klku se vyskytovalo více inkluzí (v průměru okolo 10). Na nezkrácené-



1. Značně zkrácené klky odpovídající nepravým klkům nad výrazně aktivovanou lymforetikulární tkání — Largely shortened villi analogous to pseudovilli above the highly activated lymphoreticular tissue

2. Eozinofilní inkluze se světlým dvorcem na periferii — Eosinophil inclusion bodies with a halo on the periphery



ných klcích ilea jsme nikdy intranukleární inkluze nezjistili. V *lamina propria ilea* byla aktivovaná lymforetikulární tkáň, místně mírně zmožený buněčný infiltrát převážně nehnisavého charakteru. V mezenterálních mizních uzlinách jsme prokázali známky prosté lymfadenitidy. Extraintestinální lokalizace inkluze ve slezině, játrech a plicích nebyla zjištěna.

DISKUSE

Od první izolace adenoviru z prasete, kterou provedli Haig aj. (1964), se objevily údaje o experimentálních a spontánních adenovirových infekcích spíše sporadicky (Sharpe, 1967; Shadduck aj., 1967; Fujiwara aj., 1968). Teprve v poslední době se v literatuře objevují zprávy svědčící o možnosti značného výskytu adenovirů u prasat. Coussement aj. (1983) uvádějí, že v Belgii se vyskytují protilátky proti skupinovému antigenu adenovirů u 90 až 93 % všech prasníc.

Pro enteriální adenovirové infekce prasat je charakteristický výskyt intranukleárních inkluzí v enterocytech terminálního jejunu a ilea (Coussement aj., 1983) nebo výhradně v enterocytech ilea (Sanford a Hoover, 1983). Intranukleární inkluze se častěji vyskytují na zkrácených klcích nebo pseudoklcích (Sanford a Hoover, 1983). Sami jsme inkluze nalézali výhradně na pseudoklcích nebo na značně zkrácených klcích nad aktivovanými Peyerovými plaky, nikdy nebyly v epitelu nezkrácených klků ilea. Inkluze byly četné, barvily se však vesměs neurčitě, často vyplňovaly téměř celé jádro a světlý dvorec v jejich okolí byl v hematoxylinu a eozinu málo zřetelný. Z těchto důvodů mohou být při rutinním vyšetření přehlédnuty.

Sanford a Hoover (1983) nalézali adenovirové infekce nejčastěji u selat do tří týdnů věku a jednou z častých souběžných infekcí byla kokcidióza. Také v našich případech šlo o sající selata, spontánně infikovaná kokcidiemi druhu *Isospora suis*.

Názory na patogenitu enteriálních adenovirových infekcí se různí. Sanford a Hoover (1983) považují spontánní adenovirové in-

fekce selat za nashodilé, povětšinou asymptomatické. Adenovirus však může vyvolat průjemové onemocnění novorozených selat, jak prokázali v experimentu Coussement aj. (1981). Sami jsme viděli inkluze u dvou ze čtyř vyšetřovaných selat, u kterých probíhalo průjemové onemocnění. V době pitvy však byly zánětlivé změny v *propria ilea* zcela nevýrazné a změny v ileu se omezovaly téměř výhradně na nápadně hojný výskyt zkrácených klků a pseudoklků a na aktivaci Peyerových plaků.

Poznámka: V době přípravy publikace do tisku byla adenovirová etiologie inkluzí potvrzena elektronové mikroskopicky.

Poděkování:

Za provedení bakteriologického vyšetření děkujeme MVDr. P. Vladíkovi, za technickou spolupráci P. Miláčkovi.

Literatura

- BERGELAND, M. E. — HENRY, S. C.: Infectious diarrheas of young pigs. *Veter. Clin. N. Amer.: Large Anim. Pract.*, 4, 1982, s. 389-399.
- COUSSEMENT, W. — DUCATELLE, R. — CHARLIER, G. — HOORENS, J.: Adenovirus enteritis in pigs. *Amer. J. veter. Res.*, 42, 1981, s. 1905-1911.
- COUSSEMENT, W. — BIRONT, P. — DUCATELLE, R. — HOORENS, J.: Adenovirus enteritis bij varkens, een pathologische en epizootologische studie. *Vlaams diergeneesk. Tijdschr.*, 52, 1983, s. 167-176.
- HAIG, D. A. — CLARKE, M. C. — PEREIRA, M. S.: Isolation of an adenovirus from a pig. *J. comp. Path.*, 74, 1964, s. 81-84.
- FUJIWARA, H. — MINAMIMOTO, S. — NAMIOKA, S.: Enteric lesion with intranuclear inclusion bodies in piglets. *Nat. Inst. anim. Hlth.*, 8, 1968, s. 53-54.
- SANFORD, S. E. — HOOVER, D. M.: Enteric adenovirus infection in pigs. *Can. J. comp. Med.*, 47, 1983, s. 396-400.
- SHADDUCK, J. A. — KOESTNER, A. — KASZA, L.: The lesions of porcine adenoviral infection in germfree and pathogen-free pigs. *Path. veter.*, 4, 1967, s. 537-552.
- SHARPE, H. B. A.: Intranuclear inclusion bodies in the intestinal epithelium of pig foetuses experimentally infected with porcine adenovirus. *J. Path. Bact.*, 93, 1967, s. 353-355.
- ŠMÍD, B. — VALÍČEK, L. — MENŠÍK, J. — ŠTĚPÁNEK, J.: Rychlá elektronové mikroskopická diagnostika rotavirových průjmů telat a selat. *Veterinářství*, 30, 1980, s. 399-401.
- VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B.: Možnosti elektronové mikroskopické diagnostiky virových infekcí. *Veterinářství*, 33, 1983, s. 80-81.

Došlo dne 8. 6. 1984

ВИТОВЕЦ, И. — КОУДЕЛА, Б. — ШТЕРБА, Й. (Институт паразитологии при АН ЧССР, Ческе Будейовице): Аденовирусные инклюзии в илеусе при кокцидиозе подсосных поросят. *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4) : 211-215.

У двух 9-дневных поросят из помета с поносом в одном только илеусе были обнаружены многочисленные интрануклеарные инклюзии в энтероцитах. В гематоксилине и эозине инклюзии (ИЕ) были гомогенны, окрашивались повсеместно в неопределенном порядке, амфотильно, заполняя почти все ядро. Реже они были эозинофильными, с гало на периферии. Они окрашивались в ярко оранжевый цвет в нуклеореакции Фелгена с доокрашиванием оранжевым G и светлозеленым. Интрануклеарные инклюзии лежат исключительно на сокращенных или псевдосинках илеуса над фолликулами активированных плаков Пейера. Эти диагнозы показывают присутствие аденовирусных энтеральных инфекций у сосунков.

поноса поросят; интраклеточные инклюзии; аденовирусные энтеральные инфекции

VÍTOVEC, J. — KOUDELA, B. — ŠTĚRBA, J. (Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): *Adenovirus Inclusion Bodies in Ileum of Suckling Piglets Infected with Coccidiosis*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 211-215.

Numerous intranuclear inclusion bodies in enterocytes were detected exclusively in the ileum of two nine-day piglets coming from a litter infected with diarrhea. The inclusion bodies were homogeneous in hematoxylin and eosine (HE), their staining was not clear enough, was amphophilic and they filled nearly the whole nucleus. They were eosinophil less often and had a halo on the periphery. Their staining was clearly orange-red in Feulgen's nuclear reaction after re-staining with G orange and bright green. Intranuclear inclusions were located exclusively on shortened villi and pseudovilli of ileum above the follicles of activated Peyer's patches. The findings of intranuclear inclusions in ileum demonstrate adenovirus enteral infections in suckling piglets. •

diarrheas in piglets; intranuclear inclusion bodies; adenovirus enteral infections

VÍTOVEC, J. — KOUDELA, B. — ŠTĚRBA, J. (Parasitologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, České Budějovice): *Adenovirus-inklusionen im Ileus bei der Kokzidiose saugender Ferkel*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 211-215.

Bei zwei neuntägigen Ferkeln, die aus einem Wurf mit Durchfallerkrankung stammen, wurde ausschließlich im Ileus zahlreiche intranukleare Inklusionen in den Enterozyten gefunden. In Hämatoxylin und Eosin (HE) waren die Inklusionen homogen, sie verfärbten sich durchweg indifferent, amphophil und füllten nahezu den ganzen Kern aus. Weniger häufig waren sie eosinophil und hatten an der Peripherie ein Halo. Ausgeprägt orangerot färbten sie sich in der Feulgenschen Nuklearreaktion bei Nachfärbung durch G-Orange und Hellgrün. Die intranuklearen Inklusionen lagen ausschließlich auf wesentlich verkürzten Zotten oder Pseudozotten des Ileus oberhalb der Follikel der aktivierten Peyerschen Plaques. Die Funde intranuklearer Inklusionen im Ileus weisen auf das Vorhandensein von enteralen Adenovirusinfektionen bei saugenden Ferkeln hin.

Durchfallerkrankung der Ferkel; intranukleare Inklusionen; enterale Adenovirusinfektionen

Adresy autorů:

MVDr. Jiří Vítovec, CSc., MVDr. Břetislav Koudela, Parasitologický ústav ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

MUDr. Jiří Štěrbá, Jihočeské biologické centrum ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hodin, středa od 9.00 do 18.00 hodin, pátek od 9.00 do 15.30 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

IVASKIN, V. M. — CHROMOVA, L. A.

D 75.103

Nematody seľskochozajstvennych žīvotnych i ich perenosčiki — dvukrylye.

Moskva, Nauka 1983. 246 s., tab., obr. (Cizopasnici — hlístice — hospodářská zvířata — přenašeni — hmyz dvojkrídľý — příručka)

D 75.039

Spravočnik po patoloanatomyčeskoj diagnostike boleznej seľskochozajstvennych žīvotnych.

Kijev, Urožaj 1983. 167 s. (Nemoci hospodářských zvířat — diagnóza — metody patologicko-anatomické — příručka)

DENNY, H. R.

E 43.705

Ortopädische Chirurgie am Hund. Eine Anleitung für die Praxis.

Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag 1983. 203 s., 365 obr. (Veterinární chirurgie — ortopedická — psi — příručka)

NOWAK, M.

E 38.066 1083

Kurzzeit-Narkose mit Diazepam, Xylazin und Ketamin beim Pferd.

Inaug. — Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 83 s., obr., tab. (Kůň — anestezie — metody — výzkum — NSR — disertace)

ROJEM, I.

E 38.066/1119

Der Einfluss der Beta-Blocker Bunitrolol und Carazolol auf biologische und biochemische Sameneigenschaften des gesunden Pferdes unter Berücksichtigung der Herz-Kreislaufreaktion. Inaug. — Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 161 s., obr., tab. (Hřebci — sperma — biologické a biochemické parametry — Bunitrolol a Carazolol — vliv — výzkum — NSR — disertace)

DOLLE, P.

D 38.168 1983 26

Contribution a l'étude pharmacocinétique des préparations dermatologiques de phenylbutazone chez le cheval.

Toulouse, École nationale vétérinaire 1983. 53 s., 11 tab., 2 obr. (Veterinární léčiva — fenyľbutazon — distribuce — kůň — výzkum — Francie — disertace)

SVALOVÉ VLÁKNA OŠÍPANÝCH CITLIVÝCH NA HALOTAN A REZISTENTNÝCH VOČI NEMU

V. Uhrín, J. Bulla, L. Kulíšková, J. Poltársky

UHRÍN, V. — BULLA, J. — KULÍŠKOVÁ, L. — POLTÁRSKY, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Svalové vlákna ošípaných citlivých na halotan a rezistentných voči nemu*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 217-230.

Porovnávali sme histologickú a histochemickú štruktúru *m. longissimus thoracis*, *m. semimembranosus*, *m. triceps brachii-caput longum* a *m. rectus femoris* ošípaných, ktoré reagovali pozitívne a negatívne na halotan. Zistili sme, že ošípané postihnuté syndrómom malignej hypertermie majú v sledovaných svaloch hrubšie svalové vlákna. Počas rastu sa vo svaloch týchto zvierat vyskytuje vyšší podiel červených (SO) svalových vlákien, ale už vo veku 170 dní pri hmotnosti 100 kg prevládajú vlákna svetlé (FG). Relatívny objem FG vlákien je o 1 až 5 % vyšší voči zdravým zvieratám. U ošípaných senzitivných na halotan sa vo svaloch vyskytuje vyšší počet patologicky zmenených vlákien. Histologický obraz je individuálne variabilný, preto histologické a histochemické metódy z hľadiska diagnostiky SMH nemožno považovať za objektívne. V práci sa diskutuje o celkovom oslabení konštitúcie ošípaných ako o možnom predispozičnom faktore pre vývoj rôznych porúch zdravia.

musculus longissimus thoracis; *m. semimembranosus*; *m. triceps brachii-caput longum*; *m. rectus femoris*; histologická štruktúra; histochemická štruktúra; syndróm malignej hypertermie

Syndróm malignej hypertermie (SMH) ošípaných je hereditárna porucha, ktorá sa prejavuje počas celkovej anestézy halotanom. Klinicky sa prejavuje rigiditou kostrových svalov, najmä svalov končatín, prudkým zvýšením teploty tela, tachykardiou, arytmiou, respiračnými poruchami a končí smrťou v dôsledku insuficiencie srdca alebo obličiek, prípadne poškodením mozgu (Sybesma a Eikelenboom, 1969; Mc Loughlin, 1977; Kalow, 1978). Podobné príznaky sa však vyskytujú aj počas priebehu stresového syndrómu ošípaných — PSS — porcine stress syndrom — (Mitchell a Heffron, 1980; Tarasov, 1982). U 60 až 70 % prasiat náchylných na PSS je mäso *post mortem* bledé, vodnaté, exsudatívne (PSE — pale, soft, exudative), podobne ako u väčšiny zvierat postihnutých SMH.

Syndróm malignej hypertermie i stresový syndróm sa vyvíjajú *in vivo*, PSE mäso *post mortem*. Zvýšenie intenzity vnímanosti na stres a vyššiu frekvenciu výskytu PSE mäsa treba pokladať za symptómy tej istej fyziologickej nestability zvierata (Walstra a i., 1971; Christian, 1972). Dokázalo sa, že existuje bezprostredný vzťah medzi jednotlivými syndrómami v smere PSS → SMH → PSE. Podmienky vzniku a účinku jednotlivých syndrémov sú identické a súčasne zahrňujú prí-

činu aj dôsledok javu. Všetky tri syndrómy sú hereditárne podmienené, pričom sa konštatuje, že kvalita mäsa je polygénne založená vlastnosť s koeficientom dedivosti od 0,2 do 0,4 (Christian, 1972). SMH má jednoduchú autozomálnu recesívnu dedičnosť s rôznou penetráciou a expresivitou (Webb, 1981; Smith, 1981). Garden a i. (1983) pozorovali pri systéme dvoch lokusov ovplyvnenie citlivosti tzv. supresorovým lokusom, ktorý znásobuje účinok hal génu. Dedičnosť PSS nie je zatiaľ celkom definovaná, hoci sa predpokladá, že má podobný charakter ako syndróm malignej hypertermie.

Napriek tomu, že syndróm malignej hypertermie i stresový syndróm sprevádzajú poruchy metabolizmu, zmeny hladín hormónov a iné zmeny, sústreďuje sa pozornosť predovšetkým na svalovú sústavu. Spôsobuje to skutočnosť, že len svalstvo je schopné v krátkej dobe vyprodukovať také veľké množstvo tepla, laktátu a sérového kreatínfosfátu. Preto sme aj my pristúpili k histologickému a histochemickému porovnaniu niektorých svalov ošipaných citlivých a rezistentných voči halotanovej anestéze.

MATERIÁL A METÓDY

Pre experiment sme použili 50 ošipaných plemena landrase západonemeckého typu. Testovali sme ich pomocou mobilného anestetizačného prístroja. Zvieratá inhalovali zmes kyslíka (5 l. min^{-1}) so 4% halotanu — Narcotan — Halothanum (2 brom 2 chlor-1,1,1-trifluoraethanum) thymolo (0,01 %) stabilisatú. Do skupiny zvierat citlivých na halotan (H^+) sme zaradili tie ošipané, u ktorých sa dostavil tonický svalový kŕč a rigidita panvových končatín, ktorá sa začala rozširovať na hrudníkové končatiny, krk a chrbtové svaly. Súčasťou reakcie bola častá cyanóza kože a sliznice a najmä prudký vzostup rektálnej teploty. Tieto príznaky sa vyvíjajú za jednu a pol, dve až tri minúty od začiatku inhalácie. Pri prejave prvých príznakov progresívnej strnulosti svalov sme s anestézou okamžite prestali. Rezistentné ošipané (H^-) sme ponechali v anestéze päť minút.

Rozdelenie ošipaných do skupín a ich charakteristika je v tab. I.

Na histologickú a histochemickú analýzu sme odoberali vzorky z *m. longissimus thoracis* (MLT) na úrovni posledného rebra zo stredu svalového brúška, z *caput longum m. tricipitis brachii*, laterokraniálne od centrálnej šľachy z geometrického stredu hlavy (MTBCL), z *m. rectus femoris* (MRF), z jeho geometrického stre-

I. Charakteristika experimentálnych ošipaných — Characteristics of the test pigs

Skupina zvierat	Počet zvierat	Vek v dňoch	Hmotnosť pri porážke v kg	Priemerné denné prírastky v g
H^+	5	59,60	18,30	322,00
H^-	5	56,80	15,80	296,00
H^+	5	95,60	30,70	358,00
H^-	5	89,20	30,60	369,00
H^+	5	139,20	58,60	451,00
H^-	5	105,20	57,20	576,00
H^+	10	173,72	100,70	809,91
H^-	10	173,82	100,20	809,18

du a z *m. semimembranosus* (MSM) na šírku dlane od jeho odstupu na sedacom oblúku.

Vzorky sme odoberali ihneď po zabití zvierata, najneskôr za 30 minút *post mortem*. Zmrazili sme ich v tekutom dusíku a až do ďalšieho spracovania sme ich uchovávali v jeho parách. Z takto odobratých vzoriek sme na zmrazovacom mikrotóme pri teplote -15°C narezali 12 až 14 μm hrubé rezy.

Pre prehľadné farbenie sme použili hematoxylin-eozín. Vzorky určené na dôkaz kolagénnych vlákien sme farbili Massonovým modrým trichrómom. Pre dôkaz glykogénu sme použili PAS reakciu so súčasnou kontrolou, ktorú sme inkubovali s ptyalínom. Ďalšie rezy sme podrobili histochemickej reakcii na prítomnosť sukcinátdehydrogenázy (SDH) metódou, ktorú popisujú Lojda a Papoušek (1965). Pre označenie jednotlivých typov svalových vlákien sme použili triedenie, ktoré navrhli Peter a i. (1972) — rýchlo kontraktilné glykogenolytické — FG (fast twitch glycogenolytic), rýchlo kontraktilné oxidatívne-glykogenolytické — FOG (fast twitch oxidative-glycogenolytic) a pomaly kontraktilné oxidatívne — SO (slow twitch oxidative). Zisťovali sme priemernú hrúbku všetkých svalových vlákien, priemernú hrúbku každého typu, percento počtu jednotlivých typov a percento ich plochy. Všetky hodnoty sme zisťovali na mikrofotografiách pomocou štvorcovej mriežky o hrane štvorca 0,5 cm podľa metódy, ktorú popísali Uhrín a Kulíšek (1979). Mikrofotografie sme zhotovili na mikroskope ZEISS NU mikrofotografickým zariadením BAI ZEISS na filmy DK 5 ORWO pri konštantnom zväčšení. Výsledky meraní sme hodnotili štatisticky. Vypočítali sme $\bar{x}$, smerodajnú odchýlku, strednú chybu priemeru a variačný koeficient *v*. Rozdiely medzi skupinami sme testovali Studentovým *t*-testom.

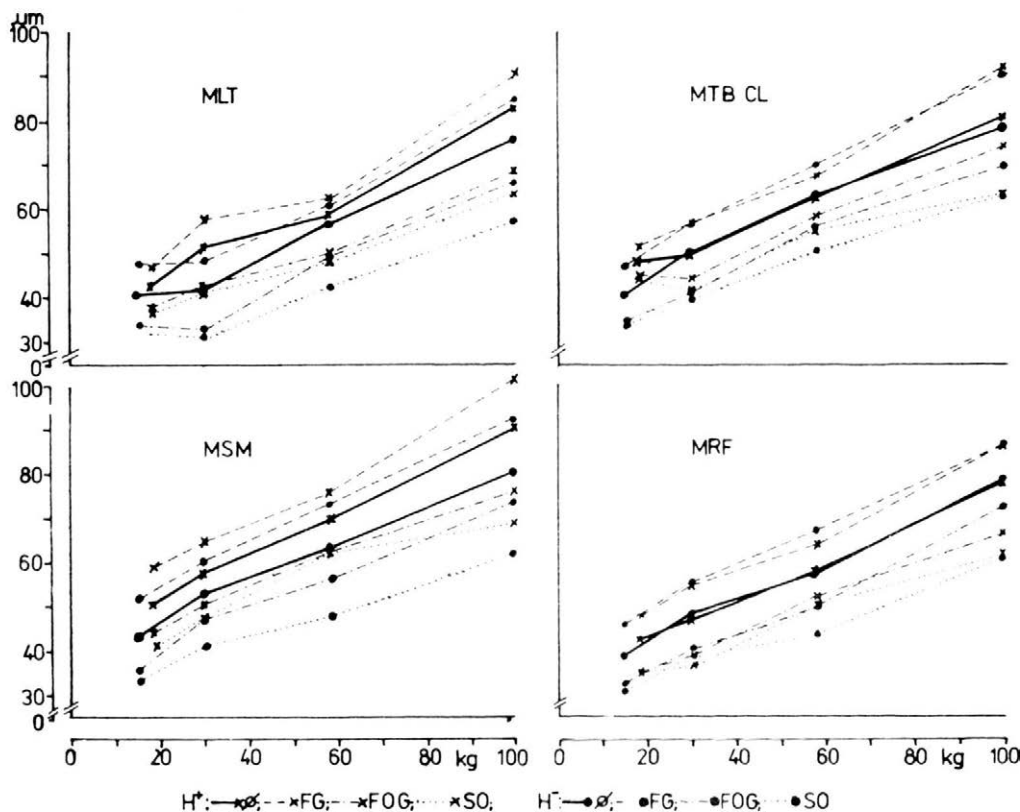
VÝSLEDKY A DISKUSIA

V *m. longissimus thoracis* (MLT) a v *m. semimembranosus* (MSM) je priemerná hrúbka svalových vlákien H^+ ošípaných štatisticky významne vyššia ako u H^- ošípaných. V *m. triceps brachii* (MTBCL) majú H^+ ošípané v priemere hrubšie svalové vlákna len pri najľahšej a najťažšej hmotnostnej kategórii a v *m. rectus femoris* (MRF) je priemerná hrúbka svalových vlákien vyššia u H^+ v hmotnostnej kategórii 18 a 60 kg. Rozdiely sú však minimálne a štatisticky nevýznamné. Celkový rast hrúbky svalových vlákien znázorňuje obr. 1.

Z porovnania jednotlivých typov vlákien vyplýva, že vo všetkých sledovaných svaloch sú SO a FOG vlákna hrubšie u H^+ ošípaných ako u H^- ošípaných vo všetkých hmotnostných kategóriách. Hrúbka FG vlákien v jednotlivých svaloch už nie je tak jednoznačne vyššia u H^+ ošípaných. Túto tendenciu sme zistili len v MSM. V MLT sú FG vlákna hrubšie vo všetkých hmotnostných kategóriách s výnimkou najľahších ošípaných a v MTBCL s výnimkou hmotnostnej skupiny 60 kg. V MRF sú naopak všetky FG vlákna hrubšie u H^- ošípaných.

Vo všetkých svaloch pripadá najväčší podiel na FG vlákna, ktoré zaberajú aj najväčšiu plochu na reze. To znamená, že ich relatívny objem vo svalu je najväčší. V MLT tvoria FG vlákna 50 až 60 % z celkového počtu a zaberajú 70 až 80 % plochy. Počas rastu majú H^- ošípané väčší relatívny objem FG vlákien ako H^+ ošípané. Ale už vo veku okolo 170 dní a hmotnosti 100 kg je to opačne.

V MSM zaberajú FG vlákna 60 až 70 % plochy, SO vlákna 15 až 20 %, najmenšia plocha pripadá na FOG vlákna. Podobne ako v predchádzajúcom svalu, aj v tomto majú FG vlákna počas rastu väčšiu plochu u H^- ošípaných, okrem poslednej skupiny s hmotnosťou 100 kg. Počet intermediárnych vlákien kolíše od 19 do 21 %, ich plocha je však u H^- menšia ako u H^+ ošípaných, s výnimkou 100kg zvierat. Aj plocha čer-



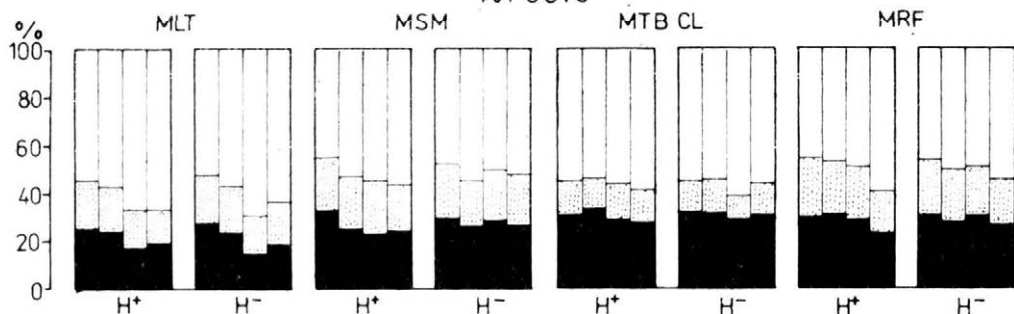
1. Rast hrúbky svalových vlákien v jednotlivých svaloch v μm (MLT — *m. longissimus thoracis*, MSM — *m. semimembranosus*, MTBCL — *m. triceps brachii-caput longum*, MRF — *m. rectus femoris*) — The thickness growth of muscle fibres in different muscles expressed in μm (MLT — *m. longissimus thoracis*, MSM — *m. semimembranosus*, MTBCL — *m. triceps brachii-caput longum*, MRF — *m. rectus femoris*)

vených vlákien je u H^+ ošípaných menšia, len u najťažšej hmotnostnej kategórie je to opačne.

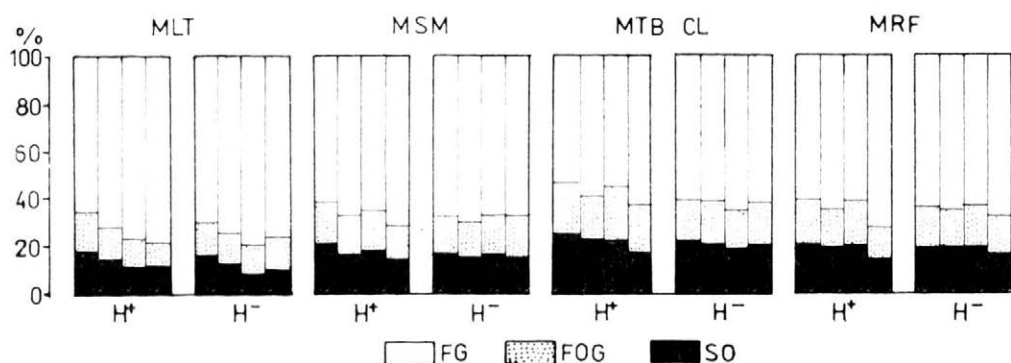
Aj v MTBCL a v MRF je plocha FG vlákien, až na najstaršie ošípané, väčšia u H^+ zvierat. Ošípané nižších hmotnostných kategórií, rezistentné voči halotanu, majú v týchto svaloch väčší počet FG vlákien, aj keď rozdiely nie sú veľké. Výsledky sú uvedené na obr. 2.

Pre myogénny aspekt vývoja SMH svedčí niekoľko skutočností. Aj napriek tomu, že H^+ ošípané majú vo svaloch vyšší počet terminálnych vlákien a viac zdvojených zakončení, je lézia postsynaptická (Mitchell a Heffron, 1980). Dokazuje to skutočnosť, že acetylcholín u náchylných prasiat SMH nevyvolá. Premedikácia tubokarínom alebo kúrare, ktoré pôsobia preventívne proti vývoju SMH u zvierat náchylných po podaní succinylcholínu, nezabráni jeho vývoju po inhalácii halotanu. Naproti tomu svalový relaxant Dantrolen, ktorý pôsobí postsynapticky pri akcii excitácia-kontrakcia, môže vývoju SMH zabrániť, aj keď podľa Nelsona (1984) neblokuje uvoľňovanie kalcia zo sarkoplazmatického retikula. Aj Kalow (1972) referuje, že odpoveď závisí od iných faktorov, ktoré ju determinujú, a nie od impulzov a nervových

% POČTU



% PLOCHY



2. Percento počtu a percento plochy (relatívneho objemu) typov svalových vlákien v jednotlivých svaloch na základe reakcie na SDH. Prvý stĺpec v každom grafe predstavuje prasatá o hmotnosti 18, resp. 16 kg, druhý stĺpec prasatá o hmotnosti 30 kg, tretí stĺpec prasatá o hmotnosti 58 kg a posledný stĺpec ošípané o hmotnosti 100 kg — The percent number and percent area (of relative volume) of the types of muscle fibres in different muscles, as determined according to the reaction to SDH (succinate dehydrogenase). The first column of each diagram represents piglets weighing 18 and 16 kg, the second column piglets weighing 30 kg, the third column piglets weighing 58 kg, and the last column pigs at the weight of 100 kg

zakoňčení. K podobným záverom dospeli aj Nelson a i. (1983). Zistili, že kinetika akčných potenciálov vo svaloch H⁺ a H⁻ ošípaných je rovnaká, ale čas od vrcholu akčného potenciálu k tenzii je pri SMH dlhší. Premedikácia neuroleptikami alebo predchádzajúca anestéza barbiturátmi, fenobarbiturátmi alebo steroidnými anestetikami vývoj SMH oddiali. Počas tejto latentnej fázy dochádza podľa Mc Loughlina a Mothersilla (1976) k progresívnym stratám vysoko energetických fosfátov. Deplécia ~ P pri tomto modifikovanom SMH sa prejavuje význačnejšie v červených ako vo svetlých vláknach.

Vývoj SMH, PSS a PSE mäsa sa spája so vzostupom koncentrácie Ca²⁺ v sarkoplazme. Uvažovalo sa, že sa jedná o vápnik extracelulárneho pôvodu. Práce z posledných rokov však svedčia o tom, že pochádza z intracelulárnych zásob, zo sarkoplazmatického retikula a mitochondrií. Tento vápnik potom indukuje ďalšie uvoľňovanie Ca²⁺ zo sarkoplazmatického retikula, ako na to poukazujú mnohé práce (Greaser a i., 1969a; Kalow, 1972; Britt a i., 1975; Mc Loughlin, 1977;

Endo a i., 1983; Takagi a i., 1983; Nelson, 1984). Cheah a i. (1984) zistili, že koncentrácia Ca^{2+} v sarkoplazmatickom retikule MLT ošípaných citlivých na halotan je 45 minút *post mortem* o 413 % vyššia ako u ošípaných voči nemu rezistentných. A za 24 hodín *post mortem* sa uvoľní zo SR H^+ zvierat len okolo 60 % Ca^{2+} z množstva, ktoré sa uvoľní u pozitívnych zvierat už za 45 minút.

Mitochondrie viažu asi 10 % vápnika svalového vlákna. Mitchell a Heffron (1980) pripúšťajú aj možnosť insuficiencie jeho väzby na mitochondrie. Somers a McLoughlin (1982) zistili, že mitochondrie červených svalových vlákien sú schopné *in vitro* akumulovať viac Ca^{2+} ako mitochondrie svetlých vlákien. Tieto rozdiely pozorovali tak za prítomnosti, ako aj za absencie ATP. Keď sa u náchylných ošípaných vyvíja SMH, schopnosť mitochondrií viazať Ca^{2+} sa redukuje. Pretože červené vlákna majú viac mitochondrií, pri redukcii schopnosti viazať Ca^{2+} sa môžu pri vývoji SMH viac uplatniť. Cheah a i. (1984) popisujú u H^+ ošípaných až dvojnásobne vyšší obsah Ca^{2+} v mitochondriách MLT a signifikantne rýchlejšie uvoľňovanie za anerobných podmienok ako z mitochondrií H^+ ošípaných.

Sarkoplazmatické retikulum tak pri vývoji SMH, ako aj pri vývoji PSS stráca až 60 % kalcia, stráca schopnosť regulovať jeho hladinu, tým dochádza ku kontrakciám svalov, tvorbe tepla, aktivuje sa fosforyláza b kináza, ktorá stimuluje glykogenolýzu (Mitchell a Heffron, 1980), pričom sa štruktúra frakcií tak sarkoplazmatického retikula, ako aj mitochondrií nemení (Greaser a i., 1969b). Palmer a i. (1977) pozorovali superkontrakciu u 31,1 % svalových vlákien u H^+ ošípaných voči 7,6 % u zvierat zdravých. Vápniková pumpa sarkoplazmatického retikula je pri teplote 40 °C tlmená. Jej útlm stimuluje ďalšiu aktivitu kontrakcií. Ovšem aj citlivosť myofibrilárnych proteínov na Ca^{2+} závisí od teploty a pri 40 °C je značne zredukovaná. Ale za takýchto okolností môže aktomyozínová ATP-áza štiepiť ATP aj za neprítomnosti Ca^{2+} .

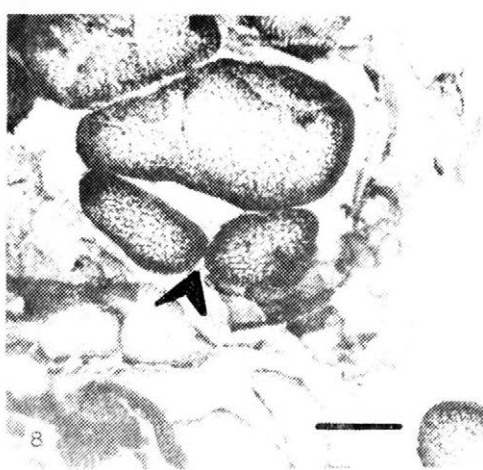
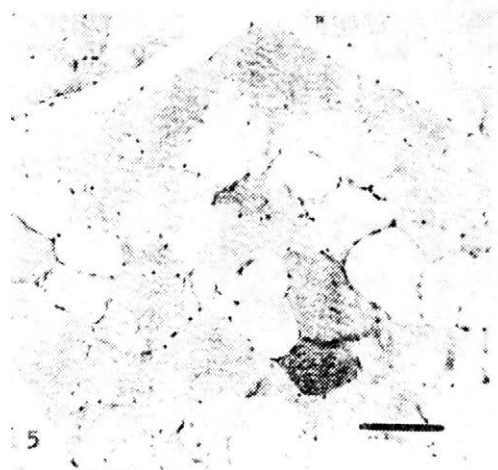
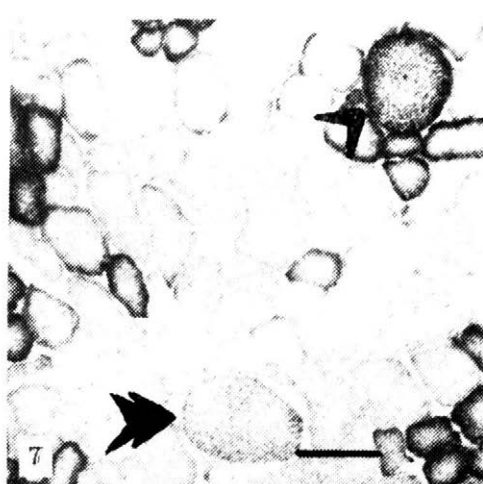
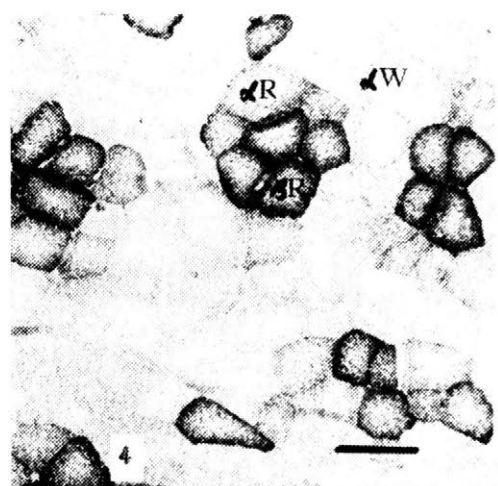
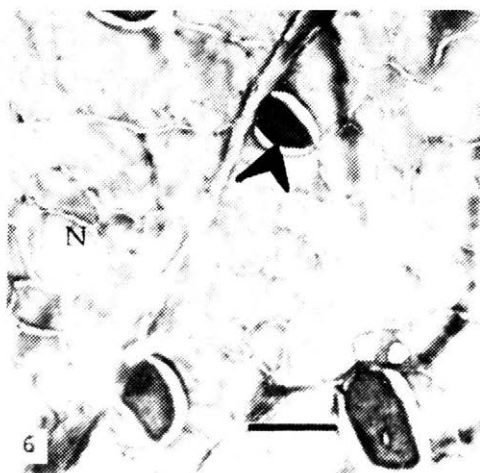
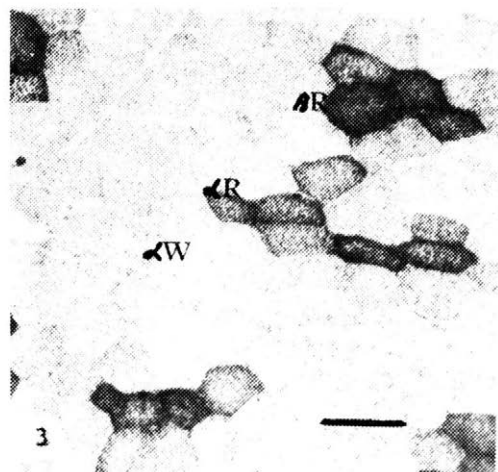
Skutočnosť, že poruchy metabolizmu ATP, vzostup ADP a AMP sprievádzajú SMH aj PSS, viedla k názoru, že v etiológii syndrémov hrajú významnú úlohu poruchy respirácie a zníženie fosforylácie. Eikelenboom a van den Bergh (1973) zistili, že mitochondrie zvierat s postmortálne nižšou kvalitou mäsa majú zníženú respiračnú schopnosť. Aj Brooks a Cassens (1973) popisujú o niečo nižšiu respiračnú schopnosť mitochondrií zvierat náchylných na stres. Naproti tomu Champion a i. (1975) podstatnejšie rozdiely nepozorovali. Konštatujú, že inhibícia respiratorných funkcií je funkciou svalového pH a že mitochondrie v etiológii syndrómu nemajú významnú úlohu.

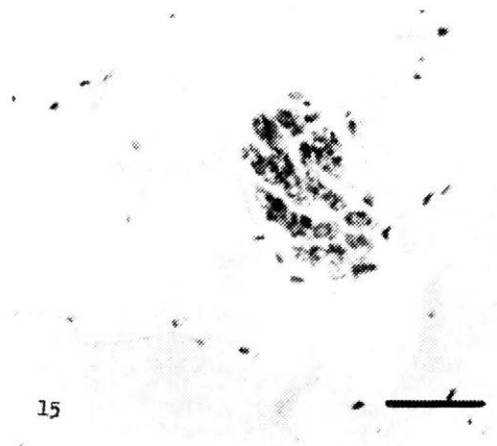
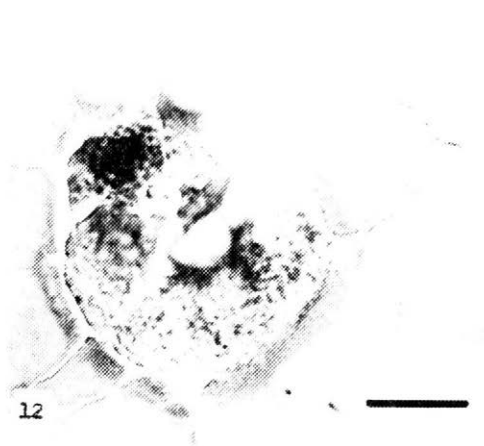
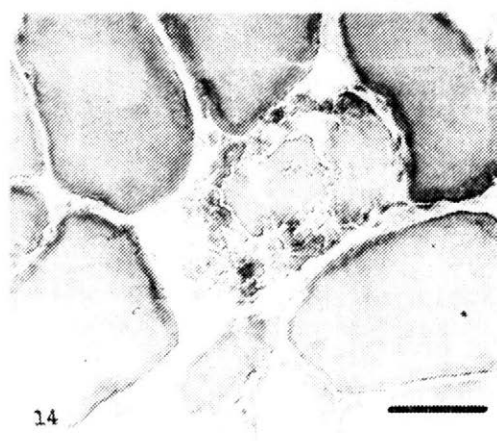
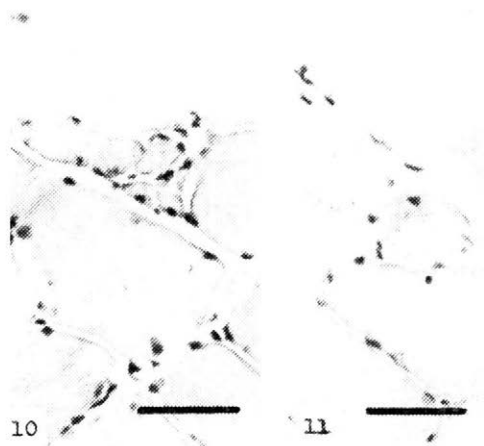
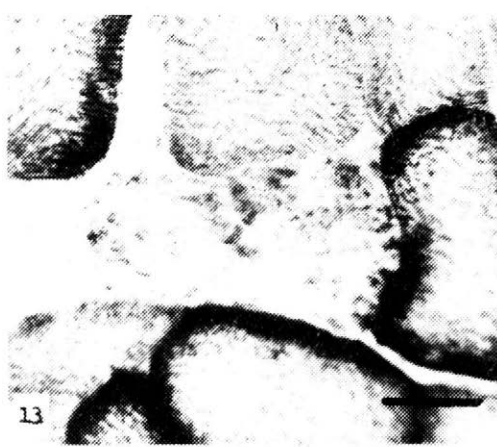
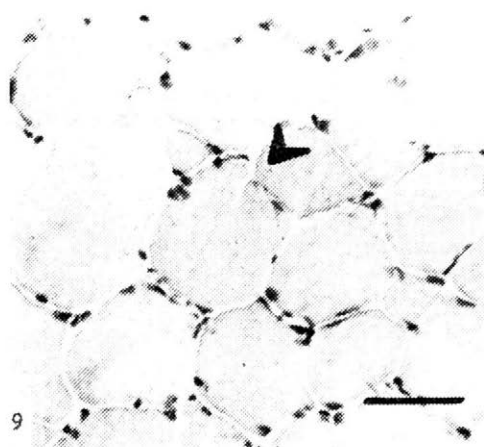
V súvislosti s respiračnými a metabolickými funkciami bola sledovaná aj distribúcia krvných vlásočníc vo svaloch. Cooper a i. (1969) však rozdiely medzi rezistentnými a náchylnými zvieratami nepozorovali. Konštatujú, že okolo červených svalových vlákien je viac kapilár a sú väčšie ako kapiláry okolo vlákien svetlých. Súčasne zistili, že svaly ošípaných náchylných na stres majú vyšší podiel intermediárnych vlákien (FOG). Tieto majú vyššiu aktivitu amylofosforylázy a ATP-ázy a podľa ich názoru sú zodpovedné za vznik PSE mäsa. K podobným záverom dospeli aj Sair a i. (1972). Dildey a i. (1970), Marple a Cassens (1973), Swatland a Cassens (1973) a Lind-

h o l m a i. (1979) tiež dávajú do vzájomných závislostí zvýšenú citlivosť na halotan a vyšší podiel svetlých (FG) vláken. L i n d h o l m a i. (1979) zistili, že v MLT je až o 6 % vyšší podiel vláken tohoto typu u H^+ ošípaných. Podľa našich výsledkov je u ošípaných pri hmotnosti 100 kg a veku priemerne 173 dní plocha FG vláken na reze (ich relatívny objem) síce vyššia (v MLT o 3 %, v MSM o 5 %, v MTBCL o 1 % a v MRF o 5 %), avšak počas rastu sú tieto relácie iné. Pozitívnu reakciu na halotan sme zistili už pri hmotnosti 15 až 18 kg a vo veku 56 až 59 dní, t. j. v období, keď sa ešte transformujú jednotlivé typy vláken. A v tomto veku, ale aj pozdejšie, je vo väčšine svalov ošípaných rezistentných voči halotanu podiel FG vláken vyšší (obr. 3—8).

Naše výsledky teda dokazujú, že vzájomné zastúpenie jednotlivých typov svalových vláken je variabilné tak u zvierat citlivých na halotan, ako aj u zvierat voči nemu rezistentných. Tento ukazovateľ nemožno bezprostredne použiť ako diagnostickú pomôcku. Aj keď pri hmotnostnej kategórii 100 kg je počet aj relatívny objem svetlých vláken (FG) vyšší o 1 až 5 %, môžeme hovoriť len o tendencii, lebo u nižších kategórií nie sú výsledky také jednoznačné a často bývajú opačné. Skutočnosťou však ostáva, že svaly ošípaných obsahujú celkove vysoký podiel svalových vláken s anaerobným metabolizmom (obr. 9—15). Ak to porovnáme s údajmi zistenými B a d e r o m (1983), že u divej svine vo veku 200 dní obsahuje MLT len 44,4 % αW vláken oproti 72,2 % u svine domácej, vidíme, že domestikácia a proces šľachtenia výrazne pozmenili štruktúru svalov. Ošípané, hoci majú červené svaly, majú podobné zastúpenie jednotlivých typov svalových vláken ako králik (vlastné pozorovanie). Domnievame sa preto, že šľachtenie na intenzívny rast, ktoré sprevádza zvyšovanie podielu rýchlych glykolytických svalov, má za následok celkové oslabenie konštitúcie zvierat, čo vytvára predispozíciu pre náchylnosť na stres ako aj pre ďalšie hereditárne poruchy u ošípaných. Preto sa domnievame, že nie je rozhodujúci mierne vyšší alebo nižší počet či relatívny objem svalových vláken s glykolytickým metabolizmom, ale principiálne vysoký výskyt FG vláken vo svaloch ošípaných. Tieto vlákna predstavujú na jednej strane nižšiu kapacitu pre oxidatívny metabolizmus, nižšiu kapacitu pre produkciu ATP oxidatívnou fosforyláciou a na druhej strane zvýšenú kapacitu pre glykolýzu za anaerobných podmienok. Je zaujímavé, že tak počas rastu, ako aj vo veku 173 dní majú H^+ ošípané hrubšie svalové vlákna, ale ich priemerné denné prírastky (počítané od narodenia) sú okrem 56 až 69-dňových zvierat podstatne nižšie ako u H^- zvierat. To by nepriamo svedčilo o tom, že ošípané H^+ majú vo svaloch nižší počet svalových vláken, a preto u nich dochádza počas rastu k intenzívnejšiemu zvyšovaniu hrúbky svalových vláken, k akejsi „kompenzačnej hypertrofii“. Väčšiu hrúbku týchto vláken nepovažujeme ovšem za kauzálnu vo vzťahu k zvýšenej citlivosti na halotan. K podobným záverom došli aj S a i r a i. (1972).

Rozdiely v PAS reakcii nie sú medzi H^+ a H^- ošípanými veľké. L i n d h o l m a i. (1979) síce zistili až o 45 % vyšší obsah glykogénu vo svaloch pozitívne reagujúcich zvierat *in vivo*, ale *post mortem* je jeho expresia za 30 minút pri PAS reakcii slabá tak u kontrolných, ako aj u pokusných ošípaných. Znižuje sa najmä v FG vláknach. V SO a FOG vláknach je reakcia intenzívnejšia. Tieto výsledky sú v súlade s výsled-





3. Priechy rez MLT (*m. longissimus thoracis*) — The MLT (*m. longissimus thoracis*) in cross-section
4. Priechy rez MRF (*m. rectus femoris*) — β R (SO) — (slow twitch oxidative) červené oxidatívne vlákna, α R (FOG) — (fast twitch oxidative-glycogenolytic), α W (FG) — (fast twitch glycogenolytic) svetlé glykogenolytické vlákna, SDH (sukcinát-dehydrogenáza) — The MRF (*m. rectus femoris*) in cross-section — β R (SO) — slow twitch oxidative red fibres, α R (FOG) — fast twitch oxidative glycogenolytic, α W (FG) — fast twitch glycogenolytic light fibres, SDH — succinate dehydrogenase
5. PAS reakcia s variabilným množstvom glykogénu vo svalových vláknach — PAS reaction with a variable amount of glycogen in muscle fibres
6. Hydrops vláken (šípka), začínajúca nekróza vlákna (N) — trichróm — Muscle hydrops (arrow), starting fibre necrosis (N) — trichromium
7. Hydrops SO vlákna (šípka), hydrops FG vlákna (dvojitá šípka) — SDH — Hydrops of a SO fibre (arrow), hydrops of a FG fibre (double arrow) — SDH
8. Hydrops skupiny SO vláken — SDH — Hydrops of a group of SO fibres — SDH
- Úsečka = 100 μ m — Line segment = 100 μ m
9. Štiepenie svalových vláken (šípka) — HE — Cleavage of muscle fibres (arrow) — HE
10. Skupinka tenkých svalových vláken — HE — A group of thin muscle fibres — HE
11. Posun jadier do centrálnejších oblastí vlákna — HE — A shift of nuclei closer to the centre of the fibre — HE
12. Nekróza vlákna — HE — Fibre necrosis — HE
13. Nekróza vlákna — SDH — Fibre necrosis — SDH
14. Nekróza a rezorpcia vlákna — trichróm — Fibre necrosis and resorption — trichromium
15. Rezorpcia nekrotického svalového vlákna — HE. Úsečka = 50 μ m — Resorption of a necrotic muscle fibre — HE. Line segment = 50 μ m

kami udávanými Swatlandom a Cassensom (1973), ktorí tiež zistili, že 20 minút *post mortem* sa v FG vláknach PAS reakcia znižuje na minimum.

Ošipané, ktoré reagovali na halotanový test pozitívne, majú vo všetkých sledovaných svaloch vyšší výskyt patologicky zmenených vláken vo všetkých hmotnostných kategóriách (tab. II). McLoughlin (1977) síce píše, že dystrofické svalové vlákna sa u zvierat senzitivných na halotan vo vyššej miere nevyskytujú, avšak ďalší autori (Cassens a i., 1969; Cooper a i., 1969; Linke, 1972; Palmer a i., 1977; Dutson a i., 1978; Tarasov, 1982) ich u ošipaných popísali podobne ako Kalow (1972), Oka a i. (1982), Brownell a i. (1983), Rosenberg a Heiman-Patterson (1983) a ďalší ich našli u ľudí. Ako vyplýva z našich výsledkov, patologicky zmenené svalové vlákna sa vyskytujú vo svaloch zdravých zvierat, ale u ošipaných senzitivných na halotan sa vyskytujú vo väčšej miere. Túto závislosť nepovažujeme za kauzálnu v tom zmysle, že by zmenené vlákna vyvolávali syndróm malignej hypertermie. Predpokladáme však, že sú súčasťou syndrómu, že sa jedná o poruchu svalových vláken, ktorá sa okrem iného prejavuje aj ich zvýšenou degeneráciou.

Uvedené syndrómy nemožno považovať len za lokálne poruchy svalov. Svedčia o tom aj názory, že sa jedná o generalizovaný membránový defekt. Mitchell a Heffron (1980) citujú mnohých autorov, ktorí dokazujú, že pri PSS sú fragilnejšie erytrocyty, je narušená interakcia ACTH s membránovými receptormi buniek kôry nadobličiek, membrány buniek Langerhansových ostrovčekov odpovedajú abnormálne na glukózu a membrány priečne pruhovaných svalov, včítane sarkolemy, sú permeabilnejšie u susceptibilných ošipaných ako u odolných prasiat.

II. Výskyt patologicky zmenených svalových vlákien ošipovaných citlivých na halotan a rezistentných voči nemu (v percentách) — The occurrence of pathologically changed muscle fibres in halothane-sensitive and halothane-resistant pigs (percentage)

Vek v dňoch	Hmot- nosť v kg	H	MLT	MSM	MTBCL	MRF	Počet hodno- tených vláken	Priemer vo svaloch
59,60	18,30	H ⁺	1,23	1,76	1,79	0,91	36 146	1,40
56,80	15,80	H ⁻	0,76	1,19	0,39	0,46	26 205	0,71
95,60	30,20	H ⁺	1,49	1,76	1,06	0,71	34 497	1,16
89,20	30,60	H ⁻	0,52	0,77	0,69	0,83	44 589	0,69
139,20	58,20	H ⁺	1,58	1,86	1,68	1,41	17 800	1,61
105,20	57,20	H ⁻	0,64	1,26	1,42	1,26	20 984	1,08
173,80	100,70	H ⁺	2,09	2,30	1,92	1,79	44 170	1,99
173,82	100,18	H ⁻	1,18	1,33	1,57	1,30	37 015	1,32
Priemer v tom istom svalu		H ⁺	1,63	1,93	1,61	1,21		
		H ⁻	0,75	1,19	1,00	0,92		
Počet hodno- tených vláken		H ⁺	36 170	25 189	32 950	38 304		
		H ⁻	38 450	26 300	32 018	32 745		
Celkový priemer		H ⁺	1,56					
		H ⁻	0,95					
Celkový počet hod- notených vláken		H ⁺	132 613					
		H ⁻	128 793					

Pri vzniku PSE mäsa sa prudko zvyšuje hladina kyseliny mliečnej, klesajú hladiny svalového ATP a svalového kreatínfosfátu. Cooper a i. (1969), Lister a i. (1970) zistili, že zvieratá náchylné na stres majú aj počas života nižšiu hladinu svalového kreatínfosfátu a ATP a vyšší podiel kyseliny mliečnej ako zvieratá rezistentné. Zvýšenie laktátu a pokles pH počas vývoja syndrómu spolu so zvýšenou teplotou spôsobujú denaturáciu bielkovín. Súčasne sa zvyšuje aj hladina katecholamínov, tyroidálnych hormónov a znižuje sa hladina kortizolu. To všetko sú faktory, ktoré môžu stimulovať alebo uľahčovať glykolýzu. Avšak skutočnosť, že halotan vyvoláva metabolické poruchy prv ako sa tieto zmeny vyvinú, svedčí o tom, že halotan pôsobí v polohe, ktorá nie je primárne spojená s pôsobením hormónov (Mitchell a Heffron, 1980). Preto senzibilitu na katecholamíny, hypertyroidizmus a insuficienciu nadobličiek považujú za integrálnu súčasť syndrómu, ktorá sa však vyvíja až sekundárne. Podobne sa sekundárne vyvíja aj acidóza, zníženie hladiny vápnika a draslíka v krvnom sére pri súčasnom vzostupe fosfátov, najmä kreatínfosfátu, krvnej glukózy, myoglobínu, horčička, ale i sérovej kreatínfosfokinázy a ďalších enzýmov (Kalow, 1978; Bulla a i., 1981; Galant a Ahern, 1983).

Literatúra

- BADER, R.: Vergleichende histometrische und histologische Untersuchungen an der Skelettmuskulatur von Wild- und Hausschweinen. Ber. Münch. Tierärztl. Wschr., 96, 1983, s. 89-97.
- BRITT, B. A. — ENDRENYI, I. — CADMAN, D. I.: Calcium uptake in muscle sarcoplasmic reticulum of pigs susceptible to malignant hyperthermia: *in vitro* and *in vivo* studies with and without halothane. Brit. J. Anaesth., 47, 1975, s. 650-693.
- BROOKS, G. A. — CASSENS, R. G.: Respiratory functions of mitochondria isolated from stress-susceptible and stress-resistant pigs. J. anim. Sci., 37, 1973, s. 688-691.
- BROWNELL, A. K. W. — PAASUKE, R. T. — ELASH, A. — FOWLOW, S. B. — SEAGRAM, C. G. F. — DIEWOLD, R. J. — FRIESEN, C.: Malignant hyperthermia in Duchenne muscular dystrophy. Anesthesiology, 58, 1983, s. 180-182.
- BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. — SARVASOVÁ, E.: Fyziologicko-morfologická charakteristika na stres citlivých a rezistentných ošipaných. [Záverečná správa.] Nitra, Výskumný ústav živočíšnej výroby 1981.
- CAMPION, D. R. — OLSON, J. C. — TOPEL, D. C. — CHRISTIAN, L. L. — KUHLEERS, D. L.: Mitochondrial traits of from stress-susceptible pigs. J. anim. Sci., 41, 1975, s. 1314-1317.
- CARDEN, A. E. — HILL, W. G. — WEBB, A. J.: The inheritance of halothane susceptibility in pigs. Génét. Sél. Evol., 15, 1983, s. 65-82.
- CASSENS, R. G. — COOPER, C. C. — BRISKEY, E. J.: The occurrence and histochemical characterisation of giant fibers in the muscle of growing and adult animals. Acta neuropathol., 1969, č. 12, s. 300.
- COOPER, C. C. — CASSENS, R. G. — BRISKEY, E. J.: Capillary distribution and fiber characteristics in skeletal muscle of stress-susceptible animals. J. Food Sci., 34, 1969, s. 299-302.
- DILDEY, D. D. — ABERLE, E. D. — FORREST, J. C. — JUDGE, M. D.: Porcine muscularity and properties associated with pale, soft, exudative muscle. J. anim. Sci., 31, 1970, s. 681-685.
- DUTSON, T. R. — MERKEL, R. A. — PEARSON, A. M. — GANN, G. L.: Structural characteristics of porcine skeletal muscle giant myofibers as observed by light and electron microscopy. J. anim. Sci., 46, 1978, s. 1212-1220.
- EIKELENBOOM, G. — van den BERGH, S. G.: Mitochondrial metabolism in stress-susceptible pigs. J. anim. Sci., 37, 1973, s. 692-696.
- ENDO, M. — YAGI, S. — ISHIZUKA, T. — HORIUTI, K. — KOGA, Y. — AMAHA, K.: Changes in the Ca-induced Ca release mechanism in the sarcoplasmic reticulum of the muscle from a patient with malignant hyperthermia. Biomed. Res., 4, 1983, s. 83-92.
- GALLANT, ESTER, M. — AHERN, C. P.: Malignant hyperthermia: Responses of skeletal muscles to general anesthetics. Mayo Clin. Proc., 58, 1983, s. 758-763.
- GREASER, M. L. — CASSENS, R. G. — BRISKEY, E. J. — HOEKSTRA, W. G.: Post-mortem changes in subcellular fraction from normal and pale, soft, exudative porcine muscle. 1. Calcium accumulation and adenosine triphosphatase activities. J. Food Sci., 34, 1969a, s. 120-124.
- GREASER, M. L. — CASSENS, R. G. — BRISKEY, E. J. — HOEKSTRA, W. G.: Post-mortem changes in subcellular fractions from normal and pale, soft, exudative porcine muscle. 2. Electron microscopy. J. Food Sci., 34, 1969b, s. 125-132.
- CHEAH, K. S. — CHEAH, A. M. — CROSLAND, A. R. — CASEY, J. C. — WEBB, A. J.: Relationship between Ca^{2+} release, sarcoplasmic Ca^{2+} , glycolysis and meat quality in halothane-sensitive and halothane-insensitive pigs. Meat Sci., 10, 1984, s. 117-130.
- CHRISTIAN, L. L.: A review of the role of genetics in animal stress susceptibility and meat quality. The Proceedings of the Pork Quality Symposium. Madison, University of Wisconsin, 1972.
- KALOW, W.: Succinylcholine and malignant hyperthermia. Fed. Proc., 31, 1972, s. 1270-1275.
- KALOW, W.: Malignant hyperthermia. Hum. Genet., Suppl. 1, 1978, s. 69-70.
- LINDHOLM, A. — PERSSON, S. — JONSSON, L. — ANDRÉN, H.: Biochemical and histochemical properties and fibre distribution of muscles in trained, untrained and halothane sensitive pigs. Acta Agric. scand., Suppl., 21, 1979, s. 357-364.
- LINKE, M.: Histochemische Untersuchungen bei wässrigem, blassem Schweinefleisch. Fleischwirtschaft, 52, 1972, s. 493-496.
- LISTER, D. — SAIR, R. A. — WILL, J. A. — SCHMIDT, G. R. — CASSENS, R. G.

- HOEKSTRA, W. G. — BRISKEY, E. J.: Metabolism of striated muscle of stress-susceptible pigs breathing oxygen or nitrogen. *Amer. J. Physiol.*, 218, 1970, s. 102-107.
- LOJDA, Z. — PAPOUŠEK, P.: Základy histochemického průkazu enzymů. [Scriptum.] Ústav pro další vzdělávání zdravot. prac., Brno 1965.
- MARPLE, D. N. — CASSENS, R. G.: A mechanism for stress-susceptibility in swine. *J. anim. Sci.*, 37, 1973, s. 546-550.
- Mc LOUGHLIN, J. V.: Malignant hyperthermia in the pig: aetiology, therapy and implications. *Veter. Sci. Commun.*, 1, 1977, s. 153-160.
- Mc LOUGHLIN, J. V. — MONTHERSILL, C.: Halothane-induced rigidity and associated glycolytic changes in red and white fibres of skeletal muscle of the pig. *J. comp. Path.*, 86, 1976, s. 465-476.
- MITCHELL, G. — HEFFRON, J. J.: Porcine stress syndromes: A mitochondrial defect? *S. Afr. J. Sci.*, 76, 1980, s. 546-551.
- NELSON, T. E.: Dantrolene does not block calcium pulse-induced calcium release from a putative calcium channel in sarcoplasmic reticulum from malignant hyperthermia and normal pig muscle. *FEBS Letters*, 167, 1984, s. 123-126.
- NELSON, T. — FLEWELLEN, E. — ARNETT, D. W.: Prolonged electromechanical coupling time intervals in skeletal muscle of pigs susceptible to malignant hyperthermia. *Muscle Nerve*, 6, 1983, s. 263-268.
- OKA, S. — IGARASHI, Y. — TAKAGI, A. — NISHIDA, M. — SATO, K. — NAKADA, K. — IKEDA, K.: Malignant hyperpyrexia and Duchenne muscular dystrophy: A case report. *Can. anaesth. soc. J.*, 29, 1982, s. 627-629.
- PALMER, E. G. — TOPEL, D. G. — CHRISTIAN, L. L.: Microscopic observations of muscle from swine susceptible to malignant hyperthermia. *J. anim. Sci.*, 45, 1977, s. 1032-1036.
- ROSENBERG, H. — HEIMAN-PATTERSON, T.: Duchenn's muscular dystrophy and malignant hyperthermia: Another warning. *Anesthesiology*, 59, 1983, s. 362.
- SAIR, R. A. — KASTENSCHMIDT, L. L. — CASSENS, R. G. — BRISKEY, E. J.: Metabolism and histochemistry of skeletal muscle from stress-susceptible pigs. *J. Food Sci.*, 37, 1972, s. 659-663.
- SMITH, CH.: Genetic aspects of PSS and meat quality in pigs: Breeding strategies with the halothane gene. *Proceedings of the Porcine Stress and Meat Quality Symposium*. Refsnes Gods, Jeloy, Norway, 1981.
- SOMERS, C. J. — Mc LOUGHLIN, J. V.: Malignant hyperthermia in pigs: calcium ion uptake by mitochondria from skeletal muscle of susceptible animals given neuroleptic drugs and halotane. *J. comp. Path.*, 92, 1982, s. 191-198.
- SWATLAND, H. J. — CASSENS, R. G.: Observations on the *post mortem* histochemistry of myofiber from stress-susceptible pigs. *J. anim. Sci.*, 37, 1973, s. 885-891.
- SYBESMA, W. — EIKELBOOM, G.: Malignant hyperthermia syndrome in pigs. *Netherlands J. veter. Sci.*, 2, 1969, s. 155-160.
- TARASOV, I. I.: Stresový syndrom u svinей. *Seř.-Choz. za Rubež.*, 1982, č. 4, s. 47-49.
- TAKAGI, A. — SUNOHARA, N. — ISHIHARA, T. — NONAKA, I. — SUGITA, H.: Malignant hyperthermia and related neuromuscular diseases: caffeine contracture of the skinned muscle fibers. *Muscle Nerve*, 6, 1983, s. 510-514.
- UHRÍN, V. — KULÍŠEK, V.: Využitie morfometrických metód pre stanovenie hrúbky svalových vlákien. *Živoč. Vyr.*, 25, 1980, s. 935-942.
- WALSTRA, P. — MINKEMA, D. — SYBESMA, W. — van de PAS, J. C. C.: Genetic aspects of meat quality and stress resistance in experiments with various breeds and breed cross. *Res. Rep.*, No. 1, Research Institute for Animal Husbandry "Schoonoord", Zeist 1971.
- WEBB, A. J.: The halothane sensibility test. *Proceedings of the Porcine Stress and Meat Quality Symposium*. Refsnes Gods, Jeloy, Norway, 1981.

Došlo dňa 9. 7. 1984

УТРИН, В. — БУЛЛА, Й. — КУЛИШКОВА, Л. — ПОЛТАРСКИ, Я. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Мышечные волокна свиней, восприимчивых к галотану и устойчивых к нему. *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4): 217-230.

Сравнивали гистологическую и гистохимическую структуру *m. longissimus thoracis*, *m. semimembranosus*, *m. triceps brachii-caput longum* и *m. rectus femoris* у свиней,

которые реагировали положительно и отрицательно на галотан. Установлены более толстые мышечные волокна у животных, страдающих от синдрома злокачественной гипертермии, во время роста у них выше доля красных мышечных волокон, но уже в возрасте 170 дней при весе 100 кг преобладают светлые волокна, относительный объем которых на 1—5% больше, чем у здоровых животных. У чувствительных к галотану свиней отмечено увеличенное количество патологических измененных волокон. Гистологическая картина меняется в индивидуальном порядке, поэтому гистологические и гистохимические методы нельзя считать с точки зр. SMH объективными. Обсуждается общее ослабление конституции свиней как возможный предрасполагающий к расстройствам здоровья фактор.

musculus longissimus thoracis; *m. semimembranosus* *m. triceps brachii-caput longum*; *m. rectus femoris*; гистологическая и гистохимическая структура; синдром злокачественной гипертермии

UHRÍN, V. — BULLA, J. — KULÍŠKOVÁ, L. — POLTÁRSKY, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The Muscle Fibres of Halothane-Sensitive and Halothane-Resistant Pigs*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 217-230.

The histological and histochemical structure of *m. longissimus thoracis*, *m. semimembranosus*, *m. triceps brachii-caput longum* and *m. rectus femoris* was compared in pigs with a positive and negative reaction to halothane treatment. As found, the pigs affected by the malignant hyperthermia syndrome have thicker muscle fibres in the studied muscles. In the course of growth, the muscles of these animals have a larger proportion of red fibres (SO), but it is already at the age of 170 days (weight 100 kg) that light fibres prevail. The relative volume of the FG fibres is larger by 1—5%, as compared with the healthy animals. A higher number of pathologically changed fibres occurs in the pigs sensitive to halothane. The histological picture is individually variable; therefore the histological and histochemical methods cannot be considered as objective in view of MHS diagnosis. The general weakening of the constitution of the pigs is discussed as a possible predisposition factor underlying the development of various health disorders.

musculus longissimus thoracis; *m. semimembranosus*; *m. triceps brachii-caput longum*; *m. rectus femoris*; histological structure; histochemical structure; malignant hyperthermia syndrome

UHRÍN, V. — BULLA, J. — KULÍŠKOVÁ, L. — POLTÁRSKY, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Muskelfasern der Schweine, die gegen Halothan empfindlich sind und eine bestimmte Resistenz aufweisen*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 217-230.

Wir verglichen die histologische und histochemische Struktur von *m. longissimus thoracis*, *m. semimembranosus*, *m. triceps brachii-caput longum* und *m. rectus femoris* der Schweine, die positiv und negativ auf Halothan reagierten. Dabei konnten wir feststellen, daß die mit dem Syndrom der bösartigen Hyperthermie befallenen Schweine in den untersuchten Muskeln größere Muskelfasern aufweisen. Während des Wachstums kommt in den Muskeln dieser Tiere ein höherer Anteil von roten Muskelfasern vor, im Alter von 170 Tagen bei einem Gewicht von 100 kg kommen vorwiegend helle Fasern vor. Der relative Umfang der hellen Fasern ist um 1—5% höher im Vergleich zu den gesunden Tieren. Bei den gegen Halothan empfindlichen Schweinen kommt in den Muskeln eine höhere Zahl von pathologisch veränderten Fasern vor. Das histologische Bild ist individuell variabel, deshalb können die histologischen und histochemischen Methoden vom Gesichtspunkt des Syndroms der bösartigen Hyperthermie keineswegs für objektiv gehalten werden. In der Arbeit wird die Gesamtschwächung der Konstitution der Schweine als ein möglicher Prädispositionsfaktor der Entwicklung verschiedener Gesundheitsstörungen diskutiert. *musculus longissimus thoracis*; *m. semimembranosus*; *m. triceps brachii-caput longum*; *m. rectus femoris*; histologische Struktur; histochemische Struktur; Syndrom der bösartigen Hyperthermie

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Vladimír Uhrín, CSc., ing. Jozef Bulla, CSc., ing. Ľubica Kulíšková, CSc., ing. Ján Poltársky, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

ZMĚNA OBSAHU PROAKROZINU BĚHEM KONZERVACE SEMENA BERANA

Č. Šrámek, D. Čechová, B. Železná, J. Kozumplík, J. Petelíková

SRÁMEK, Č. — ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — KOZUMPLÍK, J. — PETELÍKOVÁ, J. (Střední zemědělská škola, Klobouky u Brna; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha; Vysoká škola veterinární, Brno; Státní plemennářské podniky, GR, Hradištko): *Změny obsahu proakrozinu během konzervace semena berana*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 231-237.

V období od dubna do října jsme sledovali procentuální změnu obsahu proakrozinu během krátkodobé a dlouhodobé konzervace semena berana. Při krátkodobé konzervaci byla použita dvě ředidla pro uchovávání semena při teplotě 16 °C a jedno ředidlo při teplotě 3 až 4 °C. Obsah proakrozinu byl měřen za 2, 8 a 12 hodin po naředění. Ke kryokonzervaci bylo použito ředidlo laktózo-žloutkové a ředidlo podle Milovanova (1980). Obsah proakrozinu byl sledován před zmrazením a po zmrazení semena. Při krátkodobé konzervaci nebyl prokázán statisticky významný pokles obsahu proakrozinu v ředidle H Milch (Peter, 1975) při teplotě uchovávání 16 °C a v ředidle podle Milovanova (1980) při teplotě uchovávání 3 až 4 °C. V ředidle podle Milovanova (1980) byl při teplotě uchovávání 16 °C zjištěn průkazný pokles obsahu proakrozinu při konzervaci. Při vzájemném porovnání ředidel pro krátkodobou konzervaci byly zjištěny významné rozdíly v obsahu proakrozinu mezi použitými ředidly. U ředidel pro dlouhodobou konzervaci byl zjištěn významný rozdíl v obsahu proakrozinu před zmrazením semena a po něm; mezi ředidly pro krátkodobou a dlouhodobou konzervaci byl zjištěn průkazný rozdíl. Mezi aktivitou spermií a obsahem proakrozinu byla zjištěna kladná korelace.

beraní sperma; metoda hodnocení konzervační účinnosti ředidel; hodnocení obsahu proakrozinu

Rozšíření inseminace ovcí zmrazeným semenem je nepatrné a výkvy v zabřezávání jsou značné (Colas, 1980). Varnavskij (1970) a Jones (1973a, b) zjistili, že při zpracování spermatu beranů dochází v porovnání s býčím spermatem ke značnějšímu poškození membrán, akrozómů a mitochondrií. Milovanov a Sokolovskaja (1980) použili k hodnocení kvality spermií elektronoptického vyšetření. Došli k závěru, že spermie jsou poškozovány jak při zmrazování, tak i po naředění spermatu. Doporučují hledat a používat taková ředidla, která chrání spermie před poškozením během konzervace a uchovávání. Mnozí autoři použili biochemických metod, a to na základě stanovení enzymů nebo jiných látek, které se vyskytují jenom v hlavičkách spermií, a teprve po poškození membránového systému se najdou v semenné plazmě (Kozumplík, 1977). V současné době je nejvíce pozornosti věnováno akrozomální proteáze akrozinu a jeho neaktivnímu zymogenu proakrozinu. Vlastnostem akrozinu a proakro-

zinu je věnována řada souhrnných prací (Morton, 1977; Hartree, 1979; Brown a Hartree, 1978; Kopečný, 1979).

Většina autorů udává, že v neporušeném akrozómu spermie je všechen akrozin obsažen ve formě neaktivního zymogenu proakrozinu. Je-li akrozóm porušen, proakrozin se rychle mění na aktivní akrozin (Brown a Harrison, 1978).

Na tomto poznatku je založena vyšetřovací metoda, kterou se určuje stupeň poškození akrozómů spermií (Petelíková aj., 1983). V podstatě je podle výše obsahu proakrozinu usuzováno na fertilitu konzervovaného kančího semena. Pro posouzení fertility beraních spermií však podobná metoda dosud navržena nebyla.

MATERIÁL A METODY

Cílem práce bylo zjistit, jak použitá ředidla ovlivňují proakrozin ve spermiích berana v průběhu krátkodobé a dlouhodobé konzervace.

Do pokusu, který probíhal od dubna do října, bylo zařazeno 12 beranů. Po odběru semena byly ejakuláty beranů celé skupiny smíchány a byla provedena základní spermilogická měření. Ejakuláty jednotlivých beranů byly smíchány proto, že k biochemickému vyšetření bylo třeba většího množství ředěného semena, které není možné získat od jednoho berana. Celkový objem semena byl rozdělen na pět stejných dílů. Každý díl byl ředěn příslušným ředidlem bezprostředně po odběru v poměru 1 : 2. Při krátkodobé konzervaci bylo ředěné semeno uchováváno při stanovené teplotě po celou dobu biochemického vyšetřování semena.

Pro krátkodobou konzervaci byla k ředění semena použita ředidla:

- č. 1 — ředidlo H Milch (homogenizované mléko), 2,5 % tuku, teplota uchovávání 16 °C (Peter aj., 1975),
- č. 2 — ředidlo podle Milovanova a Sokolovské (1980), teplota uchovávání 16 °C,
- č. 3 — ředidlo podle Milovanova a Sokolovské (1980), teplota uchovávání 3 až 4 °C.

Při dlouhodobé konzervaci bylo semeno ředěno příslušným ředidlem bez glycerinu. Po vychlazení ředěného semena na teplotu 3 až 4 °C během 90 minut byl přidán glycerin a zamíchán do ředidla. Ekvilibrační doba činila 30 sekund.

Pro dlouhodobou konzervaci semena byla použita ředidla:

- č. 4 — ředidlo laktózo-žlutkové —
složení: 75 cm³ 0,32 M vodného roztoku laktózy,
20 cm³ vaječného žlutku,
5 cm³ glycerinu,
- č. 5 — ředidlo podle Milovanova a Sokolovské (1980).

Semeno bylo zmrazeno na tuhém kyslíčnicku uhlíčitým do pelet o objemu 0,07 cm³. Rozmrazováno bylo metodou nasucho ve vodní lázni o teplotě 45 °C.

Při krátkodobé konzervaci byl obsah proakrozinu sledován za 2, 8 a 12 hodin po naředění, a to vždy u jedné třetiny vzorku. Při dlouhodobé konzervaci byla hladina proakrozinu stanovena před zmrazením a po rozmrazení semena, a to u poloviny vzorku.

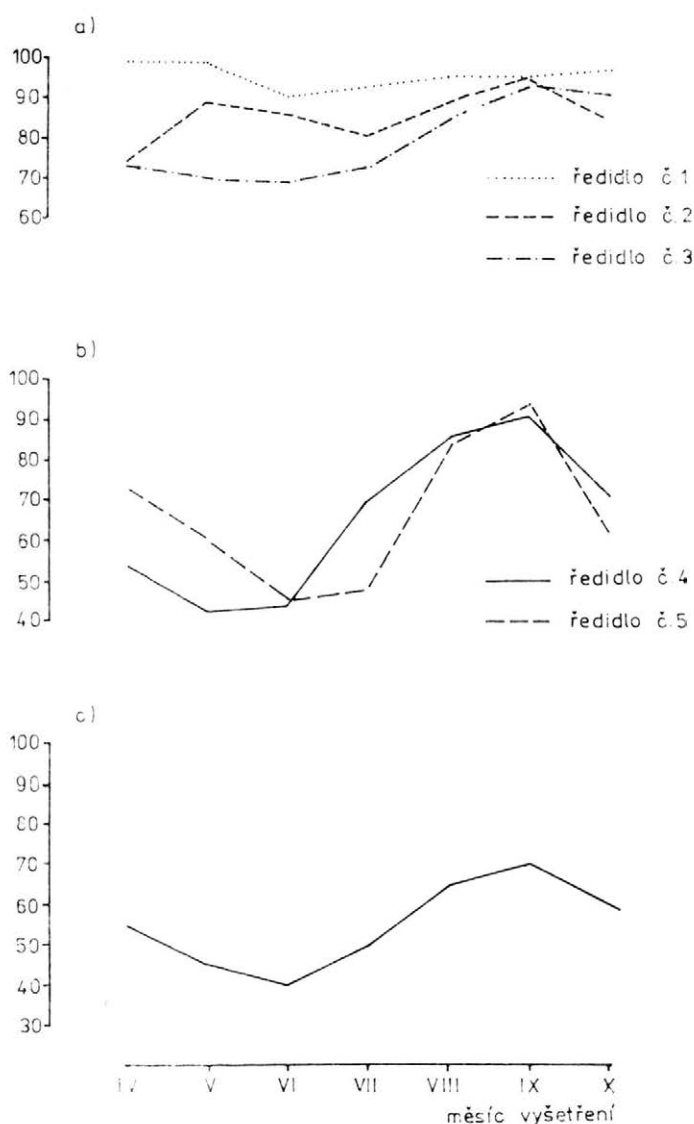
K extrakci a stanovení aktivity akrozinu a obsahu proakrozinu bylo použito metody podle Petelíkové aj. (1983) s tím rozdílem, že aktivita akrozinu před aktivací a po ní byla měřena u kyselého extraktu spermií a bylo upuštěno od oddělení inhibitorů akrozinu sloupcovou chromatografií. Aktivace proakrozinu probíhala tři dny, potom byla aktivovaná směs upravena na pH 3,0 a ihned bylo přistoupeno k měření.

Obsah proakrozinu je vyjádřen v procentech na základě výpočtu:

$$\text{obsah akrozinu v } \%_0 = \frac{\text{suma mU před aktivací} \times 100}{\text{suma mU po aktivaci}}$$

$$\text{obsah proakrozinu v } \%_0 = 100 - \text{obsah akrozinu v } \%_0$$

1. Sezónní změny v aktivitě spermií a obsahu proakrozínu: a) krátkodobá konzervace — obsah proakrozínu (v ‰) za osm hodin; b) dlouhodobá konzervace — obsah proakrozínu (v ‰) po zmrazení; c) aktivita spermií (v ‰) — The seasonal changes in sperm activity and pro-acrosin content: a) short-time preservation — pro-acrosin content (‰) after eight hours; b) long-time preservation — pro-acrosin content (‰) after freezing; c) sperm activity (‰)



VÝSLEDKY

SEZÓNÍ ZMĚNY V OBSAHU PROAKROZINU (obr. 1)

Nejvyšší obsah proakrozínu je patrný v srpnu a září, kdy je od beranů získáváno nejvyšší semeno, zejména s nejvyšší aktivitou spermií.

Semen produkované berany v této době se projevilo z hlediska obsahu proakrozínu jako nejvhodnější k dlouhodobé konzervaci. Nejmenší výkyvy v obsahu proakrozínu prokazovalo ředitlo č. 1 při krátkodobé konzervaci, kdy byla teplota uchovávání 16 °C.

U ředitla č. 3 pro krátkodobou konzervaci, kdy byla teplota uchovávání 3 až 4 °C, a u ředitel č. 4 a č. 5 pro dlouhodobou konzervaci je z obr. 1 patrná kladná závislost obsahu proakrozínu na aktivitě spermií, která byla výpočtem korelačního koeficientu prokázána.

I. Průměrný obsah proakrozinu (v %) v akrozómech spermií během krátkodobé a dlouhodobé konzervace — The average pro-acrosin content (%) in sperm acrosomes during short-time and long-time preservation

Délka konzervace	Ředidlo				
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5
2 hodiny	97,00 ± 0,85	91,77 ± 1,42	80,71 ± 4,89		
8 hodin	95,88 ± 1,37	86,71 ± 2,68	79,42 ± 3,78		
12 hodin	93,50 ± 2,67	80,14 ± 2,58	75,28 ± 4,20		
Před zmrazením				84,14 ± 3,21	85,14 ± 3,89
Po zmrazení				65,57 ± 7,51	65,42 ± 7,11

VLIV SLEDOVANÝCH ŘEDIDEL NA OBSAH PROAKROZINU BĚHEM KRÁTKODOBÉ A DLOUHODOBÉ KONZERVACE (tab. I)

Na základě průměrného obsahu proakrozinu za sledované období v jednotlivých ředidlech bylo zjištěno, že při krátkodobé konzervaci nedošlo během 12hodinové expozice ke statisticky významnému poklesu obsahu proakrozinu ve spermiích u ředidel č. 1 a č. 3. U ředidla č. 2 byl zjištěn statisticky významný pokles v obsahu proakrozinu ve spermiích během 12hodinového uchovávání.

Při vzájemném porovnávání ředidel pro krátkodobou konzervaci bylo statisticky prokázáno, že nejvyšší obsah proakrozinu si po celou dobu krátkodobé konzervace uchovaly spermie v ředidle č. 1. Při dlouhodobé konzervaci byl zaznamenán statisticky významný rozdíl v obsahu proakrozinu ve spermiích před zmrazením a po něm u obou použitých ředidel. Při porovnání ředidel pro dlouhodobou konzervaci nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v obsahu proakrozinu po zmrazení.

Při vzájemném porovnání ředidel pro krátkodobou a dlouhodobou konzervaci z hlediska obsahu proakrozinu ve spermiích byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi ředidlem č. 1 za 8 hodin a 12 hodin a ředidly č. 4 a č. 5 po zmrazení, dále mezi ředidlem č. 2 za 8 hodin a ředidly č. 4 a č. 5 po zmrazení. V obsahu proakrozinu ve spermiích mezi ředidlem č. 3 za 8 hodin a 12 hodin a ředidly č. 4 a č. 5 po zmrazení statisticky významný rozdíl prokázán nebyl.

DISKUSE

Výsledky, které jsme získali, ukazují, že z ředidel pro krátkodobou konzervaci se pro uchování nejvyššího obsahu proakrozinu ve spermiích nejlépe osvědčilo ředidlo č. 1, se kterým byly dosaženy v inseminaci velmi dobré výsledky (Peter, 1975; Colas, 1980; Petelíková, 1981) a dále ředidlo č. 2, se kterým dosáhli velmi dobrých výsledků Milovanov a Sokolovskaja (1980). Ředidlo č. 3 mělo ve srovnání s ředidly č. 1 a č. 2 již po naředění a vychlazení na teplotu 3 až 4 °C depresivní vliv na obsah proakrozinu ve spermiích; během krátkodobé konzervace se tento vliv již neprohluboval.

Po použití obou ředidel pro dlouhodobou konzervaci měly spermie po zmrazení stejný obsah proakrozinu. S oběma ředidly bylo v praxi dosaženo přibližně stejných výsledků v zabřezávání (Milovanov a Sokolovskaja, 1980; Petelíková, 1981).

Při dlouhodobé konzervaci je již patrný pokles obsahu proakrozinu od naředění po vychlazení a dále během zmrazení. Toto zjištění je v souladu s údaji, které publikovali Fornůsek aj. (1981). Tito pracovníci sledovali výskyt akrozomálních defektů během dlouhodobé konzervace elektronovým mikroskopem.

Z hlediska obsahu proakrozinu ve spermatu se ukazuje, že v mimo-sezónním připouštěcím období je výhodnější používat semeno beranů krátkodobě uchovávané za použití ředidla č. 1 a č. 2. Pro dlouhodobou konzervaci je vhodné semeno získávat v sezónním připouštěcím období, kdy má vyšší obsah proakrozinu než semeno získané a zmrazené v ostatních měsících roku.

Z výsledků šetření vyplývá, že námi použitá metoda hodnocení obsahu proakrozinu velmi citlivě zaznamenává míru ochranného působení ředidel na spermie v průběhu krátkodobé a dlouhodobé konzervace, a proto by mohla být používána k testaci ochranného působení ředících médií ejakulátů, což je také ve shodě s údaji jiných autorů (Šrámek, 1981; Petelíková aj., 1983).

Literatura

- BROWN, C. R. — HARRISON, R. A. P.: The activation of proacrosin in spermatozoa from ram, bull and boar. *Biochim. biophys. Acta*, 526, 1978, s. 202-217.
- BROWN, C. R. — HARTREE, E. F.: Studies on ram acrosin. Activation of proacrosin accompanying the isolation of acrosin from spermatozoa and purification of the enzyme by affinity chromatography. *Biochem. J.*, 175, 1978, s. 227-238.
- COLAS, G.: Suggested international standards of ram semen exchange. IXth Cong. on Anim. Reprod. and artif. Insem., Madrid II, 1980, s. 287-296.
- FORNŮSEK, L. — VĚTVIČKA, V. — PETELÍKOVÁ, J.: Účinky ředidel pro dlouhodobé uchovávání na akrozomy beraních spermií. *Veter. Med. (Praha)*, 26, 1981, s. 213-221.
- HARTREE, E. F.: Spermatozoa, eggs and proteinases. *Biochem. Soc. Trans.*, 5, 1977, s. 375-394.
- JONES, R. C.: Preparation of spermatozoa for electron and light microscopy. *J. Reprod. Fert.*, 33, 1973a, s. 145.
- JONES, R. C.: The plasma membrane of ram, boar and bull spermatozoa. *J. Reprod. Fert.*, 33, 1973b, s. 179.
- KOPEČNÝ, V.: Acrosome labelling in mammalian spermatozoa. *Ann. Biol. anim. Biophys.*, 19, 1979, s. 695-701.
- KOZUMPLÍK, J.: Hladina GOT v ejakulátu býků s normální a porušenou plodností. In: Sbor. Ref., IV. Příbylovy dny, 1977, s. 77-79.
- MILOVANOV, V. K. — SOKOLOVSKAJA, I.: Uroveň i perspektivy naučnych issledovanij. *Životnovodstvo*, 10, 1980, s. 48-50.
- MORTON, D. B.: Immunoenzymic studies on acrosin and hyaluronidase in ram spermatozoa. In: *Immunobiology of gamete*. M. Edidin and M. H. Johnson Eds. Cambridge, Cambridge University Press 1977, s. 115-155.
- PETELÍKOVÁ, J.: Inseminace ovcí. [Závěrečná zpráva oborového vývojového úkolu č. 6.1.5.] GR SPP, pracoviště Hradištko, okr. Praha-západ, 1981.
- PETELÍKOVÁ, J. — ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — PAVLOK, A.: Zdokonalení metod hodnocení konzervační schopnosti ředidel kančího spermatu *in vitro*. *Živoč. Vyr.*, 28, 1983, č. 10, s. 771-778.
- PETER a kol.: Schaffbesamung. VVB Tierzucht, 1551 Paretz, 1975.
- ŠRÁMEK, Č.: Kandidátská dizertační práce, Brno 1981. — Vysoká škola veterinární.
- VARNAVSKIJ, A. N.: Vlijaniye metoda zamoroživaniya i glicerina na podvizhnost i ultrastrukturu živčikov. *Ovcevodstvo*, 8, 1970, s. 22-23.

Došlo dne 18. 5. 1984

ШРАМЕК, Ч. — ЧЕХОВА, Д. — ЖЕЛЕЗНА, Б. — КОЗУМПЛИК, Я. — ПЕТЕЛИКОВА, Й. (Сельскохозяйственный техникум, Босковице; Институт молекулярной генетики АН ЧССР; Институт ветеринарии, Брно; Госплемхозы, ГД Градиштво): **Изменение содержания проакрозина в ходе консервации семени барана.** *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4) : 231-237.

В период от апреля до октября определяли процентное изменение содержания проакрозина в течение краткосрочной и долгосрочной консервации семени барана. В первом случае пользовались двумя разбавителями для 16 °С и одним для 3—4 °С хранения. Содержание проакрозина измеряли спустя 2, 8 и 12 час. после разбавления. Для криоконсервирования служили лактозо-желточный и Милованов (1980) разбавители. Содержание проакрозина отмечали до и после замораживания семени. Оно не уменьшалось в значимом порядке при краткосрочном хранении в разбавителе H Milch (Петер, 1975) при 16 °С и в разбавителе Милованова (1980) при 3—4 °С, но в том же разбавителе при 16 °С его содержание уже достоверно понижалось. Сопоставление разбавителей для краткосрочной консервации отметило заметные различия между разбавителями в отношении содержания проакрозина: оно значительно отличается при длительном консервировании до и после замораживания. Достоверная разница установлена и между разбавителями для краткой и долгосрочной консервации. Между активностью спермиев и содержанием проакрозина существует положительная корреляция.

сперма барана; метод оценки разбавителей; оценка содержания проакрозина

ŠRÁMEK, Č. — ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — KOZUMPLÍK, J. — PETELÍKOVÁ, J. (Secondary Agricultural Technical School, Boskovice; Institute of Molecular Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; University of Veterinary Medicine, Brno; State Animal Breeding Enterprises, General Directorate, Hradištko): *The Change in Pro-acrosin Content in the Course of Ram Semen Preservation.* *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4) : 231-237.

The percentual change in the content of pro-acrosin taking place in ram semen preserved for a short and long time was examined in the period from April to October. Two diluents for keeping semen at the temperature of 16 °C and one diluent for keeping semen at 3 to 4 °C were used in short-time preservation. The content of pro-acrosin was measured 2, 8 and 12 hours after dilution. The lactoso-yolk diluent and the diluent after Milovanov (1980) were used for cryopreservation. The content of pro-acrosin was examined before and after semen freezing. In short-time preservation, no statistically significant decrease of pro-acrosin content was demonstrated in the H Milch diluent (Peter, 1975) at the storage temperature of 16 °C and in the diluent after Milovanov (1980) at the temperature of 3 to 4 °C. In the diluent prepared after Milovanov (1980) a significant decrease of pro-acrosin content during preservation was recorded at the storage temperature of 16 °C. When the short-time preservation diluents were compared, significant differences in pro-acrosin content were found between them. In the long-time preservation diluents a significant difference in pro-acrosin content was found before and after semen freezing; the difference between the short- and long-time preservation diluents was also significant. A positive correlation was found between sperm activity and pro-acrosin content.

ram sperm; method of evaluating the preservation effectiveness of diluents; evaluation of pro-acrosin content

ŠRÁMEK, Č. — ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — KOZUMPLÍK, J. — PETELÍKOVÁ, J. (Landwirtschaftliches Technikum, Boskovice; Institut für molekulare Genetik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha; Hochschule für Veterinärmedizin, Brno; Staatliche Tierzuchtbetriebe, GD, Hradištko): *Umwandlung des Gehaltes an Proakrozin während der Konservierung des Schafbocksamens.* *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4) : 231-237.

Im Zeitraum vom April bis zum Oktober untersuchten wir die prozentuale Umwandlung des Gehaltes an Proakrozin während einer kurz- und langfristigen Konservierung des Schafbocksamens. Bei der kurzfristigen Konservierung wurden zwei Verdünnungsmittel für die Samenaufbewahrung bei 16 °C und ein Verdünnungsmittel für die Temperatur von 3—4 °C benutzt. Der Gehalt an Proakrozin wurde

2, 8 und 12 Stunden nach der Verdünnung gemessen. Zur Kryokonservierung wurde ein Milch-Eidotter-Verdünnungsmittel und ein Verdünnungsmittel nach Milovanov (1980) herangezogen. Der Gehalt an Proakrozin wurde vor und nach der Tiefkühlung des Samens ermittelt. Bei der kurzfristigen Konservierung wurde kein statistisch bemerkenswerter Abfall des Gehaltes an Proakrozin im Verdünnungsmittel H Milch (Peter, 1975) bei einer Aufbewahrungstemperatur von 16 °C und im Verdünnungsmittel nach Milovanov (1980) bei einer Aufbewahrungstemperatur von 3—4 °C nachgewiesen. Im Verdünnungsmittel nach Milovanov (1980) wurde bei einer Aufbewahrungstemperatur von 16 °C ein starker Abfall des Gehaltes an Proakrozin während der Konservierung beobachtet. Beim Vergleich der Verdünnungsmittel für die kurzfristige Konservierung wurden zwischen ihnen bedeutende Unterschiede im Gehalt an Proakrozin festgestellt. Bei den für die langfristige Konservierung ausgewählten Verdünnungsmitteln konnte ein bedeutender Unterschied im Gehalt an Proakrozin vor und nach der Samentiefkühlung nachgewiesen werden; zwischen den Verdünnungsmitteln für die kurz- und langfristige Konservierung wurde ein starker Unterschied festgestellt. Zwischen der Spermienaktivität und dem Gehalt an Proakrozin wurde eine positive Korrelation nachgewiesen.

Schafbocksperma: Methode zur Bewertung der Konservierungswirksamkeit der Verdünnungsmittel; Bewertung des Gehaltes an Proakrozin

Adresy autorů:

MVDr. Čestmír Šrámek, CSc., Střední zemědělská technická škola, Hybešova 53, 680 01 Boskovice

RNDr. Dana Čechová, DrSc., ing. Blanka Železná, Ústav molekulární genetiky ČSAV, Flemingovo nám. 2, 166 37 Praha 6

Prof. MVDr. Jaroslav Kozumplík, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Ing. Jiřina Petelíková, CSc., Státní plemenářské podniky, g. ř. 252 09 Hradítko pod Medníkem

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 5 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- J. Elečko, E. Bekeová, I. Maraček, J. Choma,
M. Krajničáková: Korelácia medzi tyroxínom,
17beta-estradiolom, luteinizačným hormónom v systémo-
vom obehu a rektálnou i vaginálnou teplotou jalovic
a kráv po podaní cloprostenolu
- M. Bobáková, F. Lešník, O. J. Vrtiak: Testova-
nie vnímavosti bunkových kultúr k infekcii vírusom bo-
vinnej leukózy
- M. Lebeda, A. Buš: Sezónní změny koncentrace celkové
bílkoviny krevní plazmy krav v různých fázích mezidobí
- J. Kozumplík: Kvalitativní změny a fertilizační schop-
nost sermíí po šestiletém uchovávání semene kance
- V. Rajtová, J. Arendarčík, A. Staníková: Mor-
fologický obraz ependýmu tretej mozgovej komory u bah-
níc po hormonálnej stimulácii
- M. Toullová, I. Herzig, B. Písaříková, J. Hampl,
V. Zezula: Vliv radiační sterilizace na proteinovou
složku mléčné krmné směsi Selasan

ÚČINEK PŘÍPRAVKU KURASAN (ETHOXYQUIN) NA TOXINOGENNÍ VLASTNOSTI PLÍSNĚ *ASPERGILLUS FLAVUS*

J. Ruprich, A. Piskač

RUPRICH, J. — PISKAČ, A. (Vysoká škola veterinární, Brno): Účinek přípravku Kurasan (ethoxyquin) na toxinogenní vlastnosti plísně *Aspergillus flavus*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 239-246.

Byl ověřen účinek antioxidačního přípravku Kurasan (minimálně 78 % ethoxyquinu) na produkci toxinů plísní *Aspergillus flavus* (kmen AF 1982/M₁). Použitý kmen plísně produkuje převážně aflatoxiny typu B₁, G₁ a M₁. Kultivace probíhala sedm dnů při vysoké relativní vlhkosti na substrátu s převahou obilovin (Karlovarské suchary[®]). Již přídavky 25 mg Kurasanu na 1 kilogram substrátu snižovaly produkci aflatoxinu typu G₁ o 90 %. Zároveň se výrazně snížila celková produkce aflatoxinů (při přídavku 100 až 200 mg Kurasanu na 1 kilogram substrátu asi o 50–60 %). Produkce aflatoxinu B₁ a M₁ byla inhibována až při vysokých přídavcích Kurasanu a byla ve vzájemném vztahu. Potvrdilo se pozitivní působení přídavku antioxidantu Kurasan do krmných směsí: produkce aflatoxinů přítomnými toxinogenními plísněmi se snižuje.

aflatoxiny; krmivo; antioxidační látky; ethoxyquin

Aflatoxiny patří mezi mykotoxiny s vysokou akutní i chronickou toxicitou. Proto je stále větší důraz kladen na studium látek ovlivňujících produkci aflatoxinů, popřípadě látek použitelných k jejich dekontaminaci. V tomto stadiu má značný význam znalost podmínek a průběhu biosyntézy aflatoxinů, jež by měla přispět k výběru nejúčinnějších preventivních opatření vedoucích k omezení růstu a produkce toxinogenních plísní.

Mezi řadu studovaných látek ovlivňujících produkci aflatoxinů plísněmi *Aspergillus flavus* a *Aspergillus parasiticus* patří i ethoxyquin (6-ethoxy-1,2-dihydro-2,2,4-trimetylchinolin), který má povahu antioxidantu.

Foudin aj. (1978) zjistili inhibici produkce aflatoxinů typu G na semisyntetických substrátech s přídavkem ethoxyquinu u několika kmenů plísní *Aspergillus parasiticus*. Floyd aj. (1982) svými pokusy tento výsledek nepotvrdili. Použili kmenů plísní *Aspergillus flavus* i *Aspergillus parasiticus* s produkcí aflatoxinů B₁, B₂, G₁ a G₂. Kultivovali na tekutých i pevných syntetických půdách s přídavkem acetonu a ethoxyquinu. Přídavek neměl prokazatelný inhibiční efekt na produkci aflatoxinu typu G.

Zajímavý výsledek uvádějí ve své práci Cabral a Neal (1983). Prokázali inhibiční účinek ethoxyquinu na tvorbu jaterních lézí karcinogenního charakteru u krys.

Na našem pracovišti jsme se rozhodli ověřit účinek ethoxyquinu na toginogenní vlastnosti kmene plísně *Aspergillus flavus*, produkujícího aflatoxiny typ B₁, G₁, M₁ a některé další metabolity v malém množství (Piskač a Ruprich, 1983). Jako produkční substrát jsme zvolili Karlovarské suchary^R [Kusák aj., 1980], které v naší laboratoři běžně slouží k produkci aflatoxinů a které se svou povahou blíží substrátům typu obilovin. Jako zdroj ethoxyquinu jsme zvolili přípravek Kurasan, který je v krmivářském průmyslu používán jako antioxidační přísada v doplňcích biofaktorů. Ve finálních krmivech se vyskytuje v koncentraci 35 až 250 mg · kg⁻¹.

Cílem práce bylo ověřit vliv ethoxyquinu na biosyntézu aflatoxinu typu G a na celkovou produkci různých typů aflatoxinů, ověřit možnost „usměrňovat“ laboratorní výrobu aflatoxinů různých typů ve směru inhibice syntézy některých z nich a možný pozitivní efekt přídavku Kurasanu do krmných směsí ve smyslu omezení tvorby aflatoxinů toxinnými plísněmi.

MATERIÁL A METODY

Organická rozpouštědla, P. A. Lachema; Kurasan (minimálně 78 % účinné látky 6-ethoxy-1,2-dihydro-2,2,4-trimethylchinolinu, maximálně 2 % příměsí 4-fenetidinu), Synthesia; homogenizované Karlovarské suchary^R (pH vodného výluhu = 5,35), aflatoxin B₁ (121741), G₁ (121748), Calbiochem; aflatoxin M₁ připravený podle Rupricha a Piskače (1983), zlepšovací návrh č. 58 83 VŠV, s využitím kmene AF 1982/M₁; toxinné kmeny plísně *Asp. flavus* — AF 1982/M₁ (Piskač a Ruprich, 1983); Sabouraudova půda, Imuna; silikagelové plotny pro TLC (200 × 200 mm) Silufol^R, Kavalier; spektrální fotometr Specord UV VIS, Carl Zeiss, Jena; aflatoxinometr, Neotec; UV lampa 365 nm, typ 7 AR 7, Chirana; rotační vakuový odpařovač typ 350, Unipan; elektronický kalkulátor TI-59 s tiskárnou PC-100 C a statistickým softwarovým modulem, Texas Instruments, a další běžné chemikálie a laboratorní vybavení.

Jako substrát pro růst plísní byly použity Karlovarské suchary^R homogenizované mixérem, netříděné. Kultivace byla prováděna v Petriho miskách na množství 6,5 g suchého substrátu v každé pokusné skupině. Substrát byl sterilizován v horkovzdušné sušárně (105 °C, dvě hodiny). Kurasan byl k substrátu přidán v množství 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200 a 6400 mg · kg⁻¹ rozpuštěný ve 3 ml čistého acetonu. V kontrolní skupině byly přidány pouze 3 ml čistého acetonu. Substrát byl po přidání acetonových roztoků promíchán a vysušen (45 °C, 45 minut). V takto preparovaném substrátu byla vlhkost upravena na 50 % přídavkem sterilní destilované vody, ve které byla suspendována kultura plísně *Asp. flavus* (kmen AF 1982/M₁) předem pomnožená na Sabouraudově půdě. Kultivace probíhala sedm dnů při teplotě 28 °C a při vysoké relativní vlhkosti bez přístupu světla.

Když kultivace skončila, byly jednotlivé kultury extrahovány dvakrát opakovaně 100 ml směsí chloroform + metanol (9 + 1). Spojené extrakty byly zahuštěny na objem 20 ml. Podíl 0,1 ml zahuštěného extraktu (je roven 0,0325 g substrátu) byl podroben čistící a separační proceduře s využitím preparativní tenkovrstvé chromatografie v uspořádání podle Rupricha a Piskače (1983).

Aflatoxiny byly kvantitativně stanoveny metodou mikrokolonové fluorimetrie (třikrát opakovaně). Identita aflatoxinů byla ověřena kontrolou spektrálních křivek a srovnáním se standardy pomocí tenkovrstvé chromatografie.

U pokusné skupiny s přídavkem 400 mg Kurasanu na kilogram substrátu byla kultivace prodloužena na 14 a 21 dní.

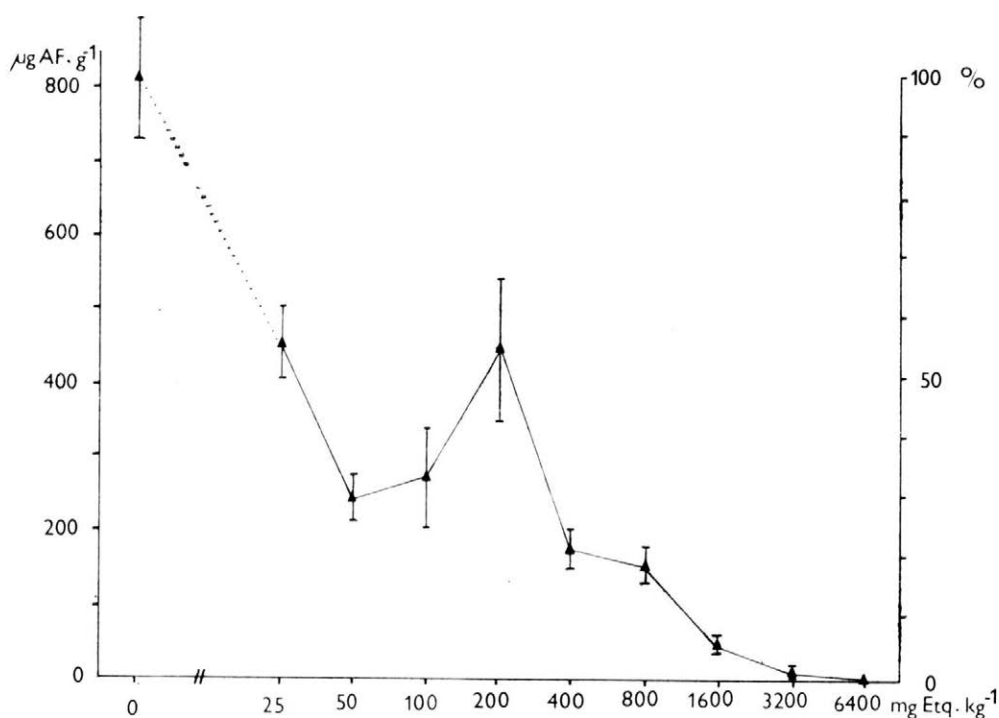
VÝSLEDKY

Vizuálním posouzením růstu kultur po třech, pěti a sedmi dnech byla zjištěna inhibice růstu plísně v závislosti na velikosti přídavku

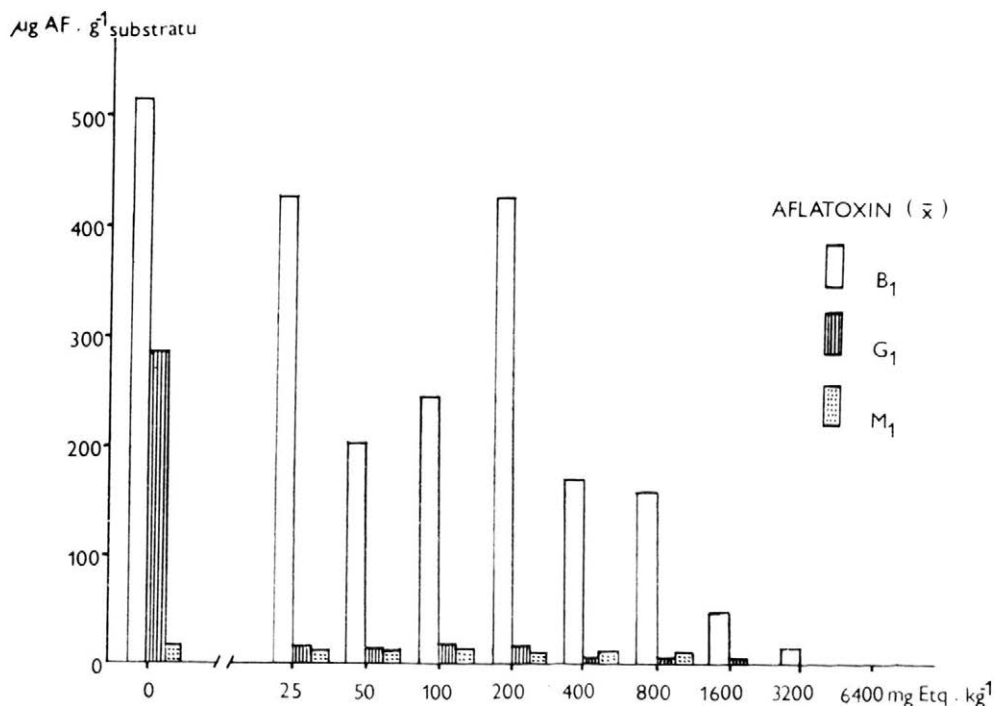
I. Produkce aflatoxinů typu B₁, G₁, M₁ v závislosti na přidavku Kurasanu do produkčního média — Production of aflatoxins B₁, G₁, M₁ in relation to the dose of Kurasan added to the culture medium

Přidavek Kurasanu v mg. kg ⁻¹ substrátu	* Celkové množství aflatoxinů v μg. g ⁻¹ substrátu	* Procento zastoupení ($\bar{x}$)		
		AF B ₁	AF G ₁	AF M ₁
0	814,98 ± 82,3	62,9	35,1	2,0
25	458,31 ± 56,1	94,0	3,1	2,9
50	244,21 ± 32,8	91,0	5,8	3,2
100	275,84 ± 67,2	89,0	6,0	5,0
200	455,32 ± 98,7	94,1	3,2	2,7
400	178,53 ± 22,3	95,7	1,4	2,9
800	159,69 ± 23,1	95,9	1,7	2,4
1600	53,01 ± 8,5	96,7	3,3	—
3200	12,83 ± 3,6	100,0	—	—
6400	—	—	—	—

p průměr tří měření



1. Závislost celkové produkce aflatoxinů B₁, G₁ a M₁ ($\bar{x} \pm s$) na množství Kurasanu přidaného do produkčního média (Etq = Kurasan, kontrolní skupina = 100 %) — The relationship between the total production of aflatoxins B₁, G₁ and M₁ ($\bar{x} \pm s$) and the dose of Kurasan added to the culture medium (Etq = Kurasan, control group = 100 %)



2. Závislost produkce jednotlivých typů aflatoxinů (B₁, G₁, M₁) v absolutním množství na množství Kurasanu přidaného do produkčního média — The relationship between the formation of aflatoxins (B₁, G₁, M₁) in absolute amounts and the dose of Kurasan added to the culture medium

Kurasanu. Po třech dnech kultivace začínala v kontrolní skupině a ve skupinách s přidavky 25 až 200 mg na kilogram substrátu plíseň sporulovat. Ve zbývajících skupinách se tvořilo mycelium, a to tak, že čím vyšší byl přídavek Kurasanu, tím slabší byl nárůst mycelia. Po pěti dnech kultivace nesporelovaly skupiny s přidavkem 3200 a 6400 mg na kilogram substrátu. Po sedmi dnech kultivace začínala sporulace ve skupině s přidavkem 3200 mg, ve skupině s přidavkem 6400 mg se vytvořil plošně nesouvislý nárůst mycelia plísně.

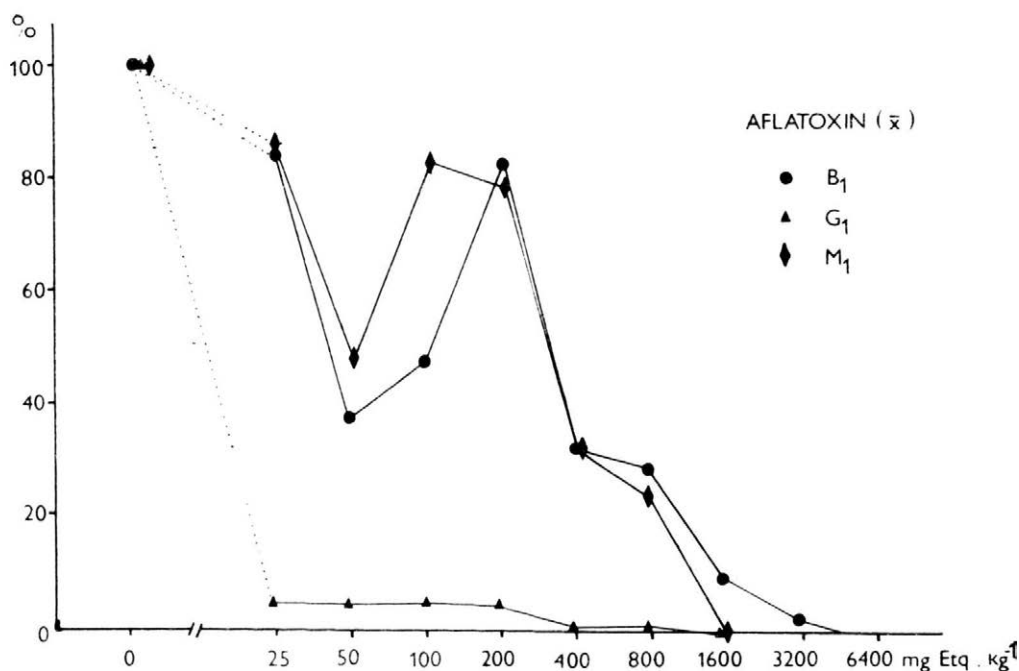
Výsledná sumární produkce aflatoxinů typu B₁, G₁ a M₁ v jednotlivých pokusných skupinách je patrná z tab. I a obr. 1.

Produkce jednotlivých typů aflatoxinů v absolutním množství je znázorněna na obr. 2, relativní produkce na obr. 3.

Na 14 a 21 dnů prodloužená délka kultivace neměla z kvalitativního hlediska vliv na zastoupení jednotlivých typů aflatoxinů v pokusné skupině s přidavkem 400 mg Kurasanu na kilogram substrátu.

DISKUSE

Aflatoxiny jsou z hlediska tvorby sekundární metabolity, vznikající enzymatickou transformací molekul prekurzorů (Bennet, 1982). Biosyntéza aflatoxinů není známa do všech podrobností. Mnoho prací (Uraguchi a Yamazaki, 1978; Betina, 1981; Townsend



3. Závislost produkce jednotlivých typů aflatoxinů (B₁, G₁, M₁), vyjádřená v procentech produkce kontrolní pokusné skupiny, na množství přidaného Kurasanu do produkčního média — The relationship between the formation of aflatoxins (B₁, G₁, M₁) expressed as percentage of aflatoxin formation in the control test group, and the dose of Kurasan added to the culture medium

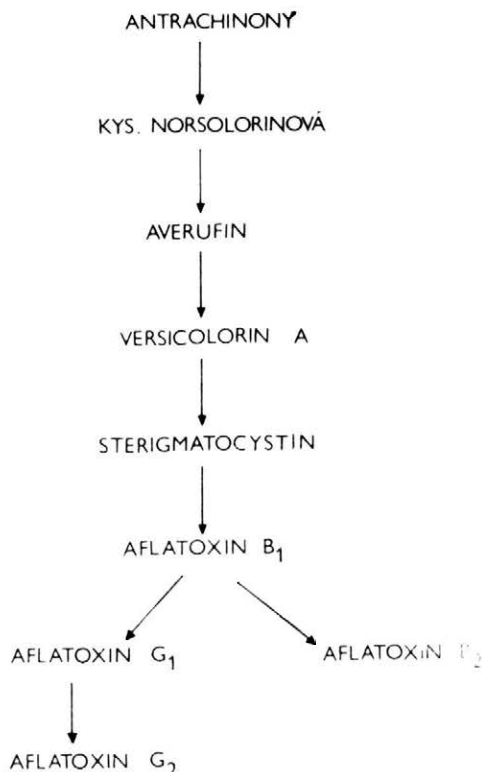
aj., 1982a,b a další] předpokládá, že biosyntéza aflatoxinů probíhá obdobným způsobem, jenž je patrný z obr. 4.

Biosyntéza aflatoxinů typu M₁ přímo plísní není v dostupné literatuře podrobněji popsána. V živočišném organismu vzniká tento hydroxyderivát aflatoxinu B₁ metabolizací za účasti enzymů mikrozomálního oxygenázového systému. Je-li aflatoxin M₁ produkován přímo plísní, musí tato plíseň disponovat funkčně obdobnými enzymy. Bylo otázkou, jak na tyto enzymy působí antioxidační látka typu ethoxyquinu.

Ethoxyquin (6-ethoxi-1,2-dihydro-2,2,4-trimetylchinolin) je někdy označován i synonymem Santhoquin (Davidík aj., 1983). Jedná se o látku s molekulovou hmotností 217,29; vzhledově je to nahnědlá viskózní kapalina nerozpustná ve vodě, rozpustná v organických rozpouštědlech. Akutní toxicita, vyjádřená jako LD₅₀ p.o., činí pro drůbež 6 až 10 g.kg⁻¹ ž.hm., pro krys 0,8 až 1,0 g.kg⁻¹ ž.hm. Z organismu se vylučuje poměrně rychle (Chaffard a Thiollie, 1969). Strukturní vzorec ethoxyquinu je patrný z obr. 5.

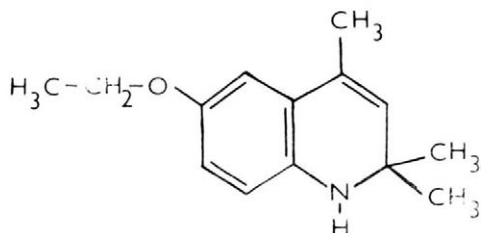
Přípravek Kurasan obsahuje minimálně 78 % ethoxyquinu. Používá se i jako antioxidační přísada do doplňků biofaktorů, které se přidávají do krmných směsí. Např. doplňky biofaktorů pro drůbež obsahují 12 500 až 15 000 mg Kurasanu na kilogram doplňku (Bauer, 1982) a přidávají se do finálních krmných směsí v množství 1 %. Znamená to, že jeden kilogram krmné směsi obsahuje 125 až 150 mg Kurasanu.

4. Předpokládaný způsob biosyntézy aflatoxinů (upraveno podle autorů Uraguchi a Yamazaki, 1978) — Assumed mode of biosynthesis of aflatoxins (adapted after Uraguchi and Yamazaki, 1978)



Z dosažených výsledků je patrné, že přídavek Kurasanu zpomaloval růst plísně. Projevil se zřetelný inhibiční vliv na produkci aflatoxinu G₁. Již při přídavku 25 mg Kurasanu na kilogram substrátu se produkce aflatoxinu G₁ snížila na méně než 10 % původního množství. Tvorba aflatoxinu G₁ přetrvávala na nízké úrovni až do přídavku 1600 mg Kurasanu na kilogram substrátu. Se zvyšujícími se přídavky Kurasanu klesala i tvorba aflatoxinů B₁ a M₁, což je v souladu se zpomalením růstu plísně. Zjištěná množství aflatoxinů B₁ a M₁ jsou v jednotlivých pokusných skupinách ve vzájemném vztahu. Celková produkce aflatoxinů se výrazně snižovala při vyšších přídavcích Kurasanu. Při přídavku 100 až 200 mg Kurasanu na kilogram substrátu poklesla celková produkce asi o 60 %. Pokles produkce pod mez detekce nastal v rozmezí přídavku 3200 až 6400 mg Kurasanu na kilogram substrátu. Důvodem poklesu je výrazné zpomalení růstu plísně.

Uvedená fakta nasvědčují tomu, že přídavek Kurasanu měl za daných podmínek inhibiční vliv na biosyntézu aflatoxinu G₁. Účinek však



5. Strukturní vzorec ethoxyquinu — Structural formula of ethoxyquin

nelze jednoduše definovat, protože se snížila produkce všech typů aflatoxinů. Kurasan se tedy uplatňuje na více stupních metabolismu plísně. Aby však tato vlastnost antioxidantu Kurasan mohla být zobecněna, bude potřebné udělat srovnávací pokusy s různými toxinogenními kmeny plísní produkujících aflatoxiny a kultivací provést na přirozených substrátech.

Relativně malé snížení tvorby aflatoxinů B₁ a M₁ ve srovnání se značným snížením tvorby aflatoxinu G₁ při nízkých přídavicích Kurasanu dává možnost využít tohoto efektu při selektivní laboratorní přípravě aflatoxinu B₁ a M₁ s využitím daného substrátu a toxinogenního kmene plísně.

Literatura

- BAUER, B.: Doplnky biofaktorů, vyráběné v letech 1982—84. SPOFA 1982. 152 s.
- BENNETT, J. W.: Genetics of mycotoxin production with emphasis on aflatoxins. Overproduction of microbial products. London, Academic Press 1982, s. 549-561.
- BETINA, V.: Chemie a biologie antibiotik. Bratislava, Veda 1981. 483 s.
- CABRAL, J. R. P. — NEAL, G. E.: The inhibitory effects of ethoxyquin on the carcinogenic action of aflatoxin B₁ in rats. *Canc. Lett.*, 19, 1983, s. 125-132.
- DAVÍDEK, J. — JANÍČEK, G. — POKORNÝ, J.: Chemie potravin. Praha, SNTL ALFA 1983. 630 s.
- FLOYD, J. C. — BENNETT, J. W. — DUNN, J. J. — FINE, J. S.: Growth of high aflatoxin B₂ mutants on defined and complex media and with ethoxyquin. *Microbios*, 35, 1982, s. 21-30.
- FOUDIN, A. S. — LEAICH, L. L. — AYRES, J. C.: Effects of ethoxyquin on aflatoxin producing strains of *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavus*. *J. Fd Sci.*, 43, 1978, s. 731-734. In: FLOYD, J. C. et al.: *Microbios*, 35, 1982, s. 21-30.
- CHAFFARD, M. — THIOLLIÈRE, J.: Qu'est ce que l'ethoxyquine? [Účelová zpráva.] Centre de Recherches de la Dargoire, France, 1969, 6 s.
- KUSÁK, V. — VESELÝ, D. — VESELÁ, D.: Výzkum vlastností a vznik aflatoxinů v poživatinách. [Závěrečná zpráva.] Olešnice v Orlických horách, ÚEM ČSAV 1980. 78 s.
- PISKAČ, A. — RUPRICH, J.: Aflatoxin M₁ — záchyt produkčního kmene plísně *Aspergillus flavus*. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983, s. 357-360.
- RUPRICH, J. — PISKAČ, A.: Příprava, čištění a identifikace některých typů aflatoxinů. *Veterinářství*, 33, 1983, s. 555-557.
- TOWNSEND, C. A. — CHRISTENSEN, S. B. — DAVIS, S. G.: Bifuran formation in aflatoxin biosynthesis: The fate of the averufin side chain. *J. Amer. chem. Soc.*, 104, 1982a, s. 6152-6153.
- TOWNSEND, C. A. — CHRISTENSEN, S. B. — DAVIS, S. G.: Bifuran formation in aflatoxin biosynthesis: The role of versiconal acetate. *J. Amer. chem. Soc.*, 104, 1982b, s. 6154-6155.
- URAGUCHI, K. — YAMAZAKI, M.: Toxicology — biochemistry and pathology of mycotoxins. New York, Halsted Press 1978. 287 s.

Došlo dne 18. 6. 1984

РУПРИХ, Й. — ПИСКАЧ, А. (Институт ветеринарии, Брно): Воздействие препарата Курасан (этоксикин) на токсигенные свойства плесени *Aspergillus flavus*. *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4) : 239-246.

Испытывали воздействие антиоксидирующего препарата Курасан (мин. 78⁰/₀ этоксикина) на продукцию токсинов у плесени *Aspergillus flavus* (штамм AF 1982/M₁). Этот штамм продуцирует преимущественно афлатоксины типа B₁, G₁, M₁. Культивация протекает 7 дней при высокой относительной влажности на субстрате с преимуществом зерновых культур (Карловарские сухари[®]). Уже добавка в 25 мг Курасана на кг субстрата понижает продукцию афлатоксина типа G₁ на 90⁰/₀. В то же время заметно понижается

и общая продукция афлатоксинов (при добавке 100—200 мг Курасана на кг субстрата примерно на 50—60 %). Продукция афлатоксина B₁ и M₁ ингибируется уже при высокой добавке Курасана и находится во взаимоотношении. Подтверждено положительное действие антиоксиданта Курасан в комбикорма: он сокращает продукцию афлатоксинов присутствующими токсиногенными плесеньями.

афлатоксины; корм; антиокислительные вещества; этоксикин

RUPRICH, J. — PISKAČ, A. (University of Veterinary Medicine, Brno): *The Effects of the Chemical Kurasan (Ethoxyquin) on the Toxicogenic Characteristics of Aspergillus flavus*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 239-246.

The effects of Kurasan antioxidant (min. 78 % ethoxyquin) were studied on toxin formation of the fungus *Aspergillus flavus* (strain AF 1982/M₁). Aflatoxins mostly of type B₁, G₁, M₁ are produced by the mentioned fungal strain. The strain was cultivated for seven days at high relative humidity on a substrate mostly of cereals (Karlovarské suchary^R — Carlsbad rusks^R). Application of 25 mg Kurasan per 1 kg substrate reduced type G₁ aflatoxin formation by 90 %. The total production of aflatoxins decreased expressively (by 50—60 % after addition of 100—200 mg Kurasan per 1 kg substrate). It was only at high amounts of Kurasan that B₁ and M₁ aflatoxin formation was inhibited and it was correlated. Positive effects of Kurasan antioxidant applied to feed mixtures were demonstrated — aflatoxin formation by toxicogenic fungi is inhibited.

aflatoxins; feed; antioxidants; ethoxyquin

RUPRICH, J. — PISKAČ, A. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Auswirkung des Präparats Kurasan (Ethoxyquin) auf die toxinogenen Eigenschaften des Pilzes Aspergillus flavus*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 239-246.

Wir prüften die Auswirkung des Antioxydationspräparats Kurasan (minimal 78 % Ethoxyquin) auf die Toxinproduktion des Pilzes *Aspergillus flavus* (Stamm AF 1982/M₁). Der angewandte Pilzstamm produziert vorwiegend Aflatoxine vom Typ B₁, G₁, M₁. Die Kultivierung verlief sieben Tage unter hoher relativer Luftfeuchtigkeit auf einem Substrat mit vorherrschenden Zerealien (Karlsbader Zwieback — „Karlovarské suchary“^R). Bereits eine Zugabe von 25 mg Kurasan pro 1 kg Substrat setzte die Produktion des G₁-Aflatoxins um 90 % herab. Gleichzeitig verminderte sich beträchtlich die Gesamtproduktion der Aflatoxine (bei einer Beigabe von 100—200 g Kurasan pro 1 kg Substrat etwa um 50—60 %). Die Produktion der Aflatoxine B₁ und M₁ wurde erst bei hohen Kurasan-Gaben inhibiert und stand in gegenseitiger Abhängigkeit. Die positive Auswirkung von Beigaben des Antioxydationsmittels Kurasan in Futtermische wurde hiermit bestätigt — die Produktion der Aflatoxine wird durch die vorhandenen toxinogenen Pilze herabgesetzt.

Aflatoxine; Futtermittel; Antioxydationsmittel; Ethoxyquin

Adresa autorů:

MVDr. Jiří Ruprich, prof. MVDr. Alois Piskač, DrSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

SÉROLOGICKÁ DIAGNOSTIKA DRUHU *HAEMOPHILUS EQUIGENITALIS* METODOU RYCHLÉ AGLUTINACE A KOAGLUTINACE

J. Mazurová

MAZUROVÁ, J. (Státní veterinární ústav, Pardubice): *Sérologická diagnostika druhu Haemophilus equigenitalis metodou rychlé aglutinace a koaglutinace*. Veter. Med. (Praha), 30, 1985 (4) : 247-254.

Byla ověřena metoda rychlé sklíčkové aglutinace a koaglutinace při určování původce nakažlivého zánětu dělohy klisen *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*). Bylo potvrzeno, že obě metody jsou vhodné k sérologické diagnostice sledovaného druhu. Antiséra získaná od králíků imunizovaných různě upravenými kmeny *Haemophilus equigenitalis* byla specifická, ale s různými titry protilátek. Při ověřování zkřížených reakcí s jinými druhy mikroorganismů nereagovala antiséra ani po navázání na protein A pozitivního kmene *Staphylococcus aureus*-Cowan I s žádným z použitých kmenů. Koaglutinace byla rychlejší a mnohem výraznější než obvyklý test rychlé aglutinace. Vyznačovala se malou spotřebou specifického antiséra. Specifické protilátky navázané na stafylokoky byly uchovávány při teplotě 4 °C několik měsíců bez prokazatelné ztráty aktivity aglutininů.

nakažlivý zánět dělohy klisen; *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*); specifické antisérum; aglutinace; koaglutinace

Nakažlivý zánět dělohy klisen (Contagious equine metritis, CEM 77) je bakteriální infekce genitálního traktu koní, přenášená zejména pohlavním stykem. Původce, Gramm negativní mikroaerofilní mikroorganismus, předběžně označil Taylor aj. [1978] jako *Haemophilus equigenitalis*. Tato klasifikace byla dále hodnocena a na podkladě zjištěných vlastností byl navržen název *Taylorella equigenitalis* (Sugimoto aj., 1983). Vzhledem k tomu, že taxonomické zařazení není dosud dořešeno a tento druh je v našich podmínkách známý jako *Haemophilus equigenitalis*, uvádíme v tomto sdělení jeho původní označení.

Velká kontagiozita tohoto onemocnění vyžaduje včasné zjištění infikovaných zvířat, aby mohla být zavedena cílená účinná opatření k jeho tlumení. Diagnózu však je nutné potvrdit izolací a identifikací etiologického agens. Pro bakteriologickou diagnostiku je vedle růstové, morfologické a biochemické diferenciace významná také identifikace sérologická.

Druh *Haemophilus equigenitalis* byl zpočátku sérologicky určován metodou rychlé aglutinace se specifickým antisérem připraveným imunizací králíků. Aby bylo dosaženo průkazné aglutinace, bylo nutné používat suspenzi z kmenů o hustotě nejméně 6×10^8 mikroorganismů

na 1 ml. Při této denzitě však byly občas pozorovány spontánní aglutinace (Kitzrow, aj., 1979).

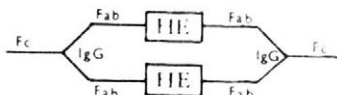
Kitzrow aj. (1979), Saxegaard (1979) a Blobel aj. (1980) uvádějí, že mnohem výraznější aglutinační reakce bylo dosaženo po adsorpci specifických protilátek na protein A pozitivní kmen stafylokoka. Přitom docházelo po smíchání na sklíčku k tak zvané koaglutinační reakci mezi mikroorganismy určovaného kmene a senzibilizovaným stafylokokovým kmenem — koaglutinačním reagens.

Koaglutinační reagens poprvé použil při rychlém určování pouzder pneumokoků Kronvall (1973). Reagens připravil z formaldehydem a teplem stabilizovaného, protein A pozitivního kmene stafylokoka Cowan I, na který navázal protilátku proti sledovanému antigenu.

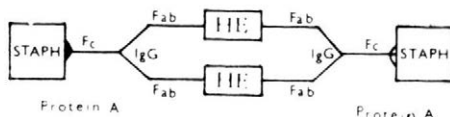
Protein A je složkou zevní vrstvy buněčné stěny některých kmenů *Staphylococcus aureus*. K jeho charakteristickým vlastnostem patří schopnost vazby s molekulami imunoglobulinů, které mu specificky neodpovídají (Přecechtel a Kaloudová, 1979). Tento protein A na povrchu stafylokoků váže Fc částice protilátkové molekuly IgG. Specifická protilátka, navázaná na stabilizovaný kmen stafylokoka, je svými Fab částicemi orientována směrem ven. Suspenze stabilizovaného kmene stafylokoka pokrytého specifickou protilátkou, tzv. koaglutinační reagens, aglutinuje pouze korespondující antigen. Použitá antiséra proto musí být přísně specifická, stejně jako při jiných imunologických metodách (Kronvall, 1973).

Blobel aj. (1980) znázornili obě reakce:

aglutinace:



koaglutinace:



Cílem naší práce bylo ověřit obě metody, aglutinaci i koaglutinaci, v komplexu bakteriologické diagnostiky původce nakažlivého zánětu dělohy klisen.

MATERIÁL A METODA

KMENY

K imunizaci králíků jsme použili kmeny *Haemophilus equigenitalis* CCM 6192 (Blobel, kmen 7 c Giessen) a CCM 6215 (Mazurová, ČSSR).

Antiséra získaná od králíků jsme testovali kmeny použitými k imunizaci a kmenem *Haemophilus equigenitalis* CCM 6190 (C. E. D. Taylor, Anglie). Zkřížené sérologické reakce byly ověřovány kmeny *Brucella abortus* CAMP 5520, *Campylobacter fetus* subsp. *intestinalis* CCM 5683. Uvedené kmeny jsme obdrželi z Čs. sbírky zoopatogenních mikroorganismů v Brně.

Specifita antisér byla dále ověřována kmeny *Brucella suis* biotyp 2, *Campylobacter fetus* subsp. *fetus*, *Campylobacter sputorum* subsp. *bubulus*, *Actinobacillus*

equuli, *Pasteurella multocida*, *Enterobacter* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Corynebacterium equi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas* sp., *Proteus vulgaris*, *Proteus inconstans*, *Proteus rettgeri*, *Moraxella* sp., *Gardnerella vaginalis* a streptokoky skupiny C. izolovanými z vyšetřovaného materiálu na našem pracovišti.

Dále bylo použito 46 kmenů *Haemophilus equigenitalis*, izolovaných z vyšetřovaného materiálu od klisen a hřebců.

Koaglutinační reagens bylo připraveno z protein A pozitivního kmene *Staphylococcus aureus* Cowan I CCM 2352.

SPECIFICKÁ ANTISÉRA

Příprava antigenu k imunizaci:

Kmeny *Haemophilus equigenitalis* CCM 6192 a CCM 6215, nakultivované na čokoládovém agaru připraveném z agarového základu o složení: Brain Heart Infusion, Difco 37,0 g, Trypton 10,0 g, Agar, Oxoid No I 18,0 g, destilovaná voda 1000 ml; pH 7,4; k tomuto základu byl přidán extrakt z čerstvých pekařských kvasnic (50,0 ml) a koňská krev (15–20 %), byly inkubovány čtyři dny v mikroaerofilním prostředí (10 % CO₂). Z narostlých kultur byly připraveny suspenze v pufovaném fyziologickém roztoku a bylo zjištěno CFU ředící metodou s vyočkováním na čokoládové agary. Koncentrace živých bakteriálních buněk byla vyšší než 10⁹ v 1 ml. Celkové množství suspenze připravené z kmene CCM 6192 jsme pro další práci rozdělili. První část (označená I) byla inaktivována teplem (dvě hodiny při teplotě 60 °C), druhá část (II) formalínem (0,03 %), třetí část (III) inaktivována nebyla. Kmen CCM 6215 (suspenze č. IV) byl inaktivován formalínem. Jednotlivé antigeny, rozplněné po 1 ml do zkumavek, byly uchovány při teplotě –20 °C (přibližně tři měsíce do ukončení imunizace).

IMUNIZACE

Pro imunizaci byli vybráni králíci o hmotnosti přibližně dva kilogramy, kteří byli vyšetřeni rychlou aglutinací na přítomnost protilátek proti *Haemophilus equigenitalis*. Každý antigen byl vždy podán skupině tří králíků označených pořadovými čísly (1–12) takto: Po vyhození jednoho boku byl poblíž *linea alba* intradermálně (i. d.) aplikován vždy 1 ml antigenu smíchaného s inkompletním Freundovým adjuvans v poměru 1:1 do šesti míst. Po čtyřech dnech byl vyhozen druhý bok a provedena stejná aplikace antigenu. Za další čtyři dny po i. d. aplikaci a dále každý třetí den byly antigeny aplikovány intravenózně (do ušních věn) v množství 1 ml (bez adjuvans), celkem deset dávek. Za týden po poslední aplikaci byli králíci vykrveni. Specifická antiséra byla bez další úpravy uchovávána při teplotě –20 °C.

ZJIŠŤOVÁNÍ PROTILÁTEK

Získaná antiséra byla označena čísly shodnými s označením imunizovaných zvířat. Specifické protilátky jsme zjišťovali zkumavkovou a sklíčkovou aglutinací v neředěných sérech a v sérech ředěných 1:10 až 1:1280. Nejvyšší ředění, v němž protilátky reagovaly s kmeny *Haemophilus equigenitalis*, jsme označili jako aglutinační titr.

Koaglutinační reagens bylo připraveno postupem podle Kronvalla (1973). Postup je podrobně zpracován v ústavní výzkumné práci (Mazurová, 1983). Na stafylokoky stabilizované formaldehydem a teplem byla navázána neředěná antiséra 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10. Reagens byla označena shodně s označením použitých specifických antisér.

TRYPSINACE TESTOVANÝCH KMENŮ

Kultura narostlá na čokoládovém agaru byla před aglutinací suspendována v 0,5 ml 0,2 M TRIS, pH 8,0 s 0,1 ml roztoku trypsinu (5 mg na ml destilované vody) a inkubována jednu hodinu při teplotě 37 °C.

VÝSLEDKY

Různě upravené antigeny připravené z kmenů *Haemophilus equigenitalis* vyvolaly u imunizovaných králíků tvorbu specifických protilátek. Aglutinační titry protilátek v jednotlivých antisérech, zjištěné při rychlé aglutinaci, jsou uvedeny v tab. I. O výsledcích dosažených pomalou aglutinací informuje tab. II.

Při ověřování zkřížených reakcí s jinými druhy mikroorganismů neaglutinovala specifická antiséra ani jeden z použitých kmenů.

Koaglutinační reakce byla rychlejší a výraznější než rychlá aglutinace. Při koaglutinaci jsme však zaznamenali různou intenzitu reakce kmenů *Haemophilus equigenitalis* s jednotlivými koaglutinačními reagens v určitých časových intervalech, jak je zřejmé z tab. III. Nejrychlejší a nejvýraznější reakce bylo dosaženo v případech, kdy jsme

I. Aglutinační titry protilátek proti *Haemophilus equigenitalis*, zjištěné v jednotlivých antisérech při rychlé aglutinaci — The agglutination titres of antibodies to *Haemophilus equigenitalis* found in different antisera at rapid agglutination

Ředění antisér	Doba hodnocení v s	CCM 6192									CCM 6215		
		antigen I			antigen II			antigen III			antigen IV		
		antisérum											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	30	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
	60												
20	30	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
	60												
40	30	+++		+++	++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
	60				+++								
80	30	++		+++	+	+++	++	+++	++		+++	+++	
	60	+++			+		+++		+++				
160	30	+	N	++	-	+	+	++	+	N	++	+	N
	60	++		+++	+	+++	++	+++	+++		+++	+++	
320	30	-		++	-	-	-	+	-		-	-	
	60	+		+++	-	++	-	+++	++		++	+	
640	30	-		-	-	-	-	-	-		-	-	
	60	-		++	-	-	-	+	-		-	-	
1280	30	-		-	-	-	-	-	-		-	-	
	60	-		-	-	-	-	-	-		-	-	

+ až +++ = intenzita aglutinační reakce

N — antisérum nezískáno (úhyn králíků během imunizace)

II. Aglutinační titry protilátek proti *Haemophilus equigenitalis*, zjištěné v jednotlivých antisérech při pomalé aglutinaci — The agglutination titres of antibodies to *Haemophilus equigenitalis* found in different antisera at slow agglutination

Ředění antisér	CCM 6192									CCM 6215		
	antigen I			antigen II			antigen III			antigen IV		
	antisérum											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	+++	N	+++	+++	+++	+++	+++	+++	N	+++	+++	N
20	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
40	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
80	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
160	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
320	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	
640	++		+++	++	+++	++	+++	+		+++	++	
1280	+		++	+	++	+	+++	+		+++	++	

+ až +++ = intenzita aglutinační reakce

N = neprováděno

k přípravě reagens použili antiséra s vyšším obsahem protilátek. Protilátky proti *Haemophilus equigenitalis*, navázané na stafylokoky, při ověřování zkřížených reakcí rovněž neaglutinovaly ani jeden z použitých kmenů jiných druhů mikroorganismů.

Obě metody jsme ověřili na 46 kmenech určených jako *Haemophilus equigenitalis*, které byly izolovány z pohlavních orgánů klisen a hřebců. K rychlé aglutinaci bylo třeba připravovat z testovaných kmenů suspenze s vyšší koncentrací bakteriálních buněk. Při této hustotě spontánně aglutinovaly čtyři kmeny. Tyto kmeny jsme před aglutinací trypsinovali. Suspenze takto upravených bakteriálních buněk byly po jednorázové trypsinaci homogenní a aglutinace i koaglutinace byla specifická.

III. Výsledky koaglutinace kmenů *Haemophilus equigenitalis* s jednotlivými koaglutinačními reagens — The results of the coagglutination of the strains of *Haemophilus equigenitalis* with different coagglutination reagents

Doba hodnocení reakce	Koaglutinační reagens						
	1	3	4	5	7	8	10
Do 30 sekund	+	+++	+	++	+++	+	+++
Do 60 sekund	++		++	+++		++	
Do 2 minut	+++		+++			+++	

+ až +++ = intenzita koaglutinační reakce

Na rozdíl od rychlé aglutinace byla koaglutinační reakce zřetelná i při použití suspenze s mnohem nižší koncentrací bakteriálních buněk.

DISKUSE

Sérologické identifikace mikroorganismů metodou rychlé aglutinace se specifickými antiséry se v mikrobiologických laboratořích běžně používá. Tato metoda se osvědčila i při určování druhu *Haemophilus equigenitalis* (Kitzrow aj., 1979; Wilmot, 1979; Blobel aj., 1980; Mackintosh, 1981). Již při rychlé předběžné identifikaci mohou být touto metodou rozpoznány podezřelé kolonie Gramm negativních kokobacilárních mikroaerofilních mikroorganismů po stanovení jejich katalázové a oxidázové aktivity (Kitzrow aj., 1979; Blobel aj., 1980).

Abyste bylo dosaženo zřetelně viditelné aglutinační reakce na sklíčku, bylo nutné používat vyšší koncentrace mikroorganismů v suspenzi připravované k aglutinaci z kultury narostlé na živném médiu (Kitzrow aj., 1979). Odpovídající hustoty, potřebné k dokonalému provedení tohoto testu, však nelze vždy dosáhnout, zejména při rychlém předběžném určování suspektních kolonií ze smíšeného porostu primokultivace. Je rovněž třeba upozornit na možnost spontánní aglutinace bakteriálních buněk v těchto koncentrovaných suspenzích, což může vést k mylnému hodnocení výsledků testu. S těmito problémy jsme se setkali u kmenů izolovaných od klinicky zdravých klisen, tzv. nosičů infekce. Spontánně aglutinující kultury, které svými růstovými, morfologickými a biochemickými vlastnostmi odpovídaly sledovanému druhu, jsme trypsinovali tak, jak popisuje Saxegaard (1979), který takto upravených kmenů používal ke koaglutinaci. Suspenze připravené z trypsinovaných kmenů byly homogenní i při velké koncentraci suspendovaných buněk a obě reakce — aglutinace i koaglutinace — byly specifické.

Koaglutinační reakce není metodou zcela novou. Nejdříve se jí používalo při určování Gramm pozitivních mikroorganismů — pouzder u pneumokoků (Kronvall, 1973). Osvědčila se také při určování skupinových antigenů streptokoků (Christensen aj., 1973). Přechtěl aj. (1983) použili této metody při typizaci meningokoků. Autoři hodnotí tuto metodu jako velmi jednoduchou a rychlou. Koaglutinace stafylokokového reagentu s korespondujícím antigenem je kontrastní, dá se velmi snadno hodnotit. Výhodou je velmi malá spotřeba typizačních sér.

Metodu koagulace při identifikaci původce nakažlivého zánětu dělohy klisen (CEM 77), *Haemophilus equigenitalis*, popisují Kitzrow aj. (1979), Saxegaard (1979) a Blobel aj. (1980). Shodně uvádějí, že po adsorpci specifických protilátek proti *Haemophilus equigenitalis* na protein A pozitivní kmen stafylokoků byla sérologická reakce mnohem citlivější a zřetelnější než při obvyklém testu rychlé aglutinace. Průkaznější reakce bylo dosaženo i při použití mnohem nižší (až čtyřikrát) koncentrace buněk určovaného kmene v suspenzi.

Citovaní autoři podávají toto vysvětlení podstaty testu: Po smíchání kapky suspenze určovaného kmene s kapkou suspenze senzibilizovaného stafylokoků na podložní sklíčku dochází v případě pozitivní reakce k vazbě Fab fragmentů IgG, které jsou pomocí Fc částic navázány na protein A stafylokoků s korespondujícím antigenem. Tato tzv. koaglu-

tinace všech suspendovaných bakteriálních buněk se projevuje velmi průkaznou kontrastní reakcí.

Výsledky uváděné citovanými autory se shodují s poznatky dosaženými na našem pracovišti.

Antiséra použitá k přípravě kvalitního koagulačního reagens musí být přísně specifická a musí také obsahovat určitý titr specifických protilátek. Během sérologických testů s koagulačními reagens, k jejichž přípravě bylo použito antisér s různými aglutinačními titry protilátek, jsme pozorovali rozdílnou intenzitu reakce ve stejném časovém intervalu. Při použití reagens o nižším titru byla citlivost reakce nižší, což se projevilo v prodloužení doby potřebné k tomu, aby reakce byla výrazná.

Výsledky koaglutinační reakce byly podmíněny nejen přísnou specificitou antisér, ale také vhodným aglutinačním titrem protilátek, které ani po jedenáctiměsíčním uchování při teplotě 4 °C neztratily svou aktivitu.

V komplexu bakteriologické diagnostiky původce nakažlivého zánehtu dělohy klisen lze využít obou sledovaných metod — aglutinace i koaglutinace. Pro přednosti uvedené v předloženém sdělení, spočívající zejména ve značné úspoře specifického antiséra a ve výraznosti pozitivní reakce, lze jako výhodnější metodu sérologické identifikace druhu *Haemophilus equigenitalis* doporučit koaglutinaci.

Literatura

- BLOBEL, H. — BRÜCKLER, J. — KITZROW, D. — BLOBEL, K.: Contagious equine metritis (CEM). *Prakt. Tierarzt*, 1, 1980, s. 41-43.
- CHRISTENSEN, P. — KAHLMEYER, G. — JONSSON, S. — KRONVALL, G.: New method for the serological grouping of streptococci with specific antibodies adsorbed to protein A-containing staphylococci. *Infect. and Immun.*, 7, 1973, č. 6, s. 881-885.
- KITZROW, D. — BRÜCKLER, J. — BLOBEL, K.: Serologischer Nachweis der „Contagious Equine Metritis“ (CEM) — Bakterien unter Verwendung Protein A-positiver Staphylokokken. *Tierärztl. Umsch.*, 34, 1979, s. 32-36.
- KRONVALL, G.: A rapid slide agglutination method for typing pneumococci by means of specific antibody adsorbed to protein A-containing staphylococci. *J. med. Microbiol.*, 6, 1973, s. 187-190.
- MACKINTOSH, M. E.: Bacteriological techniques in the diagnosis of genital infections. *Veter. Rec.*, 17, 1981, s. 52-55.
- MAZUROVÁ, J.: Sérologická typizace *Haemophilus equigenitalis* metodou rychlé aglutinace a koaglutinace. [Ústavní výzkumná práce.] Praha, ÚSVÚ 1983. 16 s.
- PŘECECHTĚL, F. — KALOUDOVÁ, D.: Výskyt proteinu A u stafylokoků. In: Sbor. z celostát. sjezdu Čs. mikrobiologů a epidemiologů, 1979, s. 10.
- PŘECECHTĚL, F. — OBDRŽÁLEK, V. — ŠLESINGER, A.: Sérotypizace *Neisseria meningitidis* metodou koaglutinace. In: Sůhrn referátů z celostát. zjazdu Čs. mikrobiologů a epidemiologů, 1982, s. 70.
- SAXEGAARD, F.: Identification of *Haemophilus equigenitalis* by means of co-agglutination. *Acta veter. scand.*, 20, 1979, s. 145-147.
- SUGIMOTO, C. — ISAYAMA, Y. — SAKAZAKI, R. — KURAMOCHI, S.: Transfer of *Haemophilus equigenitalis* Taylor et al. 1978 to the genus *Taylorella* gen. nov. as *Taylorella equigenitalis*. *Curr. Microbiol.*, 9, 1983, s. 155-162.
- TAYLOR, C. E. D. — ROSENTHAL, R. O. — BROWN, D. F. J. — LA PAGE, S. P. — HILL, L. R. — LEGROS, R. M.: The causative organism of Contagious Equine Metritis 1977: Proposal for a new genus to be known as *Haemophilus equigenitalis*. *Equine veter. J.*, 10, 1978, s. 136-144.
- WOLMOT, D.: *Haemophilus equigenitalis*: the agent of CEM (Contagious equine metritis). *Iowa St. Veter. Issue*, 3, 1979, s. 115-118.

Došlo dne 28. 6. 1984

МАЗУРОВА, Я. (Государственный институт ветеринарии, Пардубице): Серологическая диагностика вида *Haemophilus equigenitalis* по методу скоростной агглютинации и коагуляции. *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4): 247-254.

Испытывали метод скоростной агглютинации и коагуляции на стекле в диагностировании возбудителя инфекционного метрита кобыл *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*). Подтверждена пригодность обоих методов для серологической диагностики определяемого вида. Антисыворотки, полученные от кроликов, иммунизированных по-разному обработанными штаммами *H. equigenitalis* специфичны, но обладают разными титрами антител. При проверке скрещенных реакций с другими видами микроорганизмов антисыворотки не реагировали даже после увязки с протеином А положительного штамма *Staphylococcus aureus*-Cowan I ни на один из примененных штаммов. Коагглютинация быстрее и отчетливее обычного теста скоростной агглютинации и отличается при этом малым потреблением специф. антисыворотки. Сопряженные со стафилококками специф. антитела выдерживали при 4°C несколько месяцев; доказательных потерь активности агглютининов не отмечено.

инфекционный метрит кобыл; *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*), специфическая антисыворотка; агглютинация; коагглютинация

MAZUROVÁ, J. (State Veterinary Institute, Pardubice): *The Serological Diagnosis of the Species Haemophilus equigenitalis by the Method of Rapid Agglutination and Coagglutination*. *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4): 247-254.

The method of rapid slide agglutination and coagglutination was tested in the detection of *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*) — the causal agent of contagious equine metritis (CEM). It was demonstrated that both methods were suitable for the serological diagnosis of the species under study. The antisera obtained from rabbits immunized with *Haemophilus equigenitalis* strains treated in different ways were specific, but with different antibody titres. When cross reactions with other species of microorganisms were verified, the antisera did not react with any of the strains, even after binding them to protein A of the positive strain *Staphylococcus aureus* — Cowan I. Coagglutination was much more rapid and pronounced than the ordinary rapid agglutination test. It was characterized by a low consumption of specific antiserum. The specific antibodies bound to staphylococci were kept at the temperature of 4°C for several months without losing agglutinin activity.

contagious equine metritis (CEM); *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*); specific antiserum; agglutination; coagglutination

MAZUROVÁ, J. (Staatliches Institut für Veterinärmedizin, Pardubice): *Serologische Diagnostik der Art Haemophilus equigenitalis durch schnelle Agglutination und Koagglutination*. *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985 (4): 247-254.

Es wurde die Methode der schnellen Tragglasagglutination und Koagglutination bei der Diagnostik des ansteckenden Erregers der Gebärmutterausnützung bei Stuten *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*) überprüft. Es konnte bestätigt werden, daß die beiden Methoden zur serologischen Diagnostik dieser Art geeignet sind. Die von mit verschiedenen aufbereiteten Stämmen von *Haemophilus equigenitalis* immunisierten Kaninchen gewonnenen Antikörper waren spezifisch, aber mit verschiedenen Antikörpertitern. Bei der Überprüfung der sog. Kreuzungsreaktionen mit anderen Arten von Mikroorganismen reagierten die Antikörper nicht einmal nach dem Anschluß an das A-Protein des positiven Stammes *Staphylococcus aureus* — Cowan I mit keinem der angewendeten Stämme. Die Koagglutination war schneller und signifikanter als der übliche Schnellagglutinationstest. Sie zeichnet sich durch einen niedrigen Verbrauch an spezifischen Antikörpern aus. Die an Staphylokokken gebundenen spezifischen Antikörper wurden mehrere Monate lang bei 4°C aufbewahrt, ohne jeden nachweisbaren Abfall der Aktivität der Agglutinine.

ansteckende Gebärmutterentzündung der Stuten; *Haemophilus equigenitalis* (*Taylorella equigenitalis*); spezifische Antikörper; Agglutination; Koagglutination

Adresa autorky:

MVDr. Jaroslava Mazurová, Státní veterinární ústav, Štrossova 57, 530 03 Pardubice

BIOCHEMIE UND PATHOBIOCHEMIE DER FORTPFLANZUNG

BIOCHEMIE A PATOBIOCHEMIE ROZMNOŽOVÁNÍ

E. Kolb

VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1984. 528 s., 219 foto a schemat, 228 tab.

Z vědního oboru reprodukce hospodářských zvířat disponuje knižní trh odborné literatury řadou titulů, vydaných v posledních letech. Ke konci roku 1984 byl obohacen o velmi zajímavou monografii, která je svým pojetím a obsahem zcela původní novinkou, v rámci dosavadní odborné literatury v oboru reprodukce vpravdě zcela unikátní. Jedná se o dílo předního vědecko-pedagogického pracovníka lipské univerzity prof. E. Kolba, nazvané *Biochemie a patobiochemie rozmnožování*. V podstatě jde o přehled biochemických a patobiochemických aspektů rozmnožování člověka a hospodářských zvířat na srovnávacím biologickém základě. Jak autor v úvodu publikace zdůrazňuje, molekulární biologický základní výzkum dosáhl v posledních letech významného pokroku. V humánní i ve veterinární medicíně a v chovu zvířat získávají při vysvětlování příčin poruch reprodukce na významu biochemické a genetické analýzy. Pokroky v základním výzkumu také přispěly k širokému rozpracování a využívání reprodukční biotechniky. Značná část nových poznatků se objevila v biochemických časopisech, které však nejsou obecně přístupné. Proto považoval prof. Kolb za účelné napsat knihu, shrnující tyto poznatky ve formě přijatelné širšímu okruhu pracovníků činných na úseku péče o reprodukci.

Obsah publikace je rozdělen do 11 samostatných, ale navzájem velmi úzce souvisejících kapitol.

První kapitola je zvlášť zajímavá z historického pohledu, jelikož pojednává o vývoji představ a poznatků o rozmnožovacích procesech od starověku do současné doby a vrcholí uvedením současných poznatků o výzkumu reprodukce a jeho potřebách na molekulární úrovni.

Druhá kapitola je věnována biochemii vývoje orgánů rozmnožování, především mechanismům řídícím strukturální a funkční rozvoj jednotlivých částí pohlavního ústrojí samců a samic.

Ve třetí kapitole jsou uvedeny poruchy vývoje rozmnožovacích orgánů a jejich — především genetické dané — příčiny u člověka, skotu, ovcí, koz, prasat, koní a masožravců (psa a kočky).

Obsahem čtvrté kapitoly jsou vlastnosti zúčastněných hormonů (hypotalamické GnRH, hypofyzární a extrahypofyzární gonadotropiny, sexageny, prostaglandiny, relaxin, endorfiny, a enkofaliny), jejich biosyntéza a účinky na vývoj a zachování jejich funkce.

Obsahem páté až sedmé kapitoly je pojednání o biochemii a patobiochemii tvorby pohlavních buněk u člověka, skotu, ovcí, prasat, koní, o biochemii a patobiochemii pohlavního cyklu samic a o biochemii a patobiochemii samičích pohlavních buněk u uvedených druhů.

Osmá a devátá kapitola je zaměřena na biochemii a patobiochemii oplození a vývoje blastocysty a embrya.

Desátá kapitola pojednává o biochemii a patobiochemii fetálního vývoje a porodu, včetně významu a funkce placenty a mléčné žlázy.

Poslední, jedenáctá kapitola se zaměřuje na postnatální a postpartální období u mláďat a matek a charakterizuje jejich výměnu látkovou se zřetelem na druhovou příslušnost.

Při zpracování publikace vycházel autor z výsledků vlastního výzkumu a hlavně z nejnovějších poznatků o reprodukčních procesech u člověka a hlavních druhů hospodářských zvířat z aspektu biochemie.

Publikace je bohatě doplněna dokumentačním materiálem — 219 fotografiemi, perokresbami a grafy a 228 tabulkami, z velké části přejatých od jiných autorů,

ale také původních. Je vytištěna na bezvadném křídovém papíře a svým formálním uspořádáním a celkovým zpracováním je překrásnou vizitkou vyspělého polygrafického průmyslu NDR.

Kniha je určena především lékařům gynekologům, veterinárním lékařům, zootechnikům, endokrinologům, patologům, teratologům a zoologům, to znamená všem odborníkům, kteří se chtějí blíže seznámit s biochemickými a patobiochemickými aspekty reprodukce člověka a hlavních druhů hospodářských zvířat.

Jako celek si toto nové dílo zaslouhuje vysoce pozitivní hodnocení a lze o něm směle prohlásit, že důstojně obohacuje dosavadní knižní trh a fond světové literatury ve vědním oboru fyziologie a patologie rozmnožování.

Prof. MVDr. Eduard Kudláč, CSc.

Vysoká škola veterinární, Brno

OBSAH

Gabriš J., Mattová J.: Vzťahy medzi niektorými biochemickými zložkami krvi kráv rozdielnych plemien k dennému výdoju	193
Knotek Z., Navrátil S., Maňásková M., Forejtek P.: Vliv mikroklimatu inseminační haly na zabřezávání prasníc po první inseminaci	201
Vítovec J., Koudela B., Štěrba J.: Adenovirové inkulze v ileu při kokcidióze sajících selat	211
Uhrín V., Bulla J., Kulíšková L., Poltársky J.: Svalové vlákna ošipáných citlivých na halotan a rezistentných voči nemu	217
Šrámek Č., Čechová D., Železná B., Kozumplík J., Petelíková J.: Změna obsahu proakrozínu během konzervace semena berana	231
Ruprich J., Piskač A.: Účinek přípravku Kurasan (ethoxyquin) na toxigenní vlastnosti plísňe <i>Aspergillus flavus</i>	239
Mazurová J.: Sérologická diagnostika druhu <i>Haemophilus equigenitalis</i> metodou rychlé aglutinace a koaglutinace	247

Recenze

Kudláč E.: E. Kolb: Biochemie und Pathobiochemie der Fortpflanzung	255
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Габриш Ю., Маттова Й.: Отношения между некоторыми биохимическими компонентами крови у разнопородных коров и размером суточного надоя	193
Кнотек З., Навратил С., Маняскова М., Форейтек П.: Влияние микроклимата в зале для осеменения на зачатие свинок после первого осеменения	201
Витовец Й., Коудела Б., Штерба Й.: Аденовирусные инклюзии в илеусе при кокцидиозе полсосных поросят	211
Угрин В., Булла Й., Кулишкова Л., Полтарски Я.: Мышечные волокна свиней, восприимчивых к галотану и устойчивых к нему	217
Шрамок Ч., Чехова Д., Железна Б., Козумплик Я., Петеликова Й.: Изменение содержания проакрозина в ходе консервации семени барана	231
Руприх Й., Пискач А.: Воздействие препарата Курасан (этоксикин) на токсигенные свойства плесени <i>Aspergillus flavus</i>	239
Мазурова Я.: Серологическая диагностика вида <i>Haemophilus equigenitalis</i> по методу скоростной агглютинации и коагуляции	247

CONTENTS

Gabriš J., Mattová J.: The Relationships between Some Biochemical Components of Blood in Cows of Different Breeds and the Daily Milk Yield	193
Knotek Z., Navrátil S., Maňásková M., Forejtek P.: The Effect of the Microclimate of the A. I. Hall on the Conception of Sows after the First Insemination	201
Vítovec J., Koudela B., Štěrba J.: Adenovirus Inclusion Bodies in Ileum of Suckling Piglets Infected with Coccidiosis	211
Uhrín V., Bulla J., Kulíšková L., Poltársky J.: The Muscle Fibres of Halothane-Sensitive and Halothane-Resistant Pigs	217
Šrámek Č., Čechová D., Železná B., Kozumplík J., Petelíková J.: The Change in Pro-acrosin Content in the Course of Ram Semen Preservation	231
Ruprich J., Piskač A.: The Effects of the Chemical Kurasan (Ethoxyquin) in the Toxicogenic Characteristics of <i>Aspergillus flavus</i>	239
Mazurová J.: The Serological Diagnosis of the Species <i>Haemophilus equigenitalis</i> by the Method of Rapid Agglutination and Coagglutination	247

INHALT

Gabriš J., Mattová J.: Beziehungen zwischen einigen biochemischen Komponenten des Blutes bei Kühen verschiedener Rassen und dem Tagesgemelk	193
Knotek Z., Navrátil S., Maňásková M., Forejtek P.: Einfluß des Mikroklimas der Besamungshalle auf das Trächtigwerden der Sauen nach der Erstbesamung	201
Vítovec J., Koudela B., Štěrba J.: Adenovirusinklusiven im Ileus bei der Kokzidiose saugender Ferkel	211
Uhrín V., Bulla J., Kulíšková L., Poltársky J.: Muskelfasern der Schweine, die gegen Halothan empfindlich sind und eine bestimmte Resistenz aufweisen	217
Šrámek Č., Čechová D., Železná B., Kozumplík J., Petelíková J.: Umwandlung des Gehaltes an Proakrozin während der Konservierung des Schafbocksamens	231
Ruprich J., Piskač A.: Auswirkung des Präparats Kurasan (Ethoxyquin) auf die toxischen Eigenschaften des Pilzes <i>Aspergillus flavus</i>	239
Mazurová J.: Serologische Diagnostik der Art <i>Haemophilus equigenitalis</i> durch schnelle Agglutination und Koagglutination	247

Rukopisy odevzdány k tisku 4. 1. 1985 — Podepsáno k tisku 27. 2. 1985

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