

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

1645/89

II



- 2. červce 1990

P II 4

7

LXI

ROČNÍK 33 (LVI)

PRAHA

ČERVENEC 1988

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0590-5214

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1000931344

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá akademik Jaroslav Otto Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

OBSAH

Černý L., Holman J.: Vznik steatózy v hepatocytech vysokobřezích dojníc	385
Ryšánek D., Nytra J.: Konfrontace výsledků stanovení počtu somatických buněk přístroji COULTER, FOSSOMATIC a přímou mikroskopickou metodou	393
Kudláč E., Vlček Z., Hloušek A., Studenčík B., Nedbálková J.: Změny v biochemické skladbě krve prasnic v puerperiu	401
Šutiak V., Šutiaková I.: Overovanie účinnosti kombinácie kyseliny glutámovej a citrónovej proti letálnemu pôsobeniu močoviny a amoniaku u oviec	411
Tokošová M., Baláž J.: Vplyv stimúlátorov rastu na jatočnú výťažnosť a kvalitu mäsa kurčiat	421
Lávička M., Zajíček D.: Výskyt a diagnostika larválních stádií tasemnic v játrech králiků	429
Toulová M., Herzig I., Standara S., Písaříková B., Zezula V., Návara J., Korýdek J.: Sterilizace masové krmné směsi ionizujícím zářením	439

СОДЕРЖАНИЕ

Черны Л., Голман Я.: Возникновение стеатоза в гепатоцитах высокостельных дойных коров	385
Рышанек Д., Нытра Я.: Конфронтация результатов определения количества соматических клеток приборами COULTER, FOSSOMATIC и прямым микроскопическим методом	393
Кудлач Е., Влчек З., Глоушек А., Студенчик Б., Недбалкова Я.: Изменения в биохимическом составе крови свиноматок в шестинедельном послеродовом периоде	401
Шутиак В., Шутиакова И.: Проверка действия комбинации глютаминовой и лимонной кислот против летального действия мочевины и аммиака у овец	411
Токошова М., Балаж Я.: Влияние стимуляторов роста на убойный выход и качество мяса цыплят	421
Лавичка М., Зайичек Д.: Наличие и диагностика личиночных стадий цепней в печени кроликов	429
Тоулова М., Герзиг И., Стандара С., Писаржикова Б., Зезула В., Навара Й., Корыдек Й.: Стерилизация мясной кормовой смеси ионизирующим излучением	439

VZNIK STEATÓZY V HEPATOCYTECH VYSOKOBŘEZÍCH DOJNIC

L. Černý, J. Holman

ČERNÝ, L. — HOLMAN, J. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Vznik steatózy v hepatocytech vysokobřezích dojníc*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 385-392.

U vysokobřezích, klinicky zdravých dojníc s histopatologickým průkazem nízkého stupně jaterní steatodystrofie bylo elektronmikroskopicky prokázáno, že nejmenší tukové kapky vznikají v hladkostěnných váčcích hepatocytů. Váčky se oddělují od periferie plochých cisteren granulárního endoplazmatického retikula. Ve váčcích hladkého endoplazmatického retikula se vývoj tukových kapek dokončuje a kapky se zvětšují. Splýváním tukových kapek profilů hladkého endoplazmatického retikula vznikají v cytoplazmatické matrix hepatocytů několikanásobně větší volné tukové kapky, které neobklopuje žádná membránová jednotka.

játra; tukové kapky; endoplazmatické retikulum; Golgiho komplex; cytoplazmatická matrix; membránová jednotka

V metabolických procesech a jejich regulaci v organismu hrají hlavní úlohu játra. Zvláštní význam má pravidelné zásobování glukózou, které je u skotu jedním z limitujících faktorů mléčné produkce, průběhu gravidity a somatického anabolismu. Bergman (1973) prokázal, že v játrech se tvoří 80 až 90 % glukózy a jejími hlavními prekurzory jsou propionát a laktát s aminokyselinami. Při hladovění je část propionátu hrazena glycerolem z tukové tkáně, ale větší část glukózy se musí vytvořit z aminokyselin. Z těchto skutečností je zřejmé, že glukoneogeneze je u skotu významným metabolickým procesem.

Z literatury vyplývá, že tukové dystrofie jater jsou nejen velmi častými nálezy u různých metabolických poruch, ale že jsou v játrech prokazatelné i u zdravého skotu v období kolem porodu (Žarov, 1975). Také u lidí při obraze základních ukazatelů metabolismu jater zjistili Brixiová aj. (1985) ve 27 % případů steatózu jater s nejasnou etiologií.

Současné znalosti o steatóze jater u skotu jsou poměrně kusé a často jen dílčí. Proto objasnění těchto poměrů na subcelulární úrovni, zvláště způsob vzniku steatózy v jaterní buňce, má značný význam pro rozvoj znalostí o poruchách jaterního metabolismu.

MATERIÁL A METODY

K elektronmikroskopickému vyšetření metodou ultratenkých řezů byla odebrána tkáň pravého jaterního laloku z pěti kusů skotu plemene české strakaté ve věku od dvou do sedmi let. Zvířata byla klinicky zdravá, vysoce gravidní (v devátém

měsíci březosti), s histopatologickým průkazem nízkého stupně jaterní steatodystrofie.

Malé kousky tkáně o velikosti $1 \times 1 \times 1$ mm byly z jater získány ihned po porážení na sanitní porážce, dříve, než byla ze zvířat stažena kůže.

Okamžitě po resekci byla část tkáňových excizí fixována přímo 1% OsO_4 ve fosfátovém pufru (Millonig, 1961) po dobu dvou hodin. Druhá část vzorků byla podrobena dvojí fixaci. Vzorky byly nejdříve fixovány ve 3% glutaraldehydu ve fosfátovém pufru (Sabatini aj., 1963) a dofixovány po dobu dvou hodin 1% OsO_4 ve fosfátovém pufru (Millonig, 1961). Mezi fixacemi byly vzorky promyty 3×15 min v 0.1 M fosfátovém pufru o pH 7.4. Všechny fixace i promývání vzorků byly uskutečněny při teplotě 4°C .

Po přímé i dvojí fixaci byla ze vzorků odstraněna fixační tekutina, a to tak, že byly promyty při pokojové teplotě 3×15 min v 0.1 M fosfátovém pufru o pH 7.4. Vzorky byly dále odvodněny a zality do Eponu 812 (Luft, 1961). Polymerace byla provedena teplem (60°C) v termostatu po dobu 24 hodin.

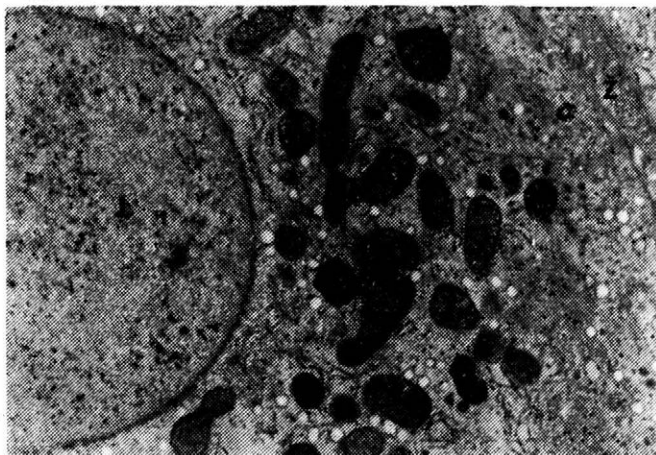
Ultratenké tkáňové řezy byly krájeny na ultramikrotomu Reichert OmU2, montovány na měděné sítky s podložní formvarovou fólií a na nich přehledně barveny octanem uranilu (Watson, 1958) a dobarveny citrátem olovnatým (Reynolds, 1963). K prohlížení a dokumentaci ultratenkých řezů bylo použito elektronového mikroskopu Tesla BS 500.

VÝSLEDKY

ULTRASTRUKTURA HEPATOCYTU PŘI STEATÓZE JATER

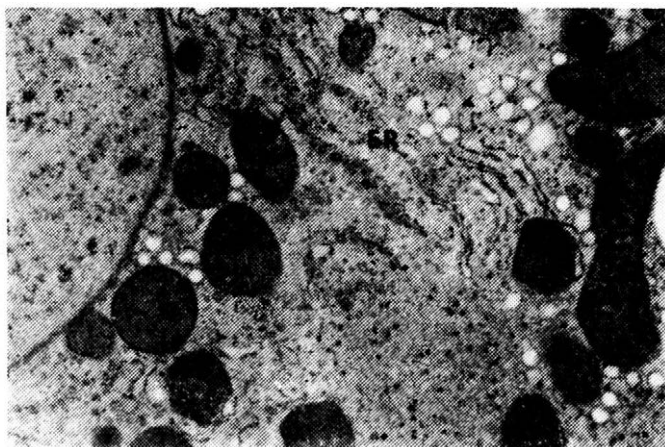
Jaterní parenchymová buňka je polygonální a má velké kulaté jádro, které obsahuje prominující jadérko. V jádře je množství světlého euchromatinu a roztroušené shluky tmavého heterochromatinu (obr. 1). Jaderná blána je výrazná a obsahuje četné jaderné póry, může souviset s cisternami granulárního endoplazmatického retikula.

Cytoplazma hepatocytu je naplněna organelami. Ploché cisterny granulárního endoplazmatického retikula v základní cytoplazmatické matrix probíhají samostatně (obr. 1) nebo ve shlucích po dvou až čtyřech. Shluky membrán oddělují skupiny přisedlých ribozómů, volné ribozómy přicházejí ve formě monoribozómů nebo polyzómů (obr. 2). Tubuly a váčky hladkého endoplazmatického retikula přímo souvisejí s cisternami granulárního endoplazmatického retikula (obr. 3) a vytvářejí anastomozující síť. V těchto tubulech a váčcích vznikají nejmenší tukové kapky, roz-

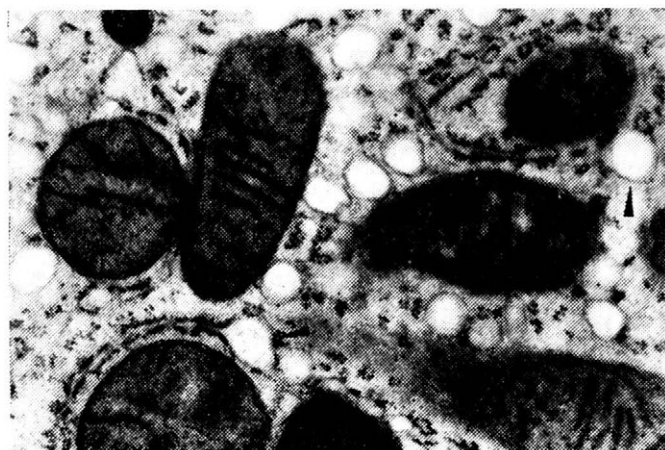


1. Tukem naplněné váčky a tubuly hladkého endoplazmatického retikula jsou roztroušeny v celé cytoplazmě hepatocytu (J — jádro hepatocytu, Z — žlučová kapilára) — The fat-filled vesicles and tubules of smooth endoplasmic reticulum are dispersed all over the cytoplasm of the hepatocyte (J — hepatocyte nucleus, Z — bile capillary)

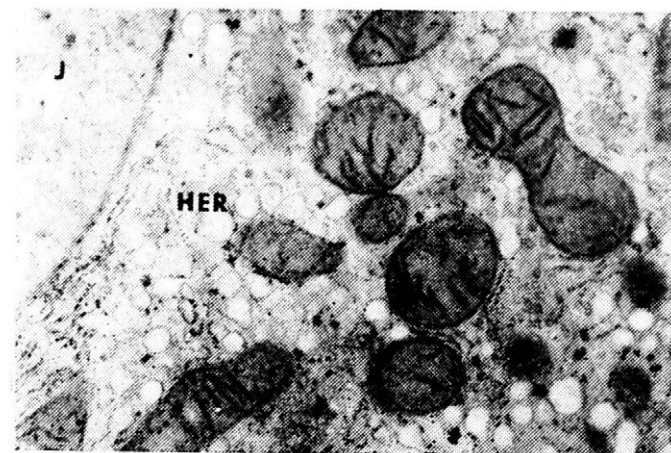
2. Ploché lamely granulárního endoplazmatického retikula (ER) v blízkosti skupiny mitochondrií — Flat lamellae of granular endoplasmic reticulum (ER) near a group of mitochondria

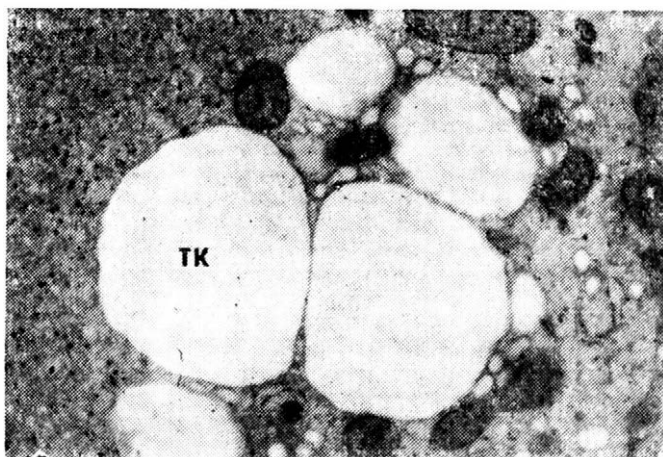


3. Váčky hladkého endoplazmatického retikula se oddělují od periferní části lamel granulárního endoplazmatického retikula (šipky) a naplňují se tukem — The vesicles of smooth endoplasmic reticulum separate from the peripheral part of the lamellae of granular endoplasmic reticulum (arrows) and they fill with fat



4. Množství váčků hladkého endoplazmatického retikula (HER) mezi mitochondriemi a profily granulárního endoplazmatického retikula v cytoplasmě hepatocytu (J — jádro hepatocytu) — The amount of the vesicles of smooth endoplasmic reticulum (HER) between the mitochondria and the profiles of granular endoplasmic reticulum in the hepatocyte cytoplasm (J — hepatocyte nucleus)

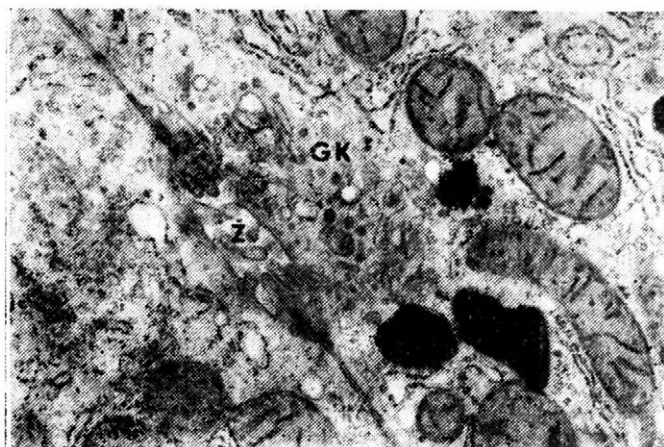




5. Volné tukové kapky (TK) v cytoplasmě hepatocytu jsou obklopeny četnými váčky hladkého endoplazmatického retikula s obsahem tuku — Loose droplets of fat (TK) in the cytoplasm of hepatocyte are surrounded by numerous vesicles of smooth endoplasmic reticulum containing fat

lišitelné elektromikroskopicky (obr. 4). Střed váčků a tubulů je elektronově transparentní a představuje syntetizované tukové látky, zatímco periferie profilů je elektronově středně hustá jako původní obsah průřezů granulárního endoplazmatického retikula nebo bílkovinný obsah lamel granulárního endoplazmatického retikula (obr. 3). Největší zásobu tuku v hepatocytu představují v cytoplazmatické matrix volně uložené tukové kapky. Mají různou velikost, jsou však vždy několikanásobně větší než tukové kapky, které mají membránovou jednotkou obklopené profily hladkého endoplazmatického retikula. Podle aktuálního funkčního stavu je tukových kapek v jednotlivých hepatocytech různé množství. Membránovou jednotku nemají, pouze cytoplazma na jejich povrchu vytváří jemnou hraniční vrstvu (obr. 5). Volné tukové kapky jsou pravidelně obklopeny profily hladkého endoplazmatického retikula, z nichž některé jsou vyplněny tukovými látkami.

Golgiho komplex tvoří paralelní lamely, malé váčky a velké vakuoly. Některé váčky a vakuoly Golgiho komplexu obsahují tukové kapky, středně elektronově hustou hmotu nebo tmavá granula. V hepatocytu



6. Lysosomy a Golgiho komplex (GK) v blízkosti žlučové kapiláry — Lysosomes and the Golgi complex (GK) near the bile capillary

jsou hojné mitochondrie. Lysosomy jsou složeny ze stejnoměrně tmavé, jemné, granulární hmoty a mohou obsahovat tmavá granula, tmavou hmotu a zbytky jiných organel, zpravidla mitochondrií. Společně s Golgiho komplexem jsou lysosomy v hepatocyту lokalizovány v blízkosti žlučové kapiláry (obr. 6). V cytoplazmě hepatocyту prominují mikrotěliška. Jsou to kulovité útvary s granulární matrix, která často obsahuje tmavší nukleoid. V meziprostorech sítě hladkého endoplazmatického retikula jsou granula glykogenu. Glykogen se vyskytuje v jednotlivých granulech, ale častěji v rozetách nebo velkých agregacích.

DISKUSE

Za běžných podmínek krmení a ustájení nebyly v jaterní tkáni dojníc histologicky zjištěny neutrální tuky v hodnotitelném množství (Černý, 1985). Metabolismus tukových látek je u skotu regulován tak, že ani po výraznějších změnách ve složení krmiva, jaké představuje letní a zimní krmení, se tuky v jaterních buňkách nezadržují. Dokazuje to poměrně vysokou adaptační schopnost metabolického systému jaterní tkáně. I když tyto změny bývají doprovázeny většími nebo menšími výkyvy v biochemických ukazatelích, např. subklinické přechodné acidózy, je zadržování tuků v jaterní tkáni histologicky patrné až po silnějších nárazech, jako je např. porod a začátek laktace, u nichž steatózu jater spojenou s acidózou popisují např. Žarov (1975) nebo Rossow a Staufenbiel (1983). U vysokobřezích krav před očekávaným porodem byl v jaterní tkáni patrný různý stupeň zadržování tukových látek. Tuky jsou v hepatocytech syntetizovány v periferních váčcích granulárního endoplazmatického retikula, které se dále oddělují a v cytoplazmě představují soubor váčků a tubulů hladkého endoplazmatického retikula. Poměrně malé váčky a tubuly hladkého endoplazmatického retikula svým obsahem splývají a vytvářejí v cytoplazmě hepatocyту poměrně velké volné tukové kapky. Enzymy nezbytné pro syntézu triglyceridů jsou přítomny po frakcionované centrifugaci v mikrosomální frakci buněk (Senior, 1964; Isselbacher, 1965). Tyto údaje umožnily poznání, že mastné kyseliny a monoglyceridy se vestavují do triglyceridů v hladkém endoplazmatickém retikulu a tento proces je katalyzován enzymy, které jsou v jeho membránách (Cardell aj., 1967). V elektronogramech je průkazné, že syntéza triglyceridů v hepatocytech probíhá na hladkých membránách endoplazmatického retikula a dokončuje se v cisternách tohoto subcelulárního systému.

V období kolem porodu se jednak mobilizují zdroje energie ze zásobních tukových tkání, což zvyšuje přívod tuků do jater, jednak se při zvyšující se acidóze v tomto období porušuje schopnost zpracovávat přiváděné tukové látky. Spojením steatózy jater především s laktací se zabýval Žarov (1975), který zjistil, že tento stav se po určité době upravuje a jaterní tkáň i celý organismus se na tyto změny adaptuje. Při zvyšující se acidóze se však tento proces může změnit v těžkou steatózu, která doprovází ketózu. Reid aj. (1977) sledovali na dojnicích vliv hladovění v průběhu laktace a zjistili, že v jaterních buňkách se snižuje obsah glykogenu a zvyšuje obsah tuků. Dynamiku morfologických změn u bachorové acidózy telat sledoval Žurov (1976) a pro-

kázal také steatózu jaterních buněk. Také Ghergariu aj. (1983) se věnovali otázkám acidózy a ztučnění jater a prokázali u zvyšující se ketonurie zvyšování obsahu tuků v hepatocytech. Rossow a Staufenbiel (1983) zjistili u skotu po porodu mírnou steatózu jater a zvýšení ketogeneze, která může přejít až do syndromu ztučnění jater a ketózy. O mobilizaci tuků v souvislosti s porodem referují Luthman a Persson (1975). Patologické změny jater u experimentální acidózy ovci popsali Vestweber a Lipold (1974) a v popředí nálezu opět byla steatóza jater. Johannsen (1983) uvádí, že u dystrofických změn jater je nejčastější steatóza, která tyto změny provází. Také Reid a Hall (1975), Gaál (1982) a Karsai a Schäfer (1984) hodnotí steatózu jater jako morfologický ukazatel poruch výměny látkové.

Literatura

- BERGMAN, E. N.: Glucose metabolism in ruminants as related to hypoglycemia and ketosis. *Cornell Veter.*, 63, 1973, s. 341-382.
- BRIXIOVÁ, E. — KOLESÁR, P. — WEISZ, P.: Klinický význam steatózy pečene. *Bratisl. lék. Listy*, 83, 1985, č. 1, s. 3-9.
- CARDELL, R. R. — BADENHAUSEN, S. — PORTER, K. R.: Intestinal triglyceride absorption in the rat. An electron microscopical study. *J. Cell Biol.*, 34, 1967, s. 123-155.
- ČERNÝ, L.: Histochemické studium bachoru a jater při reprodukčních a metabolických poruchách skotu. [Závěrečná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1985, 30 s.
- GAÁL, T.: A zsírháztatás, a máj zsíanyagforgalmának változása és befolyásolásának lehetőségei tejelő tehenéknél. *Magy állatorv. Lap.*, 37, 1982, s. 803-807.
- CHERGARIU, S. — SIKO, L. — BERECKZY, M.: Observatii clinice si paraclinice in „sindromul vacii grase“. *Lucrările simpoz. „Probleme act. ale diagnost. si profil. in sistemul de crestere intensivă a animalelor. Bucuresti 1983*, s. 47-56.
- ISSELBACHER, K. J.: Metabolism and transport of lipid by intestinal mucosa. *Fed. Proc.*, 24, 1965, s. 16-23.
- JOHANNSEN, U.: Untersuchungen zum Vorkommen degenerativer Leberveränderungen bei Rindern. *Wiss. Z. Univ. Leipzig, Math.-naturwiss. R.*, 32, 1983, s. 305-313.
- KARSAI, F. — SCHÄFER, M.: Diagnostische Erfahrungen bei metabolisch bedingten Leberkrankheiten der Milchkühe. *Mh. Veter.-Med.*, 39, 1984, s. 181-186.
- LUFT, J. H.: Improvements in epoxy resin embedding methods. *J. biophys. biochem. Cytol.*, 9, 1961, s. 409-414.
- LUTHMAN, J. — PERSSON, J.: Lipid mobilization in parturient cows. *Acta veter. scand.*, 16, 1975, s. 63-75.
- MILLONIG, G.: Advantages of a phosphate buffer of OsO₄ solutions in fixation. *J. appl. Physiol.*, 32, 1961, s. 1637.
- REID, I. M. — HALL, G. A.: An ultrastructural and biochemical study of hexachlorophane-induced fatty liver in sheep. *J. Pathol.*, 115, 1975, s. 33-44.
- REID, I. M. — HARRISON, R. D. — COLLINS, R. A.: Fasting and refeeding in the lactating dairy cow. 2. The recovery of liver cell structure and function following a six-day fast. *J. comp. Pathol.*, 87, 1977, s. 253-265.
- REYNOLDS, E. S.: The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.*, 17, 1963, s. 208-212.
- ROSSOW, N. — STAUFENBIEL, R.: Störungen des Lipidstoffwechsels bei der Milchkühe unter besonderer Berücksichtigung der Lipolyse. *Mh. Veter.-Med.*, 38, 1983, s. 404-409.

SABATINI, D. D. — BENSCH, K. — BARNETT, R. J.: Cytochemistry and electron microscopy. The preservation of cellular ultrastructure and enzymatic activity by aldehyde fixation. *J. Cell Biol.*, 17, 1963, s. 19-58.

SENIOR, J. R.: Intestinal absorption of fats. *J. Lipid Res.*, 5, 1964, s. 495-521.

VESTWEBER, J. G. E. — LIPOLD, H. W.: Experimentally induced ovine ruminal acidosis: Pathologic changes. *Amer. J. veter. Res.*, 35, 1974, s. 1537-1540.

WATSON, M. L.: Staining of tissue sections for electron microscopy with heavy metals. *J. biophys. biochem. Cytol.*, 4, 1958, s. 475-478.

ŽAROV, A. V.: Rolj morfoložičeskich issledovanij v izučeníi narušenja obmena veščestv. *Veterinaria (Moskva)*, 1975, s. 70-74.

ŽUROV, A.: Über pathomorphologische Veränderungen bei der Pansenazidose der Schafe. *Arch. exp. Veter.-Med.*, 30, 1976, s. 881-887.

Došlo dne 4. 12. 1987

ЧЕРНЫ, Л. — ГОЛМАН, Я. (Ветеринарный институт, Брно): Возникновение стеатоза в гепатоцитах высокостельных дойных коров. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 385-392.

У высокостельных, клинически здоровых дойных коров с гистопатологическим подтверждением низкой степени печеночной стеатодистрофии было при помощи электронной микроскопии доказано, что самые мелкие по размеру жировые капли возникают в гладкостенных мешочках гепатоцитов. Мешочки отделяются от периферии плоских цистерн гранулярного эндоплазматического ретикулума. На мешочках гладкого эндоплазматического ретикулума развитие жировых капель заканчивается и капли увеличиваются. Слиянием жировых капель профилей гладкого эндоплазматического ретикулума возникают в цитоплазматической матрице гепатоцитов многократной величины свободные жировые капли, которые не окружает никакая мембранная единица. печень; жировые капли; эндоплазматический ретикулум; аппарат Гольджи; цитоплазматическая матрица; мембранная единица

CERNÝ, L. — HOLMAN, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): *The Rise of Steatosis in the Hepatocytes of High Pregnant Dairy Cows*. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 385-392.

High pregnant, clinically healthy dairy cows in which a low hepatic steatodystrophy had been demonstrated were subjected to electron microscopic investigation of the liver tissue and the smallest droplets of fat were found to rise in the smooth-walled vesicles of the hepatocytes. The vesicles separate from the periphery of the flat cisterns of granular endoplasmic reticulum. The development of the fat droplets is finished in the vesicles of the smooth endoplasmic reticulum and the droplets enlarge. As the fat droplets merge in the profiles of smooth endoplasmic reticulum, loose droplets of fat, larger several times, develop in the cytoplasmic matrix of the hepatocytes. These large droplets are not surrounded by any membrane unit.

liver; fat droplets; endoplasmic reticulum; Golgi complex; cytoplasmic matrix; membrane unit

CERNÝ, L. — HOLMAN, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Entstehung der Steatose in den Hepatozyten der hochtragenden Milchkühe*. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 385-392.

Bei hochtragenden, klinisch gesunden Milchkühen mit einem histopathologischen Nachweis einer niedrigen Stufe der Lebersteatodystrophie wiesen wir elektromikro-

skopisch nach, dass die kleinsten Fetttropfen in den glattwändigen Beuteln der Hepatozyten entstehen. Die Beutel trennen sich von der Peripherie der flachen Zisternen des granularen endoplasmatischen Retikulums ab. In den Beuteln des glatten endoplasmatischen Retikulums wird die Entwicklung der Fetttropfen beendet und die Tropfen vergrössern ihr Volumen. Durch die Fusion der Fetttropfen des glatten endoplasmatischen Retikulums entstehen in der zytoplasmatischen Matrix der Hepatozyten mehrmals grössere freie Tropfen, die von keiner Membraneinheit umgeben sind.

Leber; Fetttropfen; endoplasmatisches Retikulum; Golgi-Komplex; zytoplasmatische Matrix; Membraneinheit

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Lubomír Černý, DrSc., doc. MVDr. Jaroslav Holman, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

KONFRONTACE VÝSLEDKŮ STANOVENÍ POČTU SOMATICKÝCH BUNĚK PŘÍSTROJI COULTER, FOSSOMATIC A PŘÍMOU MIKROSKOPICKOU METODOU

D. Ryšánek, J. Nytra

RYŠÁNEK, D. — NYTRA, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Státní veterinární ústav, Ostrava): *Konfrontace výsledků stanovení počtu somatických buněk přístroji COULTER, FOSSOMATIC a přímou mikroskopickou metodou*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 393-399.

Paralelně jsme stanovili počet somatických buněk na přístrojích COULTER MCC, FOSSOMATIC 90 a přímou mikroskopickou metodou ve 29 bazénových vzorcích mléka s rozpětím počtu buněk 266,0 až 602,0 · 10⁵ ml⁻¹ za 24, 48, 72 hodin a 8 dní od odběru. Získané výsledky byly hodnoceny párovým t-testem. Konfrontací výsledků stanovení na přístroji COULTER MCC a přímou mikroskopickou metodou nebyl první den od odběru vzorků prokázán statisticky významný rozdíl. Druhý a třetí den byly výsledky stanovení na přístroji COULTER MCC statisticky významně nižší o 5,78 a 4,85 % ($P < 0,001$ a $0,01$). Osmý den byly výsledky stanovení přístrojem COULTER MCC naopak statisticky vysoce významně vyšší o 10,52 % ($P < 0,001$). Výsledky stanovení na přístroji FOSSOMATIC byly první, druhý, třetí a osmý den od odběru vzorků statisticky vysoce významně nižší než výsledky stanovení přímou mikroskopickou metodou o 8,75; 6,61; 10,26 a 10,52 % ($P < 0,001$). Shoda stanovení na přístrojích FOSSOMATIC 90 a COULTER MCC byla prokázána pouze 48 hodin od odběru vzorků.

skot; mastitida; diagnostika

Obdobně jako v jiných zemích s vyspělým mlékárenským průmyslem, tak i v naší zemi se již mnoho let vyvíjí úsilí o využití počtu somatických buněk (dále PSB) v bazénových vzorcích mléka k monitorování zánětlivých onemocnění mléčných žláz dojníc ve stádech a k jakostnímu hodnocení syrového mléka (IDF, 1984, 1985).

Na základě poznatků získaných při pokusech o standardizaci stanovení (Bláhová a Ryšánek, 1984; Ryšánek aj., 1985; Mach aj., 1986) a v souladu se světovým trendem (IDF, 1985) bylo rozhodnuto od roku 1987 používat ve všech diagnostických laboratořích přístroje s principem fluoro-opto-elektronického stanovení, vyráběné firmou A/S N. FOSS ELECTRIC — Dánsko. To vyvolalo nutnost posoudit vliv metod stanovení na hodnoty PSB mléka, zejména přímé mikroskopické metody, metody elektronického stanovení na počítačích částic (přístroje fy COULTER ELECTRONIC Ltd. — Velká Británie — dále jen COULTER) a metody fluoro-opto-elektronického stanovení (přístroje fy A/S N. FOSS ELECTRIC — Dánsko).

Hoare aj. (1982) prokázali, že výsledky pořízené na počítači typu COULTER byly podstatně vyšší než výsledky získané na přístrojích

FOSS. Nicméně ohřátí vzorků určených pro přístroje COULTER před jejich fixací na teplotu 55 °C po dobu 15 minut redukovalo zjištěnou diferenci.

K podobným závěrům dospěli i Hill aj. (1982), kteří referovali, že vzorky, jež mají být použity na přístrojích COULTER, je třeba ohřát na teplotu 55 °C po dobu 30 minut, aby se dosáhlo hodnot odpovídajících výsledkům pořízeným na přístrojích FOSS. Lintner aj. (1984) porovnali výsledky stanovení PSB přímou mikroskopickou metodou s výsledky, které získali na přístrojích FOSS a COULTER. Uvádějí, že průměrné počty získané uvedenými metodami se lišily statisticky nevýznamně.

Szijasarto a Barnum (1984) při použití referenčních vzorků vlastní provenience prokázali, že přístroje typu FOSS dávaly soustavně nižší hodnoty než přístroje typu COULTER, a to jen u vzorků s nižším počtem somatických buněk. U vzorků s vyšším počtem buněk však výrazné rozdíly nepozorovali.

Lück aj. (1985) na vzorcích od jednotlivých krav, zpracovávaných až třetí den po odběru, zjistili, že hodnoty přímé mikroskopické metody byly statisticky významně vyšší než výsledky stanovení na přístroji COULTER a statisticky nevýznamně vyšší než hodnoty pořízené na přístroji FOSSOMATIC.

Miller aj. (1986) prokázali, že počty stanovené na přístrojích typu COULTER byly vyšší než hodnoty pořízené na přístrojích FOSS, nicméně statisticky významně jen pro nestabilizované vzorky z dojků.

V Československu se uvedeným problémem zabývali Neuman (1985) a Mach aj. (1986). Neuman (1985) zaznamenal, že výsledky stanovení na přístroji COULTER jsou proti přímé mikroskopické metodě nižší, s maximem 72 hodiny od odběru vzorků, kdy difference činila 21 %. Mach aj. (1986) uvádějí, že bazénové vzorky mléka zpracovávané na přístrojích FOSSOMATIC vykazují většinou nižší hodnoty PSB než vzorky zpracované na přístrojích typu COULTER. Aktuálnost problému, související se zahajovanou činností centrálních laboratoří Mlékárenského průmyslu (Praha, Bratislava), vyvolala nutnost zabývat se problémem vlivu metod stanovení na hodnoty PSB v bazénových vzorcích mléka. Předmětem tohoto sdělení jsou dosažené výsledky.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen na 29 bazénových — základních vzorcích mléka s rozpětím PSB 266,0 až 602,0 $10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$, stanoveným přímou mikroskopickou metodou. Přibližně dvě hodiny po odběru byly vzorky stabilizovány, resp. fixovány, a to pro stanovení na přístroji FOSS dichromanem draselným v koncentraci 2 $\text{mg} \cdot \text{ml}^{-1}$, pro stanovení na přístroji COULTER 10% formalinem v dávce 0,2 $\text{ml} \cdot 10 \text{ ml}^{-1}$.

Vzorky pro přímou mikroskopickou metodu nebyly stabilizovány ani fixovány. Nátěry pro tuto metodu byly zhotoveny pouze v den odběru.

Po dokonalém rozpuštění stabilizačního a fixačního činidla byly základní vzorky důkladně promíchány kyvem (30X) a každý z nich byl rozdělen na čtyři pracovní vzorky pro sledování první, druhý, třetí a osmý den. Takto připravené pracovní vzorky byly uloženy a uchovávány v chladničce (při teplotě 7 °C).

Byla použita přímá mikroskopická metoda (Ryšánek aj., 1985), která používá způsob zhotovení nátěrů, odtučnění, fixace a barvení podle Newboulda a Phipse (1967) a způsobu vyhodnocení podle IDF (1984). Dále byl použit přístroj FOSSOMATIC 90 (fy A/S N. FOSS ELECTRIC). Způsob zpracování byl v sou-

ladu s doporučením IDF (1984). Konečně byl použit přístroj MILK CELL COUNTER MCC (fy COULTER ELECTRONIC Ltd.). Bylo zvoleno nastavení pro prahovou velikost 4,4 μm . Před pokusem byl přístroj kontrolován standardy SOMACOUNT fy COULTER. Touto kontrolou bylo zjištěno, že přístroj má vyhovující parametry. Způsob zpracování vzorků byl rovněž v souladu s doporučením IDF (1984).

Pro posouzení statistické významnosti pokusných zásahů byl použit párový t-test s výpočtem průměrných rozdílů hodnot stanovení u souborů použitých vzorků.

VÝSLEDKY

Počet somatických buněk mléka stanovený přímou mikroskopickou metodou a na přístroji COULTER MCC ilustruje tab. I. Z této tabulky

I. Počet somatických buněk mléka stanovený přímou mikroskopickou metodou a na přístroji COULTER MCC (první až osmý den od odběru vzorku) — The counts of somatic cells in milk determined by the direct microscopic method and by means of the COULTER MCC apparatus (the first to eighth days after sampling)

Den	n	S	Průměrný rozdíl	DMSCC ($\bar{x}$)	Coulter ($\bar{x}$)	Rozdíl ($\bar{x}$)
8.	29	+++		430,6	456,5	25,9
3.	29	++		430,6	409,7	20,9
2.	29	+++		430,6	405,7	24,9
1.	29	—		430,6	438,4	8,4

n ... počet vzorků

S ... významnost +++ $P < 0,001$; ++ $P < 0,01$

DMSCC ... přímá mikroskopická metoda - den odběru vzorků

počet
somatických buněk. $10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$

je zřejmé, že první den po odběru vzorků nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ve výsledcích stanovení srovnávanými metodami. Druhý a třetí den od odběru vzorků byly zaznamenány statisticky vysoce významně nižší hodnoty stanovení na přístroji COULTER než při přímé mikroskopické metodě (o 5,78 % a 4,85 %). Osmý den pokusu naopak byly zaznamenány statisticky vysoce významně vyšší hodnoty stanovené přístrojem COULTER MCC (o 6,01 %).

Počet somatických buněk mléka stanovený přímou mikroskopickou metodou a na přístroji FOSSOMATIC 90 dokumentuje tab. II. Je z ní patrné, že ve všech sledovaných dnech vykazují výsledky stanovení statisticky vysoce významně nižší hodnoty než výsledky stanovení přímou mikroskopickou metodou (o 8,75; 6,61 a 10,26 %). Nejvyšší rozdíl byl zaznamenán osmý den sledování (10,52 %).

Počet somatických buněk mléka stanovený na přístroji FOSSOMATIC 90 a na přístroji COULTER MCC udává tab. III. Je z ní patrné, že v prvním, třetím a osmém dni od odběru vzorků jsou výsledky stanovení na přístroji FOSSOMATIC 90 statisticky vysoce významně nižší než výsledky stanovené přístrojem COULTER MCC. Ve druhém dnu od odběru vzorků byl rozdíl hodnot stanovený srovnávacími přístroji nepatrný a statisticky nevýznamný.

II. Počet somatických buněk mléka stanovený přímou mikroskopickou metodou a na přístroji FOSSOMATIC 90 (první až osmý den od odběru vzorku) — The counts of somatic cells in milk determined by the direct microscopic method and by means of the FOSSOMATIC 90 apparatus (the first to eighth days after sampling)

Den	n	S	Průměrný rozdíl	DMSCC ($\bar{x}$)	Fosso- matic 90 ($\bar{x}$)	Rozdíl
8.	29	+++		430,6	385,3	45,3
3.	29	+++		430,6	386,4	44,2
2.	29	+++		430,6	402,1	28,5
1.	29	+++		430,6	392,9	37,7

370 390 410 430 450

počet
somatických buněk. $10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$

n ... počet vzorků

S ... významnost +++ $P < 0,001$

DMSCC ... přímá mikroskopická metoda -- v den odběru vzorků

III. Počet somatických buněk mléka stanovený přístroji FOSSOMATIC 90 a COULTER MCC (první až osmý den od odběru vzorku) — The counts of somatic cells in milk determined by means of the FOSSOMATIC 90 and COULTER MCC apparatuses (the first to eighth days after sampling)

Den	n	S	Průměrný rozdíl	Fosso- matic 90 ($\bar{x}$)	Coulter MCC ($\bar{x}$)	Rozdíl
8.	29	+++		385,0	456,4	71,5
3.	29	+++		379,5	409,7	30,2
2.	29	--		402,1	405,7	3,6
1.	29	+++		392,9	438,4	45,5

370 390 410 430 450

počet
somatických buněk. $10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$

n ... počet vzorků

S ... významnost +++ $P < 0,001$ (Párový t -test)

DISKUSE

Naše zjištění, že druhý a třetí den od odběru vzorků jsou výsledky stanovení na přístroji COULTER statisticky výsoce významně nižší, jsou v souladu se zjištěním, které publikovali Lück aj. (1985), i když se způsob zpracování vzorků vzájemně lišil. Uvedené zjištění je plně v souladu s údaji, které uvedl Neuman (1985).

Sdílíme názor, že popsáný jev je způsoben smršťováním somatických buněk působením fixačního prostředku. Tím se velikost těchto buněk zmenší natolik, že některé z nich se ocitnou pod prahovou velikostí danou nastavením přístroje.

Naše zjištění, že osmý den od odběru vzorků jsou hodnoty stanovení přístrojem COULTER MCC statisticky výsoce významně vyšší, vysvětlujeme tím, že osmý den od odběru vzorků již dochází k lýze buněk, takže počítacem jsou registrovány fragmenty buněk jako samostatné buňky. Nelze ovšem vyloučit možnost, že popsany je způsoben tvorbou aglomerátu kaseinových micel, které popsali Hill aj. (1982).

V našem souboru 29 bazénových vzorků jsme nezaznamenali nespecifické zvýšení počtu způsobené agregací kaseinových micel, které popsali Hill aj. (1982) a na které upozornili Mach aj. (1986).

Další zjištění, ke kterému jsme dospěli, že výsledky stanovení na přístroji FOSSOMATIC 90 jsou statisticky významně nižší než hodnoty získané přímou mikroskopickou metodou, se liší od zjištění, která uvedli Lindner aj. (1984) a Lück aj. (1985). Proto se tomuto problému hodláme věnovat v další experimentální práci. Naše zjištění, že výsledky stanovení na přístroji FOSSOMATIC 90 jsou statisticky výsoce významně nižší než výsledky stanovení přístrojem COULTER MCC, jsou v souladu s nálezy, které popsali Hoare aj. (1982), Hill aj. (1982) a částečně i Szijarto a Barnum (1984) a Miller aj. (1986), a s údaji, které uvedli Mach aj. (1986).

Metoda stanovení přístrojem FOSSOMATIC 90 a přístrojem COULTER MCC se liší nejen principem stanovení, nýbrž i způsobem preparace vzorků. Dosažené výsledky umožňují konstatovat, že v době odběru vzorků probíhají v různě preparovaných vzorcích různé děje, které vylučují možnost absolutního ztotožnění výsledku stanovení. Shodu výsledků stanovení se podařilo prokázat pouze za 48 hodin od odběru vzorků. Proto doporučujeme sjednotit diagnostické laboratoře jak přístrojově, tak přesným pracovním postupem.

Poděkování

Autoři děkují Věře Tůmové za technickou spolupráci.

Literatura

- BLÁHOVÁ, I. — RYŠÁNEK, D.: Shoda a opakovatelnost stanovení počtu somatických buněk mléka v diagnostických laboratořích. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984, s. 257-262.
- HILL, A. W. — HIBBITT, K. G. — DAVIES, J.: Particles in bulk milk capable of causing falsely high electronic cell counts. *J. Dairy Res.*, 49, 1982, s. 171-177.
- HOARE, R. J. T. — NICHOLLS, P. J. — SHELDRAKE, R. F.: Investigations into falsely elevated somatic cell counts of bulked herd milk. *J. Dairy Res.*, 49, 1982, s. 559-565.
- IDF: Recommended methods for somatic cell counting in milk. *IDF Bull., Doc. 168*, 1984, 19 s.
- IDF: International Progress in mastitis control 1983. *IDF Bull.*, No 187, 1985, 20 s.
- LINTNER, T. J. — WEALD, C. W. — EBERHART, R. J.: Somatic cell reference samples for calibration of milk somatic cell counting method. *J. Fd Protec.*, 47, 1984, s. 694-696.
- LÜCK, H. — BOTHA, W. C. — ROBERTSON, N. H. — GIESECKE, W. H.: Comparison of somatic cell counts in cow samples of milk under south african conditions assessed by means of Fossomatic, Coulter, microscopic and antitrypsin activity determinations. *S. Afr. J. Dairy Technol.*, 17, 1985, s. 97-103.
- MACH, P. — NEUMAN, K. — STAŇKOVÁ, R.: Úskalí stanovení a využitelnosti počtu buněčných elementů v bazénovém vzorku mléka. *Veterinářství*, 36, 1986, s. 296-299.

MILLER, R. H. — PAAPE, M. J. — ACTON, J. C.: Comparison of milk somatic cell counts by Coulter and Fossomatic counters. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986, s. 1942-1946.

NEUMAN, K.: Stanovení počtu somatických buněk přímou mikroskopickou metodou a na elektronických počítacích. In: Diagnostika, prevence a tlumení infekčních mastitid skotu. Brno 1985.

NEWBOULD, F. H. S. — PHIPPS, L. W.: An improved technique for counting leucocytes in milk by the direct microscopics method. *Can. J. comp. Med. veter. Sci.*, 31, 1967, s. 65-69.

RYŠÁNEK, D. — NIEDERLE, J. — TŮMOVÁ, V. — SCHLEGELOVÁ, J.: Standardizace elektronického stanovení počtu somatických buněk mléka. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1985. 32 s.

SZIJARTO, L. F. — BARNUM, D. A.: Preparation, use and evaluation of standards developed for simultaneous monitoring of Coulter and Fossomatic electronic cell counting instruments in Ontario. *J. Fd Protec.*, 47, 1984, s. 227-231.

Došlo dne 19. 8. 1987

РЫШАНЕК, Д. — НЫТРА, Я. (Научно-исследовательский институт ветеринарной медицины, Брно; Государственный ветеринарный институт, Острава): Конфронтация результатов определения количества соматических клеток приборами COULTER, FOSSOMATIC и прямым микроскопическим методом. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 393-399.

Параллельно определяли количество соматических клеток на приборах COULTER MCC, FOSSOMATIC 90 и прямым микроскопическим методом в 29-ти образцах из бассейна с интервалом количества клеток 266,0—602,0 · 10³ · мл⁻¹; 24, 48, 72 часов и 8 дней от отбора. Полученные результаты оценивались парным t-тестом. Конфронтацией результатов определений на приборе COULTER MCC и прямым микроскопическим методом не было первый день после отбора образцов доказано статистически значимых разниц. На второй и третий день результаты определений на приборе COULTER MCC были статистически значимо более низкие на 5,78 и 4,85 % ($P < 0,001$ и $P < 0,01$). На восьмой день результаты полученные определением на приборе COULTER MCC были наоборот статистически высоко значимо более высокими на 10,52 % ($P < 0,001$). Результаты определений на приборе FOSSOMATIC были на первый, второй, третий и восьмой дни от отбора образцов статистически высоко значимо более низкими, чем результаты полученные прямым определением микроскопическим методом на 8,75; 6,61; 10,26 и 10,52 % ($P < 0,001$). Сходство в определениях на приборах FOSSOMATIC 90 и COULTER MCC было доказано только 48 часов после отбора образцов.

крупный рогатый скот; мастит; диагностика

RYŠÁNEK, D. — NYTRA, J. (Veterinary Research Institute, Brno; State Veterinary Institute, Ostrava): *Confrontation of the Results of Determining the Number of Somatic Cells by means of the COULTER and FOSSOMATIC Apparatuses and by the Direct Microscopic Method.* *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 393-399.

The counts of somatic cells were determined parallelly by means of the COULTER MCC and FOSSOMATIC 90 apparatuses and by the direct microscopic method in 29 bulk milk samples 24, 48, 72 hours and 8 days after sampling. The counts of somatic cells ranged from 266.0 to 602.0 × 10³ per millilitre. The results were assessed by the paired t-test. The first day after sampling, no statistically significant difference was found between the results obtained on the COULTER MCC apparatus and those obtained by the direct microscopic method. The second and third days, the results of determination on the COULTER MCC apparatus were significantly lower by 5.78 and 4.85 % ($P < 0.001$ and 0.01). On the other hand, the eighth day the COULTER MCC results were statistically significantly higher by 10.52 % ($P < 0.001$). The results obtained on the FOSSOMATIC apparatus were statistically highly significantly lower by 8.75, 6.61, 10.26 and 10.52 % on the first, second, third and eighth days after sampling, respectively ($P < 0.001$). The results obtained on the FOSSOMATIC 90 and COULTER MCC apparatuses corresponded with each other only within 48 hours after sampling.

cattle; mastitis; diagnosis

RYŠÁNEK, D. — NYTRA, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Staatliches veterinärmedizinisches Institut, Ostrava): *Vergleich der bei der Ermittlung der Zahl von somatischen Zellen mit Hilfe der Geräte COULTER und FOSSOMATIC und mittels der direkten mikroskopischen Methode erzielten Ergebnisse*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 393-399.

Parallel ermittelten wir die Zahl von somatischen Zellen mit den Geräten COULTER MCC und FOSSOMATIC 90 und mittels der direkten mikroskopischen Methode in 29 Gesamtgemelksproben mit einer Schwankung der Zahl dieser Zellen von 266,0 bis 602,0 $\cdot 10^3$ ml⁻¹, 24, 48, 72 Stunden und 8 Tage nach der Entnahme. Die ermittelten Ergebnisse wurden mit Hilfe des t-Paartest bewertet. Der Vergleich der Ermittlung der Ergebnisse mit Hilfe des Gerätes COULTER MCC und mittels der direkten mikroskopischen Methode wies am ersten Tag nach der Entnahme der Proben keinen statistisch bedeutenden Unterschied auf. Am zweiten und dritten Tag waren die Ergebnisse, die mit Hilfe des Gerätes COULTER MCC ermittelt worden waren, statistisch bedeutend — sie waren um 5,78 und 4,85 % ($P < 0,001$ und 0,01) niedriger. Am achten Tag waren die mit dem Gerät COULTER MCC ermittelten Ergebnisse hingegen statistisch bedeutend um 10,52 % ($P < 0,001$) höher. Die mit Hilfe des Gerätes FOSSOMATIC ermittelten Ergebnisse waren am ersten, zweiten, dritten und achten Tag nach der Entnahme der zu untersuchenden Proben statistisch bedeutend niedriger als diejenigen, die mittels der direkten mikroskopischen Methode ermittelt worden waren, um 8,75 bzw. 10,26 bzw. 10,52 % ($P < 0,001$). Eine Übereinstimmung der mit Hilfe der Geräte FOSSOMATIC 90 und COULTER MCC ermittelten Ergebnisse konnte höchstens binnen 48 Stunden nach der Probenentnahme nachgewiesen werden.

Rinder; Mastitis; Diagnostik

Adresy autorů:

MVDr. Dušan Ryšánek, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

MVDr. Jan Nytra, Státní veterinární ústav, 710 00 Ostrava

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 8 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- R. Dvořák, P. Jagoš, J. Přikrylová, M. Hradilová, I. Zendulka: Metabolické procesy v bachoru dojnic při použití antiketogenního preparátu na bázi polyolů Liuos Asetona
- P. Jagoš, R. Dvořák, I. Zendulka, J. Přikrylová, B. Vospěl: Minerální metabolismus dojnic při použití antiketogenního preparátu na bázi polyolů Liuos Asetona
- J. Gabriš, A. Ďuran: Zmeny aktivity ALT, AST a alkalickéj fosfatázy v krvnom sére dojnic v priebehu 24 hodín
- J. Mazurová, F. Mazura: Beta hemolytické streptokoky v pohlavním ústrojí koní
- V. Vrzal, Z. Čupera, J. Chumela, L. Zatloukal: Protilátková odpověď psů na aplikaci vakcíny proti vzteklině tkáňové inaktivované živé
- L. Fukal, K. Haisl, Z. Sova, H. Reisnerová: Histopatologické nálezy a změny koncentrace aflatoxinů a lipidů v játrech nosnic při experimentální akutní aflatoxikóze
- V. Šutiak, I. Šutiaková: Interakcia imunomodulátora chloridu levamizólia s králičími erytrocytmi, hemoproteínami a s ovčím hemoglobínom

E. Kudláč, Z. Vlček, A. Hloušek, B. Studenčík, J. Nedbálková

KUDLÁČ, E. — VLČEK, Z. — HLOUŠEK, A. — STUDENČÍK, B. — NEDBÁLKOVÁ, J. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Změny v biochemické skladbě krve prasnic v puerperiu*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 401-410.

U souboru 18 prasnic plemene bílé ušlechtilé a jeho kříženek s plemenem landrase, chovaných ve velkochovu s klimatizovanými stáji a s řízeným světelným režimem (bezokenní stáje), jsme v průběhu 1. až 23. dne po porodu sledovali v krevním séru koncentraci celkové bílkoviny, vitamínu A, glukózy, bilirubinu, cholesterolu a aktivitu některých enzymů. Zjištěné koncentrace celkové bílkoviny byly v rozmezí $68,33 \pm 9,83$ až $81,50 \pm 9,19$ ($\bar{x}$ $77,11 \pm 8,45$) g.l⁻¹, vitamínu A $1,03 \pm 0,36$ až $1,72 \pm 0,45$ ($\bar{x}$ $1,37 \pm 0,48$) mmol.l⁻¹, glukózy $4,61 \pm 0,53$ až $6,45 \pm 1,48$ ($\bar{x}$ $5,45 \pm 1,25$) mmol.l⁻¹, bilirubinu $4,40 \pm 1,84$ až $7,64 \pm 6,15$ ($\bar{x}$ $5,46 \pm 2,32$) μ mol.l⁻¹ a cholesterolu $2,20 \pm 0,38$ až $2,87 \pm 0,53$ ($\bar{x}$ $2,62 \pm 0,47$) mmol.l⁻¹. Hodnoty aktivity enzymů byly u AF v rozmezí $0,24 \pm 0,07$ až $0,61 \pm 0,34$ ($\bar{x}$ $0,36 \pm 0,16$) μ kat.l⁻¹, u KF $67,04 \pm 27,89$ až $228,34 \pm 129,29$ ($\bar{x}$ $140,06 \pm 76,45$) μ kat.l⁻¹, u LD $3,19 \pm 0,58$ až $3,95 \pm 0,99$ ($\bar{x}$ $3,53 \pm 0,71$) μ kat.l⁻¹, u AST $0,20 \pm 0,06$ až $0,29 \pm 0,12$ ($\bar{x}$ $0,24 \pm 0,08$) μ kat.l⁻¹, u ALT $0,22 \pm 0,07$ až $0,39 \pm 0,13$ ($\bar{x}$ $0,30 \pm 0,12$) μ kat.l⁻¹. Statistickým vyhodnocením byly prokázány významné rozdíly mezi hodnotami vitamínu A, alkalické fosfatázy (AF), kyselé fosfatázy (KF), aspartát aminotransferázy (AST) a bilirubinu, zjištěnými v prvním dnu po porodu a ve druhé polovině puerperia.

celková bílkovina; vitamín A; glukóza; bilirubin; cholesterol; enzymy

Při řízení a kontrole reprodukčního procesu prasat je třeba věnovat zvýšenou pozornost puerperiu, jehož nerušený průběh je významný pro úroveň další plodnosti prasnic. Puerperium je charakteristické nejen regresivními procesy na pohlavním ústrojí, zajišťujícími jeho návrat do funkčního stavu umožňujícího opětovné zabřeznutí, ale také určitými změnami v organismu prasnic, podmíněnými proběhlou graviditou a metabolickou zátěží při kojení.

Skladbě krve prasat věnovali pozornost četní autoři, kteří však prokázali existenci značných variací jak v morfologickém obrazu, tak v chemické skladbě. Většina publikovaných prací byla zaměřena na získání obecně platných údajů o morfologických a biochemických ukazatelích v krvi a v krevním séru prasat (Kudrjancev a Kudrjancevová, 1972; Komárek aj., 1975 a další). Máme však k dispozici jen sporé údaje o změnách, k nimž u prasnic dochází v jednotlivých etapách reprodukčního cyklu. Dynamiku změn v červeném a bílém krevním obrazu a v hladinách některých minerálních látek, glukózy a vitamínu A v krevním séru prasnic v puerperiu studovali Kudláč (1975), Šulc a Bechyně (1975) a Kudláč aj. (1976). Změny v obsahu celkové bílkoviny krevního séra prasnic během březosti, laktace a po odstavu

selat sledovali Herak aj. (1975a, b). Aktivitu některých enzymů v krevním séru prasnic v období kolem porodu studovali Grün a Elze (1975), Herak aj. (1975b), Grün a Möckel (1975), Bostedt (1978b). Změny v biochemické skladbě krve (minerálních látek, glukózy, cholesterolu, vitamínu A a dalších komponentů) prasnic během gravidity sledoval Hloušek (1979), podobnou problematikou u prasnic v poporodním období se zabývali Nachreiner aj. (1972) a Bostedt (1978a), v průběhu pohlavního cyklu Brixa (1971) a Tewes aj. (1977).

Naše práce navazuje na dílčí úseky již publikované a soustřeďuje výsledky studia změn aktivity některých enzymů, koncentrace celkové bílkoviny, vitamínu A, bilirubinu, cholesterolu a glukózy v krevním séru prasnic během puerperia.

MATERIÁL A METODY

Šetření jsme podrobili soubor 18 prasnic plemene bílé ušlechtilé a jeho kříženek s plemenem landrase, chovaných ve shodných podmínkách výživy a ošetrování ve velkochovu s klimatizovanými stájemi a s řízeným světelným režimem (bezokenní stáje).

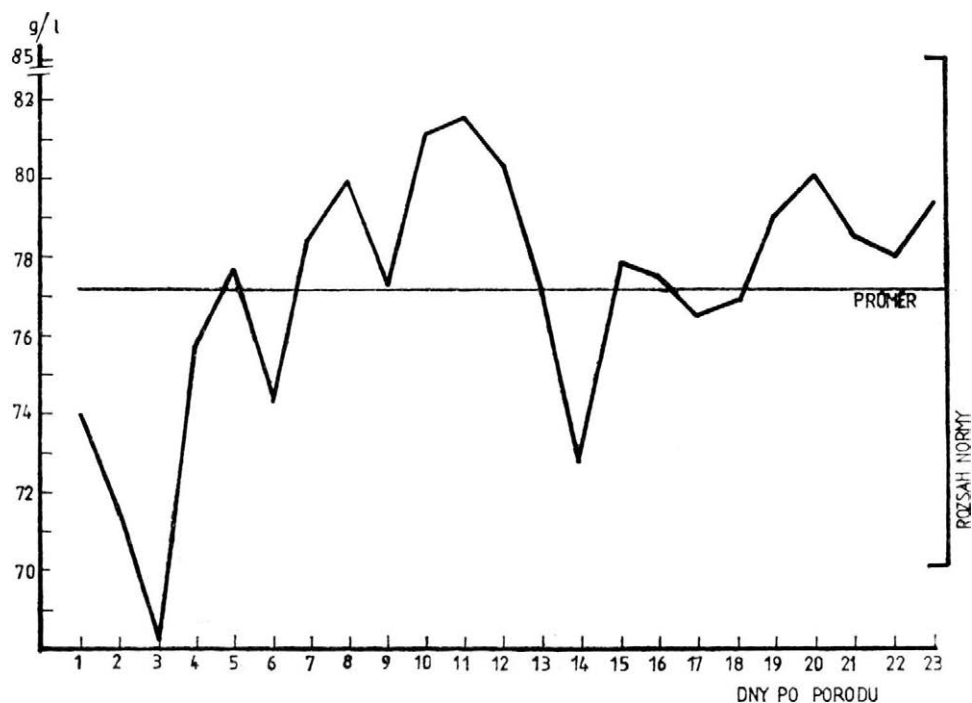
Krev jsme odebírali z *vena auricularis* a bezprostředně ještě na farmách jsme z ní získávali centrifugací při 3000 otáčkách za minutu krevní sérum. Po převozu séra do laboratoře byly podle příslušných metodik analytické soupravy bio-testů Lachema určeny hodnoty celkové bílkoviny, vitamínu A, glukózy, bilirubinu, cholesterolu, alkalické fosfatázy (AF), kyselé fosfatázy (KF), laktátdehydrogenázy (LD), aspartát aminotransferázy (AST) a alanin aminotransferázy (ALT).

Ze získaných výsledků jsme stanovili průměrné hodnoty koncentrací sledovaných látek v jednotlivých dnech (v 1.—23. dnu po porodu) a t-testem podle Studenta určili statistickou významnost rozdílů zjištěných mezi 1. a 5., 1. a 10., 1. a 15., 1. a 18. a 1. a 23. dnem po porodu.

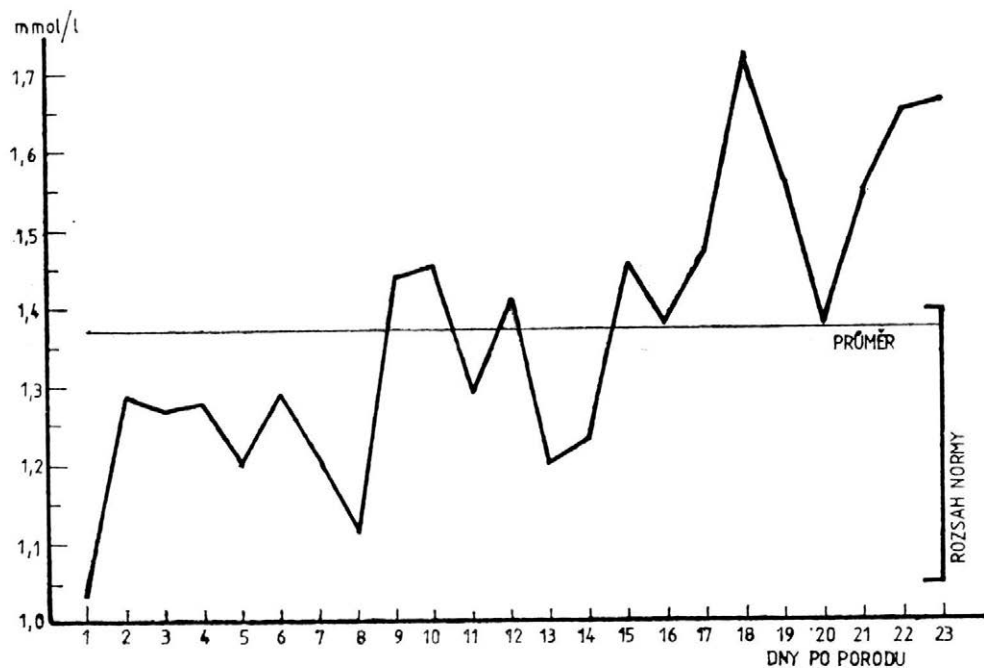
VÝSLEDKY A DISKUSE

Obsah celkové bílkoviny v krevním séru námi sledovaného souboru prasnic se v průběhu puerperia pohyboval od $68,33 \pm 9,83 \text{ g.l}^{-1}$ do $81,50 \pm 9,19 \text{ g.l}^{-1}$, průměr činil $77,11 \pm 8,45 \text{ g.l}^{-1}$. Pohyb průměrných hodnot v 1. až 23. dnu po porodu ukazuje obr. 1, z něhož je zřejmé, že po krátkodobém poklesu v prvních třech dnech po porodu dosáhly hodnoty maxima v 10. až 12. dnu po porodu a dále se pohybovaly kolem průměru. S výjimkou poklesu třetí den po porodu se zjištěné hodnoty pohybovaly v rozmezí normy. Také statistické vyhodnocení hodnot zjištěných v 1. a 5., 1. a 10., 1. a 15. a 1. a 18. dnu po porodu poskytlo nevýznamné výsledky, pouze mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 23. dnu po porodu byl rozdíl statisticky málo významný.

Rovněž obsah vitamínu A v krevním séru prasnic v průběhu puerperia se s výjimkou prvního dne po porodu, kdy byl nepatrně nižší ($1,03 \pm 0,36 \text{ mmol.l}^{-1}$), pohyboval v rozmezí normy nebo ji převyšoval (9. a 10. den po porodu a ke konci puerperia). Rozsah zjištěných hodnot byl od $1,03 \pm 0,36$ (první den po porodu) do $1,72 \pm 0,45 \text{ mmol.l}^{-1}$ (23. den po porodu). Průměrný obsah vitamínu A v krevním séru byl při horní hranici normy — $1,37 \pm 0,48 \text{ mmol.l}^{-1}$ a svědčí o velmi dobrém zásobení, resp. o konverzi vitamínu A. V souladu s tímto nálezem jsme ve sledovaném období v chovu nezjistili ani poruchy zdraví, které se vysky-



1. Celková bílkovina v krevním séru prasnic v puerperiu — Total protein in the blood serum of sows during puerperium



2. Vitamín A v krevním séru prasnic v puerperiu — Vitamin A in the blood serum of sows during puerperium

tují při karenci vitamínu A (Vlček, 1971). Z obr. 2 je patrné, že obsah vitamínu A v krevním séru prasnic měl v průběhu puerperia vzestupnou tendenci a ke konci puerperia již převyšoval normu. Rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 10. a 1. a 15. dnu po porodu byly statisticky významné, rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 18. dnu a v 1. a 23. dnu po porodu byly statisticky vysoce významné (tab. I). Relativně nízké hodnoty vitamínu A v prvním dnu po porodu koincidují s jeho velkým výdejem na začátku laktace (v prvních deseti dnech po porodu obsahuje mlezivo a mléko prasnic třikrát až sedmkrát větší množství vitamínu A než později — Kottman, 1979).

I. Statistické významnosti rozdílů hodnot zjištěných v krevním séru prasnic v průběhu puerperia — Statistical significance of differences in the values found in the blood serum of sows during puerperium

Dny po porodu		1:5	1:10	1:15	1:18	1:23
1	bilkovina	—	—	—	—	+
2	vitamin A	—	++	+++	+++	+++
3	AF	—	—	+++	+++	+++
4	KF	—	—	+++	+++	+++
5	LD	—	—	—	—	—
6	AST	—	—	+	++	—
7	ALT	—	—	—	—	—
8	glukóza	—	—	—	—	—
9	bilirubin	—	+++	+++	—	++
10	cholesterol	—	—	—	—	—

+ málo významný ++ významný +++ vysoce významný

Glukóza tvoří transportní formu sacharidů, její koncentrace je přímým odrazem dotace krmné dávky energetickou složkou. Má přímý vztah k plodnosti, k počtu a hmotnosti narozených selat, k jejich životaschopnosti a k mléčnosti prasnic. Snížené koncentrace glukózy v krevní plazmě se zjišťují při nedostatku sacharidů v krmné dávce, při dispepsiích, hladovění, ketóze, při hypovitaminóze A, při hepatopatiích, akutních myopatiích, při hypofunkci štítné žlázy. Vysoké hodnoty se zjišťují při zvýšeném přísunu uhlohydrátů, ale také při stresových stavech (Jagoš a Bouda, 1981). U námi vyšetřovaného souboru prasnic se v puerperiu koncentrace glukózy v krevním séru pohybovaly od $4,61 \pm 0,53$ do $6,45 \pm 1,48$ mmol.l⁻¹, tedy převážně nad normou, což svědčí o zvýšeném přísunu a velmi dobrém zásobení uhlohydráty. Průměr hodnot činil $5,45 \pm 1,25$ mmol.l⁻¹. Hodnoty glukózy v krevním séru prasnic v průběhu puerperia byly celkem vyrovnané, nejvyšší koncentraci jsme zjistili v 18. až 20. dnu po porodu. Také statistické vyhodnocení rozdílů mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 5., 1. a 10., 1. a 15., 1. a 18. a 1. a 23. dnu puerperia dalo negativní výsledky.

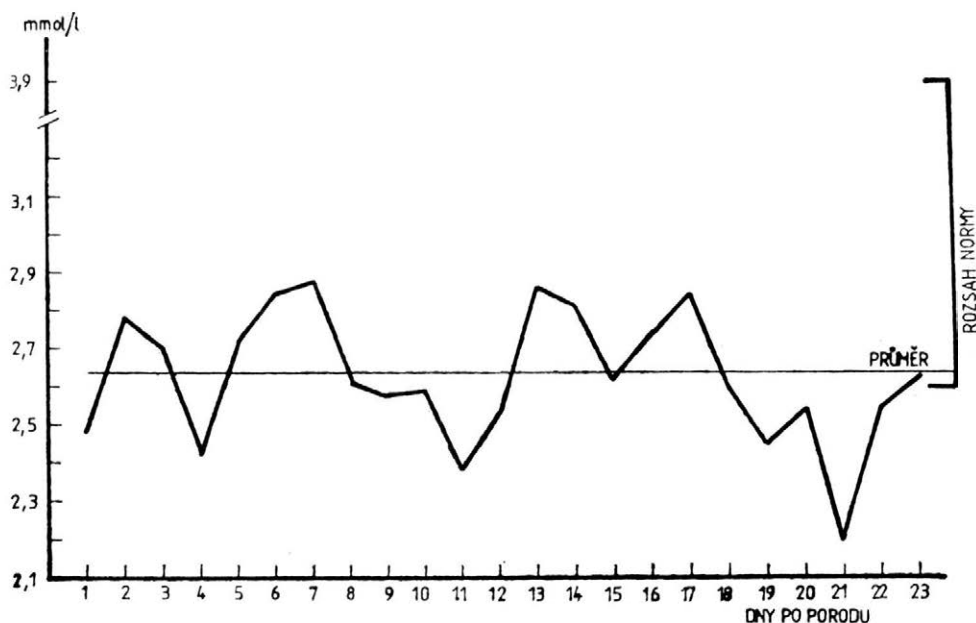
Bereme-li při posouzení dynamiky bilirubinu za základ normu, kterou publikovali Jagoš aj. (1981), v níž se za fyziologické považují hodnoty do $4,10$ μmol.l⁻¹, pak hodnoty zjištěné u námi vyšetřovaného

souboru prasnic v puerperiu byly vyšší. Nejvyšší hodnoty jsme zjistili sedmý den po porodu ($7,64 \pm 6,15 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$), nejnižší na konci puerperia (22. den po porodu $4,40 \pm 1,84 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Průměr hodnot byl $5,66 \pm 2,32 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$, tedy převyšující uvedenou normu. Interpretace výsledků je obtížná se zřetelem k nedostatku údajů o normálních hodnotách u prasnic. Rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 10. a 1. a 15. dnu po porodu byly statisticky vysoce významné, rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 23. dnu po porodu byly statisticky významné.

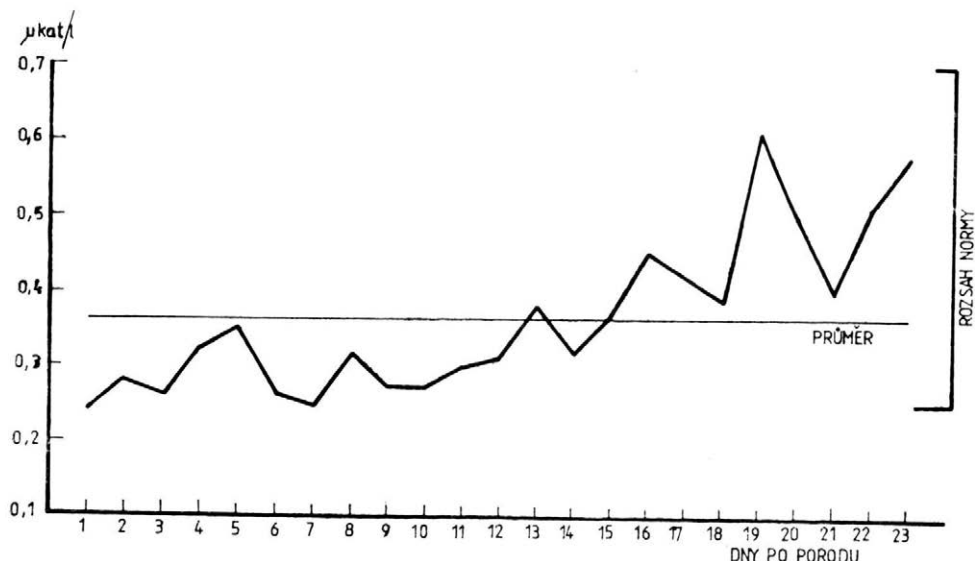
Cholesterol je jedním z ukazatelů úrovně energetického metabolismu. Jeho koncentrace se zvyšuje především při akutních i chronických onemocněních jater. U námi vyšetřovaného souboru prasnic v puerperiu se množství cholesterolu v krevním séru pohybovalo mezi $2,20 \pm 0,38$ a $2,87 \pm 0,53 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$, tedy kolem dolní hranice normy. Průměr byl mírně nad dolní hranicí normy — $2,62 \pm 0,47 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Nejnižší koncentrace cholesterolu byla 21. den po porodu, což by mohlo mít vztah k redukci krmné dávky při odstavu selat. Rozdíly v koncentracích cholesterolu zjištěné v 1. a 5., 1. a 10., 1. a 15., 1. a 18. a 1. a 23. dnu po porodu nebyly statisticky významné (obr. 3).

Stanovení aktivity enzymů se využívá především v diagnostice chorobných stavů jater, dále u myopatií a osteopatií, méně u jiných onemocnění.

Aktivita alkalické fosfatázy se pohybovala v rozmezí $0,24 \pm 0,07$ a $0,61 \pm 0,34 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Průměr zjištěných hodnot byl $0,36 \pm 0,16 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Všechny zjištěné hodnoty byly tedy v normě. Z obr. 4 je však patrné, že ve srovnání s hodnotami zjištěnými na začátku puerperia se na konci puerperia zvýšila aktivita AF; zvýšení sice nepřesáhlo hranici normy, bylo však statisticky významné (tab. I).



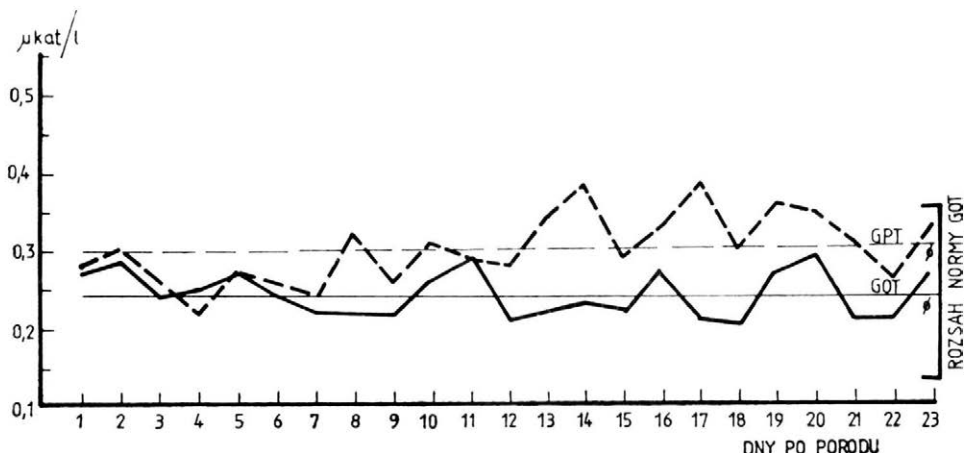
3. Koncentrace cholesterolu v krevním séru prasnic v puerperiu — Cholesterol concentration in the blood serum of sows during puerperium



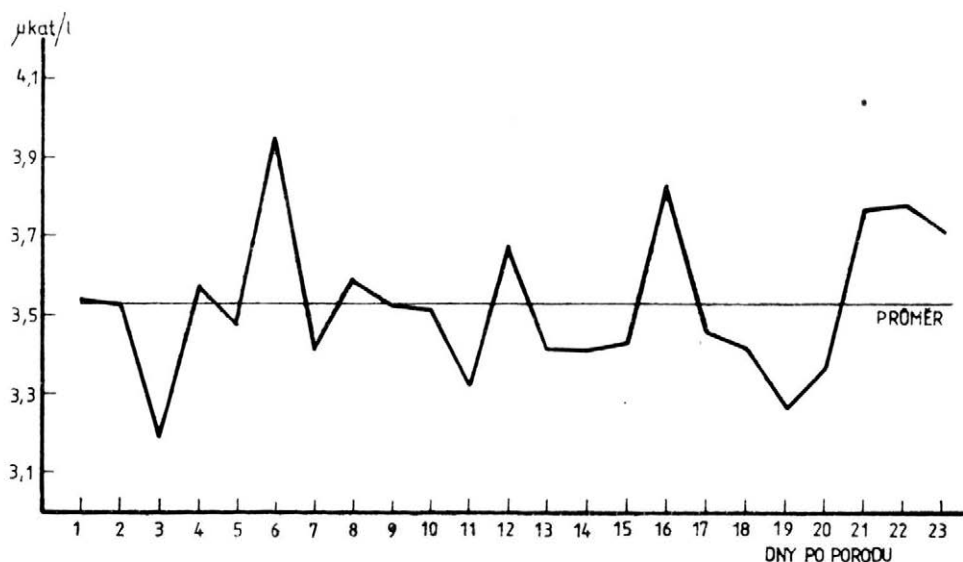
4. Aktivita alkalické fosfatázy (AF) v krevním séru prasnic v puerperiu — Alkaline phosphatase (AP) activity in the blood serum of sows during puerperium

Zjištěné hodnoty aktivity kyselé fosfatázy se pohybovaly mezi $67,04 \pm 27,59 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$ a $228,34 \pm 129,29 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$, průměr zjištěných hodnot činil $140,06 \pm 76,45 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Aktivita KF byla dosti nevyrovnaná, ve druhé polovině puerperia se snížila. Hodnocení výsledků je však problematické, poněvadž ani na rozsah normy nejsou jednotné názory. Rozdíl mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 15. dnu po porodu byl statisticky významný, rozdíly mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 18. a v 1. a 23. dnu po porodu byly statisticky vysoce významné.

Aktivita AST (L-aspartát:2-oxoglutarát aminotransferáza, E.C.2.6.1.1.) v krevním séru prasnic v průběhu puerperia se pohybovala v rozmezí



5. Aktivita aspartát aminotransferázy (AST) a alanin aminotransferázy (ALT) v krevním séru prasnic v puerperiu — The activities of aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransferase (ALT) in the blood serum of sows during puerperium



6. Aktivita laktátdehydrogenázy (LD) v krevním séru prasnic v puerperiu — Lactate dehydrogenase (LD) activity in the blood serum of sows during puerperium

$0,20 \pm 0,06$ a $0,29 \pm 0,12 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Zjištěné aktivity, včetně průměru $0,24 \pm 0,08 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$, nepřesáhly rámec normy (obr. 5). Statistické vyhodnocení rozdílů aktivit zjištěných v 1. a 5., 1. a 10., 1. a 23. dnu puerperia bylo negativní, pouze mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 18. dnu puerperia byl rozdíl statisticky významný a mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 15. dnu puerperia byl statisticky málo významný.

Aktivita ALT (L-alanin:2-oxoglutarát aminotransferáza, E.C.2.6.1.2.) se v krevním séru vyšetřovaného souboru prasnic v puerperiu pohybovala v rozmezí $0,22 \pm 0,09$ až $0,39 \pm 0,13 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$, průměr činil $0,30 \pm 0,12 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Až na mírný vzestup v třetím týdnu puerperia (obr. 5) byla aktivita ALT vyrovnaná. Také rozdíl mezi hodnotami zjištěnými v 1. a 5., 1. a 10., 1. a 15., 1. a 18. a 1. a 23. dnu po porodu byly statisticky nevýznamné. Námi zjištěné aktivity AST a ALT byly srovnatelné s nálezy, které popsal Bostedt (1978).

Aktivita laktátdehydrogenázy (LD) v krevním séru prasnic v puerperiu se pohybovala v rozmezí $3,19 \pm 0,58$ až $3,95 \pm 0,19 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Průměr činil $3,53 \pm 0,71 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Všechny zjištěné hodnoty tedy byly v rámci normy, za niž se považují aktivity nepřesahující $10 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Z obr. 6 je patrné, že zjištěné hodnoty se pohybovaly spíše při dolní hranici normy a byly dosti nevyrovnané. Aktivity LD u souboru prasnic, který vyšetřoval Bostedt (1978), se pohybovaly kolem horní hranice normy, zatímco u našeho souboru prasnic byly nižší a při dolní hranici normy.

Literatura

BOSTEDT, H.: Das Schwein in der ante- und postpartalen Periode. I. Mitteilung: Untersuchungen über Elektrolytkonzentrationen (Ca, anorganisches Phosphor, Mg) im Blutserum sowie über den Gehalt an Fe und Cu in Blutserum und Milch. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 91, 1978a, s. 21-24.

BOSTEDT, H.: Das Schwein in der ante- und postpartalen Periode. II. Mitteilung: Aktivitätsmessungen der Enzyme GOT, GPT, LDH, CPK, SDH, GLDH sowie γ -GT im Blutserum. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 91, 1978b, s. 51-53.

BRIXA, J.: Změny v obsahu některých minerálií a fermentů v krvi prasnic v průběhu pohlavního cyklu. In: Sbor. Ref. SVK. Brno, Vysoká škola veterinární 1971.

GRÜN, E. — ELZE, K.: Das Verhalten einiger Serumenzyme bei Sauen im geburtsnahen Zeitraum. Mh. Veter.-Med., 30, 1975, s. 571-584.

GRÜN, E. — MÖCKEL, H. G.: Das Verhalten einiger Serumenzyme bei Sauen während der Geburt. Mh. Veter.-Med., 30, 1975, s. 612-617.

HERAK, M. — HERAK, M. — SOJAK, Z.: Promjene količine ukupnih bjelančevina u krvnom serumu krmača u toku graviditeta, laktacije i nakon odbijanja prasadi. Veter. Arh., 45, 1975a, s. 49-56.

HERAK, M. — HERAK, M. — KOVAČEVIČ, V. — ŠIMUNDIČ-BENDIČ, B. — RISTIČ, G.: Promjene aktivnosti transaminaza, te alkalne i kiselé fosfataze v krvnem serumu krmača za vrijeme laktacije i poslije odbijanja prasadi. Veter. Arh., 45, 1975b, s. 71-82.

HLOUSEK, A.: Změny v biochemickém složení krve během březosti u prasnic plemene bílé ušlechtilé, chovaných ve velkovýrobních podmínkách. Veter. Med. (Praha), 24, 1979, s. 465-473.

JAGOS, P. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledků laboratorních vyšetření. Brno, Klub přátel VŠV 1981.

JAGOS, P. — ILLEK, J. — ZÝKA, V.: Systém preventivní diagnostiky metabolických a produkčních poruch v chovech prasnic. Veterinární péče ve velkochovech prasat, SVS Praha 1981.

KOMÁREK, J. — ŠTROS, K. — KYNČLOVÁ, I. — BÍZOVÁ, I.: Některé biochemické hodnoty u prasat. Veterinářství, 25, 1975, s. 502-504.

KOTTMAN, J.: Obsah vitamínu A v kolostru a mléku kojících prasnic. Stud. věd. Práce. Brno, Vysoká škola veterinární 1979.

KUDLAČ, E.: Změny v krevním obrazu během puerperia u prasnic českého bílého plemene chovaných ve velkovýrobních podmínkách. Veter. Med. (Praha), 21, 1976, s. 265-274.

KUDLAČ, E. — HRIVNÁK, J. — NEDBÁLKOVÁ, J. — STUDENČÍK, B.: Hladina některých minerálií, glukózy a vitamínu A v krevním séru prasnic během puerperia v podmínkách velkochovu. Veter. Med. (Praha), 21, 1976, s. 257-263.

KUDRJANCEV, A. A. — KUDRJANCEVA, L. A.: Morfologičeskíe i biochimičeskíe pokazateli krovi i kostnogo mozga životnyh. Moskva 1972.

NACHREINER, R. F. — GINTHER, O. J. — GARCIA, M. C.: Clinical, hematologic and blood chemical changes in swine during immediate postpartum period. Amer. J. veter. Res., 33, 1972, s. 2489-2499.

SULC, J. — BECHYNĚ, K.: Vliv jednorázové aplikace Axetocalu na obsah vitamínu A v játrech prasnic a na jejich plodnost. Stud. věd. Práce. Brno, Vysoká škola veterinární 1975.

TEWES, H. — STEINBACH, J. — SMIDT, D.: Investigations on the blood composition of sows during the reproductive cycle. Zuchthyg., 12, 1977, s. 117-124.

VLČEK, Z.: Vitamín A ve vztahu k reprodukci skotu a prasat. Reprod. Gen. hosp. Zvíř., 1971, č. 2, s. 48-65.

Došlo dne 15. 6. 1987

КУДЛАЧ, Е. — ВЛЧЕК, З. — ГЛОУШЕК, А. — СТУДЕНЧИК, Б. — НЕДБАЛКОВА, Я. (Ветеринарный институт, Брно): Изменения в биохимическом составе крови свиноматок в шестинедельном послеродовом периоде. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 401-410.

В наборе 18 свиноматок породы белое улучшенное и его помесей с породой ландрасс, содержащихся в крупнопроизводственных, кондиционированных свинарниках и с управляемым световым режимом (свинарники без окон), в течении 1—23-х дней после родов изучали в кровяном сыворотке концентрацию общего белка, витамина А, глюкозы,

билирубина, холестерина и активность некоторых ферментов. Полученные концентрации общего белка находились в пределах $68,33 \pm 9,83$ — $81,50 \pm 9,19$ ($\bar{x}$ $77,11 \pm 8,45$) г. л⁻¹ витамина А $1,03 \pm 0,36$ — $1,72 \pm 0,45$ ($\bar{x}$ $1,37 \pm 0,48$) ммоль. л⁻¹, глюкозы $4,61 \pm 0,53$ — $6,45 \pm 1,48$ ($\bar{x}$ $5,45 \pm 1,25$) ммоль. л⁻¹, билирубина $4,40 \pm 1,84$ — $7,64 \pm 6,15$ ($\bar{x}$ $5,46 \pm 2,32$) μ моль. л⁻¹ и холестерина $2,20 \pm 0,38$ — $2,87 \pm 0,53$ ($\bar{x}$ $2,62 \pm 0,47$) ммоль. л⁻¹. Значения активности ферментов были у АФ в интервале $0,24 \pm 0,07$ — $0,61 \pm 0,34$ ($\bar{x}$ $0,36 \pm 0,16$) μ кат. л⁻¹, у КФ $67,04 \pm 27,89$ — $228,34 \pm 129,29$ ($\bar{x}$ $140,06 \pm 76,45$) μ кат. л⁻¹, у LD $3,19 \pm 0,58$ — $3,95 \pm 0,99$ ($\bar{x}$ $3,53 \pm 0,71$) μ кат. л⁻¹, у AST $0,20 \pm 0,06$ — $0,29 \pm 0,12$ ($\bar{x}$ $0,24 \pm 0,08$) μ кат. л⁻¹, у ALT $0,22 \pm 0,07$ — $0,39 \pm 0,31$ ($\bar{x}$ $0,30 \pm 0,12$) μ кат. л⁻¹. Статистической оценкой были доказаны значимые различия между значениями витамина А, щелочных фосфатаз (АФ), кислых фосфатаз (КФ), аспартат аминотрансфераз (AST) и билирубином, полученные первый день после родов и во второй половине шестинедельного послеродового периода.

общий белок; витамин А; глюкоза; билирубин; холестерин; ферменты

KUDLÁČ, E. — VLČEK, Z. — HLOUŠEK, A. — STUDENČÍK, B. — NEDBÁLKO-VÁ, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Changes in the Biochemical Composition of the Blood of Sows in Puerperium*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 401-410.

The concentrations of total protein, vitamin A, glucose, bilirubin and cholesterol in the blood serum, and the activity of some enzymes, were studied in a set of 18 sows of the Large White breed and crossbreds between this breed and the Landrace breed, kept at a high concentration in air-conditioned and windowless barns with an artificial light regime. The study continued from the first to the 23rd day after parturition. The determined concentrations of total protein ranged from $68,33 \pm 9,83$ to $81,50 \pm 9,19$ (average $77,11 \pm 8,45$) g per litre, vitamin A from $1,03 \pm 0,36$ to $1,72 \pm 0,45$ (average $1,37 \pm 0,48$) mmol per litre, glucose $4,61 \pm 0,53$ to $6,45 \pm 1,48$ (average $5,45 \pm 1,25$) mmol per litre, bilirubin $4,40 \pm 1,84$ to $7,64 \pm 6,15$ (average $5,46 \pm 2,32$) μ mol per litre, and cholesterol $2,20 \pm 0,38$ to $2,87 \pm 0,53$ (average $2,62 \pm 0,47$) mmol per litre. The enzyme activities had the following ranges: AP from $0,24 \pm 0,07$ to $0,61 \pm 0,34$ (average $0,36 \pm 0,16$) μ cat per litre, AcP from $67,04 \pm 27,89$ to $228,34 \pm 129,29$ (average $140,06 \pm 76,45$) μ cat per litre, LD from $3,19 \pm 0,58$ to $3,95 \pm 0,99$ (average $3,53 \pm 0,71$) μ cat per litre, AST from $0,20 \pm 0,06$ to $0,29 \pm 0,12$ (average $0,24 \pm 0,08$) μ cat per litre, and ALT from $0,22 \pm 0,07$ to $0,39 \pm 0,13$ (average $0,30 \pm 0,12$) μ cat per litre. It was found after statistical evaluation that there were significant differences between the values of vitamin A, alkaline phosphatase (AP), acid phosphatase (AcP), aspartate aminotransferase (AST), and bilirubin determined on the first day after parturition and in the latter half of puerperium.

total protein; vitamin A; glucose; bilirubin; cholesterol; enzymes

KUDLÁČ, E. — VLČEK, Z. — HLOUŠEK, A. — STUDENČÍK, B. — NEDBÁLKO-VÁ, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Umwandlungen in der biochemischen Blutzusammensetzung bei Sauen im Puerperium*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 401-410.

Bei einer Gruppe von 18 Sauen der Weissen Edelfrasse und deren Kreuzungssauen mit der Landrasse, die in einer Grosszucht mit klimatisierten Ställen und geregelter Lichtregime (fensterlose Ställe) gehalten worden waren, untersuchten wir 23 Tage lang nach der Geburt im Blutserum die Konzentration von Gesamtproteinen, Vitamin A, Glukose, Billirubin, Cholesterol und die Aktivität einiger Enzyme. Die ermittelten Konzentrationen von Gesamtproteinen betrugen $68,33 \pm 9,83$ bis $81,50 \pm 9,19$ ($\bar{x}$ $77,11 \pm 8,45$) г. л⁻¹, von Vitamin A $1,03 \pm 0,36$ bis $1,72 \pm 0,45$ ($\bar{x}$ $1,37 \pm 0,48$) ммоль. л⁻¹, von Glukose $4,61 \pm 0,53$ bis $6,45 \pm 1,48$ ($\bar{x}$ $5,45 \pm 1,25$) ммоль. л⁻¹, von Billirubin $4,40 \pm 1,84$ bis $7,64 \pm 6,15$ ($\bar{x}$ $5,46 \pm 2,32$) μ моль. л⁻¹, von Cholesterol $2,20 \pm 0,38$ bis $2,87 \pm 0,53$ ($\bar{x}$ $2,62 \pm 0,47$) ммоль. л⁻¹. Die Aktivitätswerte der Enzyme betrugen bei АФ $0,24 \pm 0,07$ bis $0,61 \pm 0,34$ ($\bar{x}$ $0,36 \pm 0,16$) μ кат. л⁻¹, bei КФ $67,04 \pm 27,89$ bis $228,34 \pm 129,29$ ($\bar{x}$ $140,06 \pm 76,45$) μ кат. л⁻¹, bei LD $3,19 \pm 0,58$ bis $3,95 \pm 0,99$ ($\bar{x}$ $3,53 \pm 0,71$) μ кат. л⁻¹, bei AST $0,20 \pm 0,06$ bis $0,29 \pm 0,12$ ($\bar{x}$ $0,24 \pm 0,08$) μ кат. л⁻¹, bei ALT

$0,22 \pm 0,07$ bis $0,39 \pm 0,13$ ($\bar{x}$ $0,30 \pm 0,12$) $\mu\text{kat.l}^{-1}$. Anhand der statistischen Auswertung konnten bedeutende Unterschiede zwischen den Werten von Vitamin A, von alkalischer Phosphatase (AF), von Sauerphosphatase (KF), von Aspartatamino-transferase (AST), von Billirubin nachgewiesen werden, die am ersten Tag nach der Geburt und in der zweiten Hälfte des Puerperiums ermittelt worden waren.

Gesamtproteine; Vitamin A; Glukose; Billirubin; Cholesterol; Enzyme

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Eduard Kudláč, CSc., MVDr. Zdeněk Vlček, CSc., MVDr. Adolf Hloušek, CSc., Bohumil Studenčík, RNDr. Jarmila Nedbálková, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

OVEROVANIE ÚČINNOSTI KOMBINÁCIE KYSELINY GLUTÁMOVEJ A CITRÓNOVEJ PROTI LETÁLNEMU PÔSOBIENIU MOČOVINY A AMONIAKU U OVIEC

V. Šutiak, I. Šutiaková

ŠUTIAK, V. ŠUTIAKOVÁ, I. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Overovanie účinnosti kombinácie kyseliny glutámovej a citrónovej proti letálnemu pôsobeniu močoviny a amoniaku u oviec*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 411-420.

V pokusoch na 30 ovciach, ktoré boli rozdelené do piatich skupín, sme hodnotili účinnosť kombinácie kyseliny glutámovej a citrónovej proti hyperamoniémii, ktorá bola navodená močovinou v dávke $0,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ž. h. Pokusy ukázali, že kombinácia dávok kyselín glutámovej a citrónovej v 0,01 ekvimolárnom pomere prvej a 0,09 ekvimolárnom pomere druhej látky nebola preventívne účinná. Pri tejto sérii došlo k hyperamoniémii a k exitu ovce, ktorému predchádzal typický syndróm amoniakálnej otravy. Kombinácia kyseliny glutámovej a citrónovej v 0,02 ekvimolárnom pomere prvej kyseliny a v 0,18 ekvimolárnom pomere druhej kyseliny zabránila výskytu exitov a toxické koncentrácie amoniaku v krvi. Ďalšie zvýšenie dávok kyselín bolo ešte účinnejšie, ale z praktického hľadiska znamenalo i zvýšenie nákladovosti na preventívny zákrok. Okrem toho sa pri pokusoch s kyselinou glutámovou a citrónovou zistilo, že uvedené látky priaznivo ovplyvnili konzumáciu krmiva ovcami.

krv; bachorová šťava; toxicita; exitus; prevencia

Zo svetovej odbornej literatúry je známe, že amoniak môže indukovať v živom organizme alebo v jeho zložkách viaceré škodlivé účinky. Zistilo sa, že amoniak môže inhibovať mitogénovú odpoveď myšacích lymfocytov (Baechtel a i., 1976), ďalej zrušiť u myší antivírusový stav indukovaný interferónom (Commo — Chevalier a i., 1978) a inhibovať schopnosť humánnych fibroblastov vytvoriť antivírusový stav po pôsobení polyinozinovej — polycytidylovej kyseliny (Ito a McLimans, 1981). Targowski a i. (1983, 1984) a Klucinski a i. (1984) overovali účinok fyziologických, hyperamoniémicko-toxických a letálnych koncentrácií amoniaku na celulárnu zložku imunitných procesov u hovädzieho dobytku a ďalších zvierat. Zistili, že nielen letálne, ale už aj hyperamoniémické koncentrácie amoniaku znižovali viabilitu a blastogénu lymfocytov.

Vo svetle týchto poznatkov neprekvapuje fakt, že sa po exponovaní moriek v amoniakálnom prostredí zvyšuje ich citlivosť ku vírusovým respiračným infekciám (Anderson a i., 1964). Zvyšuje sa aj incidencia lézií na pľúcach infikovaných zvierat (Broderston a i., 1976). O amoniaku je známe, že môže vyvolávať i ďalšie poruchy, najmä metabolické (Edson, 1935; Katunuma a Okada, 1963; Wor-

cel a Erecinská, 1963; Roller, 1966; Schenker a i., 1967; Watanabe a i., 1969; Luckij a El-Shirif, 1970; Prior a i., 1970; Chow a i., 1970; Hintz a i., 1970; Singer a i., 1971; Šutiak a Szabóová, 1986], čo z národohospodárskeho hľadiska nie je zanedbateľné.

Cieľom tejto práce je overiť preventívnu účinnosť kombinácie kyseliny glutámovej a citrónovej proti toxickému a letálnemu účinku amoniaku a močoviny u oviec.

MATERIÁL A METÓDY

V pokusoch sme použili ovce so živou hmotnosťou $36,5 \pm 4,0$ kg, vo veku do piatich rokov. Pred pokusmi 12 až 16 hodín a v priebehu experimentovania nemali ovce prístup ku krmivu. Vodu mali k dispozícii stále. Pokusy sme robili v piatich skupinách, z toho dve boli kontrolné a tri pokusné. V prvej kontrolnej skupine bolo sedem oviec, metabolické ukazovatele sa sledovali len u šiestich zvierat. Ovciam tejto skupiny sa podávala žalúdočnou sondou iba močovina, a to v množstve $0,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ž. h. v 20% vodnom roztoku. V druhej kontrolnej skupine bolo desať kusov, laboratorné ukazovatele sa sledovali len u troch oviec. Ovciam sa podávala tiež sondou kombinácia kyseliny glutámovej a citrónovej, a to $0,05$ ekvimolárna dávka prvej a $0,45$ ekvimolárna dávka druhej kyseliny. Ekvimolárne dávky sa pripravili na základe prepočtu na fiktívne množstvo amoniaku, ktoré by vzniklo po kompletnej hydrolýze $0,8 \text{ g}$ močoviny na kilogram živej hmotnosti oviec. Uvedené kyseliny sa podávali po rozpustení v 150 až 200 ml pitnej vody.

V prvom pokuse bola použitá iba jedna ovca. Zvieratu sa podala močovina v dávke $0,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ž. h. a kombinácia kyseliny glutámovej a citrónovej v $0,01$ ekvimolárnom množstve prvej a $0,09$ ekvimolárnom množstve druhej kyseliny. V druhej pokusnej skupine boli štyri zvieratá. Ovciam sa aplikovalo jednorazovo sondou $0,8 \text{ g}$ močoviny na kilogram živej hmotnosti v kombinácii s $0,02$ ekvimolárnym množstvom kyseliny glutámovej a $0,18$ ekvimolárnym množstvom kyseliny citrónovej. V tretej pokusnej skupine sme urobili osem pokusov. Metabolické ukazovatele sa sledovali u troch oviec. Zvieratám tejto skupiny sa podávala močovina tiež v množstve $0,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ž. h. a $0,1$ ekvimolárna dávka kyseliny glutámovej spolu s $0,4$ ekvimolárnym množstvom kyseliny citrónovej.

Roztoky pre podávanie sme pripravovali skôr popísaným spôsobom (Šutiak, 1980). Močovinu nám poskytol n. p. Duslo Šala a ostatné chemikálie n. p. Lachema Brno. Ovce sme klinicky sledovali pred pokusmi, počas pokusov a ešte týždeň po ukončení pokusov. Počas pokusov sme okrem toho sledovali i niektoré laboratorné ukazovatele. Pre sledovanie obsahu amoniaku v bacherovej šťave sme použili metódu podľa Keila a Sormovej (1959), s tým rozdielom, že Conwayove nádobky z parafínu sa neodlievali, ale sa vrtali. Popis zariadenia na vrtanie mikrodifúzných nádob sa uvádza inde (Šutiak a Béreš, 1987). Koncentráciu vodíkových iónov v bacherovej šťave oviec sme merali prístrojom Ammonia-pH Meter, typ OP-264, fy Radelkis a v niektorých prípadoch i prístrojom Ionometer, typ OP-109, od tej istej firmy. Koncentráciu amoniaku v krvi sme určovali mikrodifúznou metódou, ktorú doporučujú Seligson a Seligsonová (1951) v modifikácii Seligsona a Hiraharu (1957) a reagens sa pripravil podľa Slavíka (1956). Na miešanie vzoriek sme použili zariadenie, ktoré je popísané inde (Šutiak a Bakssy, 1987).

VÝSLEDKY

V tab. I až III sa uvádzajú výsledky laboratórnych meraní troch metabolických ukazovateľov pre každú zo sledovaných skupín oviec. Klinické nálezy u oviec jednotlivých skupín boli nasledovné. Ovce prvej kontrolnej skupiny vykazovali veľmi skoro po podaní močoviny toxické

I. Dynamika koncentrácie vodíkových iónov bachorovej šťavy v pH jednotkách pri pokusoch s p. o. podaním močoviny a kombinácie kyselín glutámovej a citrónovej — Changes in the concentrations of hydrogen ions of rumen fluid in pH values during the trials with p. o. urea administration and combined administration of glutamic and citric acids

Skupiny oviec	Štatistické údaje	Časové intervaly odberov vzoriek v minútach								
		-10	30	60	90	120	180	240	300	360
Kontrolná 1	$\bar{x}$, $n = 7$ (6)	7,1	8,0	8,6(b)	8,0(a)	exitus				
	$\pm s$	0,3	0,5	0,4	0,0					
Kontrolná 2	$\bar{x}$, $n = 10$ (3)	7,1	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,7	6,1
	$\pm s$	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
	P	>0,1	<0,01	<0,01						
Pokusná 1	$\bar{x}$, $n = 1$ (1)	7,1	7,2	7,4	8,0	8,2	8,3	exitus		
	P	>0,1	<0,05	<0,01						
Pokusná 2	$\bar{x}$, $n = 4$ (4)	7,4	7,0	7,1	7,3	7,4	7,4	7,5	7,4	7,4
	$\pm s$	0,1	0,2	0,5	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3
	P	>0,1	<0,01	<0,01						
Pokusná 3	$\bar{x}$, $n = 8$ (3)	7,5	5,4	5,8	6,2	6,9	7,3	7,4	7,5	7,5
	$\pm s$	0,6	0,2	0,6	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
	P	>0,1	<0,01	<0,01						

Vysvetlivky: $\bar{x}$ = priemerné hodnoty, $\pm s$ = smerodajná odchýlka, n = celkový počet zvierat v skupine, (n) = počet zvierat vyšetrovaných na laboratórne ukazovatele, (a) = 2 ovce, (b) = 5 oviec, P = štatistická významnosť rozdielov koncentrácií metabolitov vzťahovaná na hodnoty prvej kontrolnej skupiny; robila sa iba na prvé tri časové intervaly

II. Dynamika koncentrácie amoniaku v mmoloch na liter bachorovej šťavy oviec pri pokusoch s *p. o.* podaním močoviny a kombinácie kyseliny glutámovej a citrónovej — Changes in the concentrations of ammonia (mmol) per litre of rumen fluid in sheep during the trials with *p. o.* urea administration and combined administration of glutamic and citric acids

Skupiny oviec	Štatistické údaje	Časové intervaly odberov vzoriek v minútach								
		-10	30	60	90	120	180	240	300	360
Kontrolná 1	$\bar{x}$, $n = 7$ (6)	9,5	53,7	89,5(b)	75,5(a)	exitus				
	$\pm s$	0,9	4,2	23,8	7,5					
Kontrolná 2	$\bar{x}$, $n = 10$ (3)	4,5	5,3	5,9	6,5	7,0	7,8	8,8	9,3	10,3
	$\pm s$	0,4	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	0,6	0,5	0,6
	P	< 0,01	< 0,01	< 0,01						
Pokusná 1	$n = 1$ (1)	3,5	24,0	44,5	50,0	55,0	58,9	exitus		
	P	< 0,01	< 0,01	< 0,01						
Pokusná 2	$\bar{x}$, $n = 4$ (4)	5,6	33,6	43,5	47,6	44,5	40,5	33,2	30,3	27,7
	$\pm s$	0,2	19,2	20,6	18,5	5,4	6,0	11,1	11,3	10,9
	P	< 0,01	< 0,01	< 0,01						
Pokusná 3	$\bar{x}$, $n = 8$ (3)	6,0	27,1	44,1	52,0	53,3	55,1	53,5	46,0	44,5
	$\pm s$	0,8	5,6	9,3	7,6	3,8	6,4	12,3	12,9	13,9
	P	< 0,01	< 0,01	< 0,01						

III. Dynamika koncentrácie amoniaku v mmoloch na liter krvi oviec pri pokusoch s p.o. podaním močoviny a kombinácie kyselín glutámovej a citrónovej — Changes in the concentrations of ammonia (mmol) per litre of the blood in sheep during the trials with p.o. urea administration and the combined administration of glutamic and citric acids

Skupiny oviec	Štatistické údaje	Časové intervaly odberov vzoriek v minútach								
		- 10	30	60	90	120	180	240	300	360
Kontrolná 1	$\bar{x}$, $n = 7$ (6)	0,09	0,74	2,03	1,60(a)	exitus				
	$\pm s$	0,02	0,39	0,91	0,64					
Kontrolná 2	$\bar{x}$, $n = 10$ (3)	0,11	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08
	$\pm s$	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03
	P	>0,1	<0,02	<0,01						
Pokusná 1	$\bar{x}$, $n = 1$ (1)	0,06	0,09	0,11	0,16	0,34	0,61	exitus		
	P	>0,1	<0,1	<0,01						
Pokusná 2	$\bar{x}$, $n = 4$ (4)	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09
	$\pm s$	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02
	P	>0,1	<0,05	<0,01						
Pokusná 3	$\bar{x}$, $n = 8$ (3)	0,07	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\pm s$	0,04	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	P	>0,1	<0,05	<0,01						

príznaky. Už za niekoľko minút po podaní močoviny boli ovce somnolentné, kyfózne zhrbené a mali na celom tele triašku. Od 60. minúty prešla spravidla triaška do kŕčov so súčasnou tympaniou, hypersaliváciou, nystagmom a uľahnutím zvierat. Nasledovalo vyvrátenie hlavy dozadu. Po 90. minúte začali ovce postupne hynúť za príznakov sťaženého dýchania a do 150. minúty exitovali všetky ovce zo skupiny. Ovce druhej kontrolnej skupiny znášali celý pokus bez príznakov toxicity. Ani potom sa u nich neobjavili nijaké vedľajšie príznaky, ktoré by svedčily o škodlivom účinku kyseliny glutámovej alebo citrónovej.

Ovca prvej pokusnej skupiny sa krátko po podaní látok začala chvieť po celom tele, v 60. minúte prešiel stav do trhavých zášklbov končatín. Neskôr vznikla tympania a tonicko-klonické kŕče. V 326. minúte po podaní látok ovca exitovala. Ovce druhej pokusnej skupiny znášali celý pokus bez príznakov toxicity. Zaujímavý bol postreh, že ihneď po ukončení pokusov a predložení krmiva sa ovce intenzívne pustili do jeho konzumácie. Ďalej treba uviesť, že ani počas ďalších piatich dní od ukončenia pokusov sa nevyskytli žiadne vedľajšie alebo toxické príznaky, ktoré by bolo možné pričítať sledovaným látkam. Rovnako ako ovce druhej pokusnej skupiny i ovce tretej pokusnej skupiny znášali celú záťaž veľmi dobre a hneď po ukončení pokusov a predložení krmiva sa tiež aktívne pustili do konzumácie sena.

DISKUSIA

V podmienkach veľkovýroby majú hyperamoniémické stavy a otravy prežúvavcov NPN látkami zriedka za následok i niekoľkostotisícové škody a straty. S problémami výskytu NPN toxicity a s metabolickými poruchami, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku hyperamoniémie, nezápasíme iba my v našich podmienkach. Rovnako aj iné vyspelé štáty, ktoré využívajú NPN látky, s nimi zápasia tiež. Ako je známe, pri včasných zá krokoch možno zmierniť extenzitu strát zvierat už i takými látkami, ako sú kyslé mlieko, srvátka, cmar a pod. O niečo lepšie výsledky sa dosahujú pri hyperamoniémii použitím niektorých mastných kyselín: octovej, propiónovej, mliečnej, ďalej kyseliny chlór vodíkovej, iontomeničov (napr. polystyrén-sulfonátového typu) a kyselinou glutámovou (Bartík a Rosival, 1971; Šutiak a i., 1979; Sokol, 1982; Jagoš a Dvořák, 1982). Efektívnosť prvých troch látok je relatívne nedostatočná. Niektoré z doporučovaných látok vyžadujú zasa použitie aditív (sorbit) na zmiernenie indukovaných vedľajších účinkov, napr. iontomeničmi. Porovnávacie štúdie účinnosti skúšaných troch karboxylových kyselín (octovej, propiónovej a citrónovej) ukázali, že posledne uvádzaná kyselina bola preventívne najúčinnnejšia. Avšak aj kyselina citrónová účinkovala preventívne proti hyperamoniémii vyvolanej močovinou v dávke $0,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ž. h. spoľahlivo až pri $0,5$ ekvimolárnej dávke uvedenej kyseliny. Naproti tomu $0,2$ ekvimolárne množstvo bolo slabšie účinné a $0,1$ ekvimolárna dávka tejto kyseliny citrónovej bola temer neúčinná (Šutiak a i., 1981, 1982). Za dôležité možno považovať zistenie, že už pri vzájomnej kombinácii kyseliny glutámovej a citrónovej v $0,02$ ekvimolárnom pomere prvej a $0,18$ ekvimolárnom pomere druhej kyseliny (vzťahované na NH_3) ovce dávkovanie močoviny dobre znášali ($0,8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ž. h.).

Zdá sa, akoby touto kombináciou kyselín bol preventívny účinok potencovaný, a to pravdepodobne nielen prostredníctvom ionizácie amoniaku na NH_4^+ . Účinok sa dosiahol zrejme aj vďaka zásahu uvedených substrátov do viacerých reakcií metabolických ciest, včítane procesov amoniakálnej detoxikácie. Ako je známe, hrajú kyselina glutámová a citrónová veľmi dôležité úlohy vo viacerých reakciách metabolických ciest, a to najmä v Krebsových cykloch [Škarka a Ferenčík, 1983; Jindra a i., 1985].

ZÁVER

Potreba riešiť problematiku hyperamoniémických stavov zvierat je z hospodárskeho hľadiska aktuálna a potrebná. Treba uviesť, že vo svete sa táto problematika tiež intenzívne študuje, a to najmä v hospodársky vyspelých štátoch. Jej závažnosť tkvie v skutočnosti, že amoniak môže pri vyšších koncentráciách indukovať rôzne poruchy a škody, ktoré prebiehajú jednak na úrovni celulárnej, jednak i na úrovni celulóro-
-tkanivovej. Navyše — rozdiely sú aj v rámci jednotlivých skupín. Na základe týchto skutočností je naše zistenie o účinnosti kombinácie kyseliny glutámovej a citrónovej proti hyperamoniémii oviec zaujímavým poznatkom.

Podakovanie

Dovoľujeme si poďakovať: Assoc. prof. DVM S. P. Targowskému z National Animal Disease Center v Ames, USA, za cenné informácie o stave problematiky NPN látok v USA (1986) a MVDr. R. Pavlovičovi z Veterinárneho inštitútu v Novom Sade, SFRJ, tiež za cenné informácie o stave problematiky NPN látok v Juhoslávii (1986).

Literatúra

- ANDERSON, D. P. — CHERMS, F. L. — HANSON, R. P.: Studies on measuring the environment of turkey raised in confinement. *Poult. Sci.*, **43**, 1964, s. 305-318.
- BARTÍK, M. — ROSIVAL, I.: Dusičnany a močovina vo výžive zvierat. Bratislava, *Príroda* 1971, s. 5-80.
- BAECHTEL, S. F. — GREGG, E. D. — PRAGER, M. D.: The influence of glutamine, its decomposition products, and glutaminase on the transformation of human and mouse lymphocytes. *Biochim. biophys. Acta*, **421**, 1976, s. 33-43.
- BRODERSON, J. R. — LINDSEY, J. R. — CRAWFORD, J. E.: The role of environment ammonia in respiratory mycoplasmosis of rats. *Amer. J. Pathol.*, **85**, 1976, s. 115-130.
- COMMOY-CHEVALIER, M. J. — ROBERT-GALLIOT, B. — CHANY, C.: Effect of ammonium salts on the interferon-induced antiviral state in mouse L cells. *J. gen. Virol.*, **41**, 1978, s. 541-547.
- EDSON, N. L.: The influence of ammonium chloride on ketone body formation in liver. *Biochem. J.*, **29**, 1935, č. 3, s. 2082-2089.
- HINTZ, M. — LOWE, J. E. — CLIFFORD, A. J. — VISEK, W. J.: Ammonia intoxication resulting from urea ingestion by ponies. *J. Amer. med. Assoc.*, **157**, 1970, č. 7, s. 963-966.
- CHOW, K. — POND, W. G. — WALKER, E. F. jr.: Blood metabolites in the hyperamoniemic pigs. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, **134**, 1970, č. 1, s. 122-126.
- ITO, M. — MCLIMANS: Ammonia inhibition of interferon synthesis. *Cell. Biol. intern. Reprod.*, **5**, 1981, s. 661-666.

- JAGOŠ, P. — DVOŘÁK, R.: in: VRZGULA, L. a kol.: Poruchy látkového metabolismu hospodárskych zvierat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1982, s. 380-382.
- JINDRA, A. — KOVÁCS, P. — PŠENÁK, M. — ŠÍPAL, Z.: Biochémiá — molekulárno-biologické a farmaceutické aspekty. Martin, Osveta 1985, s. 240-248 a 199-208.
- KATUNUMA, N. — OKADA, M.: Respiratory inhibition of TCA circle and control of glutamic acid synthesis by ammonia in rat liver mitochondria. Biochim. biophys. Res. Comm., 12, 1963, s. 252-256.
- KEIL, B. — ŠORMOVÁ, Z.: Laboratorní technika biochemie. Praha, Nakl. ČSAV 1959, s. 254-260.
- KLUCINSKI, W. — TARGOWSKI, S. P.: Ammonia toxicity for mammalian and avian lymphocytes from blood. Immunopharmacol., 8, 1984, s. 47-52.
- LUCKIJ, D. J. — EL-SHIRIF, M. T.: Biochemical study of the sheep liver, blood plasma and blood. Dokl. VASCHNIL, 9, 1970, s. 30-35.
- PRIOR, R. L. — CLIFFORD, A. J. — HOGUE, D. E. — VISEK, W. J.: Enzymes and metabolites of intermediary metabolism in urea fed sheep. J. Nutr., 100, 1970, č. 4, s. 438-442.
- ROLLER, M. H.: The effect of ammonia toxicity on certain blood parameters in cattle. Diss. Abstr., 27, 1966, s. 1603-1604.
- SCHENKER, S. — MCCANDLES, D. V. — BROPHY, E. — LEWIS, M.: Studies on the intracerebral toxicity of ammonia. J. clin. Invest., 46, 1967, s. 838-840.
- SELIGSON, D. — HIRAHARA, K.: The measurement of ammonia in whole blood erythrocytes and plasma. J. lab. clin. Med., 49, 1957, s. 962-964.
- SELIGSON, D. — SELIGSON, H.: A microdiffusion method for the determination of nitrogen liberated as ammonia. J. lab. clin. Med., 38, 1951, s. 324-327.
- SINGER, R. H. — MCCARTY, R. T.: Acute ammonium salt poisoning in sheep. Amer. J. veter. Res., 32, 1971, č. 8, s. 1229-1235.
- SLAVÍK, K.: Biochemické vyšetrovací metody. Praha, SZN 1956, s. 186-187.
- SOKOL, J.: in: VODRÁŽKA, J. a kol.: Veterinárská medicína a farmakológia. Martin, Osveta 1982, s. 320-321.
- ŠKARKA, B. — FERENCÍK, M.: Biochémiá. Bratislava-Praha, Alfa-SNTL 1983, s. 300-310.
- ŠUTIÁK, V.: Použitie magnetického vytahováku v laboratóriu a pri pedagogii. Služba Zdrav., 1, 1980, s. 54-56.
- ŠUTIÁK, V. — BAKSSY, A.: Rotátor pre laboratorne účely. Služba Zdrav., 1987, č. 1-2, s. 28-32.
- ŠUTIÁK, V. — BÉREŠ, J.: Zariadenie pre hromadné zhotovovanie mikrodifúzných nádob. Služba Zdrav., 1987, č. 1-2, s. 25-27.
- ŠUTIÁK, V. — SZABÓOVÁ, A.: Ureaphosphate toxicity in sheep. Proceedings of papers presented at the conference of research workers in animal disease. Pharm. Soc., Chicago, ILL, 1986, č. 191, s. 34.
- ŠUTIÁK, V. — BIALOŇ, Č. — ŠUTIÁKOVÁ, I. — HOLAKOVSKÝ, P.: Testovanie protektívnej účinnosti kyseliny octovej a propiónovej proti močovinovej otrave oviec. Biol. Chem. Veter. (Praha), 15, 1979, č. 2, s. 142-153.
- ŠUTIÁK, V. — HOLAKOVSKÝ, P. — ANDREJKOVÁ, V. — SZABÓOVÁ, E. — MICHALIDES, J.: Preventívny účinok polekvimolárnej dávky kyseliny citrónovej proti hyperamoniémii a otrave oviec močovinou. In: Zbor. Štát. veter. Správy MPVŽ SSR, 12, 1982, s. 108-120.
- ŠUTIÁK, V. — MELTER, J. — MICHALIDES, J. — SZABÓOVÁ, E. — ANDREJKOVÁ, V.: Porovnávacie štúdium protektívneho účinku troch karboxylových kyselín na toxicitu amoniaku a močoviny u oviec. Veter. Med. (Praha), 26, 1981, č. 4, s. 223-232.
- TARGOWSKI, S. P. — KLUCINSKI, W. — JAWOREK, D.: Effect of ammonia on viability and blastogenesis of bovine lymphocytes. Veter. Immunol. Immunopath., 15, 1983, s. 297-310.
- TARGOWSKI, S. P. — KLUCINSKI, W. — BABIKER, S. — NONNECKE, B. J.: Effect of ammonia on *in vivo* and *in vitro* immune responses. Infect. Immun., 43, 1984, č. 1, s. 289-293.

WORCEL, A. — ERECINSKA, M.: Mechanism of inhibitory action of ammonia on the respiration of rat liver mitochondria. *Biochim. biophys. Acta*, 65, 1962, s. 27-32.

WATANABE, T. — TANAZAKI, N. — OAYAMA, A.: Significance of myocardial ammonia metabolism in the failing heart. *Israel J. med. Sci.*, 5, 1969, č. 4, s. 496-498.

Došlo dňa 13. 8. 1987

ШУТИАК, В. — ШУТИАКОВА, И. (Институт ветеринарии, Кошице): Проверка действия комбинации глютаминовой и лимонной кислот против летального действия мочевины и аммиака у овец. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 411-420.

В ходе опытов на 30 овцах, распределенных в 5 групп, определяли упомянутое действие на гипераммониемию, которую вызывали с помощью мочевины в дозе 0,8 г. кг⁻¹ ж. в. Как показали опыты, их комбинированная доза в 0,01 эквимол. отношении первого вещества и в 0,09 эквимол. отношении второго профилактически малоэффективна. Эта серия вела к гипераммониемии и к смерти овец, чему предшествовал типичный синдром аммиачного отравления. Комбинация кислот в 0,02 соотношении у первой и 0,18 у второй кислот воспрепятствовала смертям и токс. концентрации аммиака в крови. Дальнейший рост кислот оказался еще действеннее, но с практической т. зр. он означал и рост затрат на профилактическое вмешательство. Помимо того, в ходе опытов с кислотами установлено благоприятное влияние этих веществ на скармливание корма.

кровь; рубцовая жидкость; токсичность; исход; профилактика

SUTIAK, V. — ŠUTIAKOVÁ, I. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Testing the Effectiveness of Combined Administration of Glutamic and Citric Acids in relation to the Lethal Effects of Urea and Ammonia in Sheep*. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 411-420.

In trials with thirty sheep that were divided into five groups the effectiveness was evaluated of the combined administration of glutamic and citric acids to control hyperammonemia induced by a urea rate of 0.8 g per kg live weight. The trials have indicated that the combined administration of glutamic and citric acids — 0.01 equimolar proportion of the former and 0.09 equimolar proportion of the latter acid — was not efficient enough as preventive treatment. During the administration there occurred hyperammonemia and mortality of sheep — the exits of sheep were preceded by a typical syndrome of ammonia poisoning. The combined administration of glutamic and citric acids — 0.02 equimolar proportion of the first acid and 0.18 equimolar proportion of the other acid — prevented the occurrence of sheep exits and toxic concentration of ammonia in the blood. Further increase in the doses of acids was still more effective, but in practice it represented the higher costs of preventive treatment. Moreover it was found out during the trials with glutamic and citric acid administration that the given substances influenced favorably the feed intake of the sheep.

blood; rumen fluid; toxicity; exits; prevention

SUTIAK, V. — ŠUTIAKOVÁ, I. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Überprüfung der Wirksamkeit einer Kombination von Glutamin- und Zitronensäure gegen letale Wirkung von Harnstoff und Ammoniak bei Schafen*. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (7) : 411-420.

Bei Versuchen mit 30 Schafen, die in fünf Gruppen eingeteilt waren, bewerteten wir die Wirksamkeit einer Kombination von Glutamin- und Zitronensäure gegen die Hyperammonämie, die durch eine Harnstoffdosis von 0,8 g. kg⁻¹ Lebendmasse ausgelöst wurde. Die Versuche erwiesen, daß die Kombination von Dosen der Glutamin- und Zitronensäure im 0,01-Äquimolarverhältnis der ersten und 0,09-Äquimolarverhältnis der zweiten Substanz keine präventive Wirkung hatte. Bei dieser Serie kam es zur Hyperammonämie und zum Exitus der Schafe, dem ein typisches Syndrom einer Ammoniakvergiftung vorausging. Eine Kombination der Glutamin-

und Zitronensäure im 0,02-Äquimolarverhältnis der ersten Säure und im 0,18-Äquimolarverhältnis der zweiten Säure verhinderte sowohl die tödlichen Ausgänge der Vergiftung als auch eine toxische Konzentration des Ammoniaks im Blut. Eine weitere Erhöhung der Säuregaben war zwar noch wirksamer, bedeutete jedoch vom praktischen Gesichtspunkt aus auch eine nicht unwesentliche Erhöhung der Kosten für den präventiven Eingriff. Bei den Versuchen mit der Glutamin- und Zitronensäure wurde außerdem festgestellt, daß diese Substanzen die Futteraufnahme bei den Schafen günstig beeinflussten.

Blut; Pansensaft; Toxizität; Exitus; Prävention

Adresa autorov:

MVDr. Václav Šutiak, CSc., RNDr. Irena Šutiaková, Vysoká škola veterinárská, Komenského 73, 041 81 Košice

VPLYV STIMULÁTOROV RASTU NA JATOČNÚ VÝŤAŽNOSŤ A KVALITU MÄSA KURČIAT

M. Tokošová, J. Baláž

TOKOŠOVÁ, M. — BALÁŽ, J. (Vojenský veterinárny doškoľovací a výskumný ústav, Košice; Vysoká škola veterinárska, Košice): *Vplyv stimulátorov rastu na jatočnú výťažnosť a kvalitu mäsa kurčiat*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 421-427.

Po 56-dňovom skrmovaní syntetických stimulátorov rastu nitrovinu v dávke 15 mg . kg⁻¹ krmnej zmesi, cyadoxu v dávke 20 mg . kg⁻¹ krmnej zmesi a krmneho antibiotika virginiamycinu v dávke 10 mg . kg⁻¹ krmnej zmesi sme sledovali jatočnú výťažnosť, podiel kostí a v mäse prsnom a stehennom niektoré základné ukazovatele kvality mäsa včítane technologických a senzorických vlastností. Nezistili sme významné rozdiely v základnom chemickom zložení mäsa medzi jednotlivými skupinami. Podobne sme nedokázali vplyv látok stimulujúcich rast na technologické a senzorické vlastnosti mäsa. Pridanie týchto látok do krmiva štatisticky významne ovplyvnilo celkové hmotnostné prírastky a podiel najžiadanejších častí tela (pŕs a stehien). Vzhľad jatočne opracovaných kurčiat zo skupín s prídavkom stimulátorov bol pri senzorickom posudzovaní v porovnaní s kontrolnou skupinou bodovo vyššie hodnotený.

nitrovin; cyadox; virginiamycin

V živočíšnej výrobe sa presadzujú technologické systémy, ktoré dosahujú zvýšenie produktivity vo výkrme jatočných zvierat aj cestou chemizácie. Farmaceutické a krmovinárske podniky vyvinuli a do praxe zavádzajú látky, ktoré majú špecifické antibakteriálne a bakteriostatické účinky. Prostredníctvom týchto látok je ovplyvňovaná mikroflóra tráviaceho aparátu zvierat a zlepšovaná konverzia živín (Brož a i., 1979).

Vo výkrme zvierat sa z látok podobného typu používa napr. nitrovin (Smith, 1972) a cyadox (Brož, 1979). Účinnosť farmakostimulácie je posudzovaná hlavne z hľadiska produkčného so zreteľom na zdravie zvierat a možné negatívne ovplyvnenie zdravia človeka — konzumenta (Pensak, 1969; Straková a i., 1975; Ševčík a i., 1980). Je však málo dostupných údajov o kvalite takto vyprodukovaného mäsa (Šimko a i., 1987), a to tak z hľadiska nutričného, ako aj z pohľadu technologického spracovania.

V našej práci sme sa zamerali na sledovanie jatočnej výťažnosti, senzorických vlastností a niektorých kvalitatívnych ukazovateľov mäsa brojlerov po skrmovaní nitrovinu, cyadoxu a virginiamycinu.

MATERIÁL A METÓDY

Do pokusu vo veľkovýrobných podmienkach sme zaradili 160 kurčiat mäsového hybridu Tetra B (Agraria Bábolna, MLR), ktoré sme rozdelili do štyroch skupín. Kurčatá boli po celú dobu výkrmu na hlbokoj podstielke, spôsob kŕmenia a denný režim bol vo všetkých skupinách rovnaký. V priebehu výkrmu boli skrmované kompletné kŕmne zmesi BR₁ a BR₂ spolu s doplnkami biofaktorov DB BR₁ a DB BR₂, do ktorých boli pridávané testované látky stimulujúce rast v týchto množstvách: v prvej skupine — kontrolnej (K) nebola látka stimulujúca rast podávaná, v druhej skupine (N) bolo pridané 15 mg nitrovinu, v tretej skupine (C) 20 mg cyadoxu a v štvrtej skupine (V) 10 mg virginiamycinu na kilogram kŕmnej zmesi. Jednotlivé testované látky boli v uvedených množstvách skrmované v priebehu celého výkrmu. V 56. dni výkrmu boli kurčatá zabitú a jatočne opracované za dodržania bežných veľkovýrobných podmienok.

U čerstvých jatočne opracovaných kurčiat (bez hlavy, krku, vnútorností a beňákov) sme vykonali senzorické posúdenie komisionálne 15-bodovým systémom, potom sme kurčatá zmrazili pri teplote -42°C a až do doby laboratórnych výšetrení sme ich skladovali pri teplote -18°C . Jatočné vyhodnotenie sme vykonali po rozmrazení kurčiat pri izbovej teplote (12 hodín) a zisťovali sme podiel krídel, prs (s kožou a kosťami) a stehien v percentách. Pomer mäsa ku kostiam sme stanovili metódou, ktorú uvádza Ehinger a Samir (1978), t. zn., že vzájomný pomer mäsa ku kostiam sme stanovili na základe hmotnostného podielu holennej kosti.

Obsah sušiny a tuku sme stanovili podľa ČSN 57 0185 (1962), obsah bielkovín na zariadení Kjeltac II firmy Tecator AB a obsah hydroxyprolinu postupom, ktorý uvádza Příbela (1978).

Z technologických vlastností mäsa sme sledovali jeho schopnosť viazať pridanú vodu a stabilitu tukovej emulzie (podľa Actona, 1973). Farbu, resp. svetlosť mäsa sme merali pomocou remisného nástavca R 45/0 spektrálnym kolorimetrom (Spekol) a pH vo vodnom výluhu mäsa kurčiat po rozmrazení (Radelkis OP 207). Senzorické vlastnosti tepelne opracovaných (pečených) kurčiat sme komisionálne hodnotili päťbodovým systémom.

Štatistickú preukaznosť zistených rozdielov sme hodnotili Studentovým *t*-testom.

VÝSLEDKY

V tab. I sú uvedené výsledky jatočného rozboru. Priaznivé zastúpenie najžiadanejších partií — prs bolo v prospech skupiny s prídavkom virginiamycinu (29,96 %) a skupiny s prídavkom cyadoxu (28,44 %). Podiel stehien z celých jatočne opracovaných kurčiat vykazoval priaznivé percentuálne zastúpenie u všetkých pokusných skupín, ale štatisticky

I. Výťažnosť jednotlivých častí jatočne opracovaných kurčiat po rozmrazení (priemerné hodnoty, $n = 6$) — The dressing percentages of the different parts of dressed chicken carcasses after thawing (average values, $n = 6$)

Ukazovateľ Skupina		Hmotnosť jatočne opracovaných kurčiat po rozmrazení v g	Prsia		Stehná		Kridla		Podiel kostí
			g	%	g	%	g	%	%
Kontrola	K	712,50	194,22	27,25	127,77	17,23	49,89	7,00	13,75
Nitrovin	N	932,83	258,34	27,69	159,36	17,08	61,78	6,62	13,44
Cyadox	C	1189,50	338,41	28,44	202,57	17,02	80,44	6,76	12,70
Virginiamycin	V	1091,66	327,07	29,96	181,45	16,62	74,98	6,86	13,19

II. Základné chemické zloženie mäsa kurčiat (priemerné hodnoty, $n = 6$) — The basic chemical composition of the chicken meat (average values, $n = 6$)

Ukazovateľ Skupina		Sušina		Tuk		Pielkoviny		Hydroxyprolin	
		%						g/16 g N	
		prsia	stehná	prsia	stehná	prsia	stehná	prsia	stehná
Kontrola	K	27,68	27,93	3,98	7,88	23,03	19,23	0,45	1,00
Nitrovin	N	27,75	28,18	3,90	7,61	23,03	19,50	0,40	0,94
Cyadox	C	26,98	28,79	2,60	7,79	23,27	19,64	0,34	1,20
Virginiamycin	V	26,59	26,62	2,40	7,10	24,19	19,52	0,37	1,21

významné rozdiely boli u skupiny s prídavkom cyadoxu a virginiamycinu. Podiel krídel u kontrolnej skupiny činil 7 % a v porovnaní s ostatnými skupinami bol najvyšší.

Zo stanovenia pomeru mäsa ku kostiam (tab. I) vyplýva, že u hmotnostne najťažšej skupiny C bol podiel kostí nižší (12,70 %) než u skupiny hmotnostne najľahšej — kontrolnej (13,75 %).

Dalším dôležitým faktorom pri hodnotení mäsa je jeho biologická plnohodnotnosť. Stanovením základných ukazovateľov chemického rozboru (tab. II) sme nezistili podstatnejšie rozdiely, hoci obsah sušiny v prsnom mäse u skupín V (26,59 %) a C (26,98 %) mierne poklesol, ale obsah bielkovín bol v porovnaní s ostatnými skupinami vyšší. U týchto skupín bol aj najpriaznivejší pomer väzivových a plazmatických bielkovín. Obsah hydroxyprolínu v stehennej svalovine bol vyšší u skupiny C (1,20 g na 16 g N) a V (1,21 g na 16 g N) než u skupiny kontrolnej (1,0 g na 16 g N). Zistené rozdiely neboli štatisticky významné. K podobným záverom sme dospeli aj pri sledovaní technologicky významných vlastností mäsa (tab. III).

Závažným ukazovateľom pri hodnotení jatočnej hydiny je žiadúcnosť zo strany spotrebiteľa. Pri vizuálnom posudzovaní čerstvých jatočne opracovaných kurčiat (tab. IV) komisia bodovo najvyššie hodnotila

III. Technologicky významné vlastnosti kurčacieho mäsa (priemerné hodnoty, $n = 6$) — The technologically important characteristics of the chicken meat (average values, $n = 6$)

Ukazovateľ Skupina		pH po rozmrazení		Farba mäsa v %		Schopnosť viazať pridanú vodu v ml/100 g		Stabilita emulzie v ml tuku/30 g emulzie	
		prsia	stehná	prsia	stehná	prsia	stehná	prsia	stehná
Kontrola	K	5,5	6,1	20,6	16,16	8,33	15,55	3,70	5,50
Nitrovin	N	5,6	6,2	20,8	16,33	7,77	16,55	4,01	5,33
Cyadox	C	5,5	6,1	19,0	16,50	8,33	16,66	5,10	5,13
Virginiamycin	V	5,6	6,2	21,1	16,83	9,00	17,85	3,00	5,33

IV. Senzorické hodnotenie vzhľadu jatočne opracovaných kurčiat (priemerné hodnoty, $n = 6$) — Sensory evaluation of the appearance of the dressed chickens (average values, $n = 6$)

Skupina	Ukazovateľ	Celkový dojem, vyrovnanosť	Prsia	Stehná	Koža, farba, ostatné	Σ
Kontrola	K	8,57	9,00	4,42	7,42	29,41
Nitrovin	N	10,71	10,50	6,71	8,28	36,20
Cyadox	C	12,21	13,28	9,14	7,71	42,34
Virginiamycin	V	12,00	12,00	8,00	8,28	40,28

osvalenie prs a stehien skupiny C (13,28, resp. 9,14). Farba kože bola najvyššie hodnotená u skupín N a V (8,28) a celkový dojem u skupiny C (12,21).

Pri posudzovaní pečeného mäsa (tab. V) boli rozdiely v jednotlivých senzorických ukazovateľoch len veľmi málo výrazné. Môžeme konštatovať, že sme nezistili zmeny chuti ani vône a že šŕavnatosť a krehkosť mäsa neboli negatívne ovplyvnené.

DISKUSIA

Hoci bolo publikovaných mnoho prác zaoberajúcich sa účinkami antibiotík stimulujúcich rast a syntetických stimulátorov rastu na využitie krmiva a na zdravotný stav, sú ojedinelé podrobnejšie údaje o vlastnostiach mäsa po použití týchto látok vo výkrme zvierat. Sem patrí predovšetkým sledovanie objektívnych ukazovateľov kvality mäsa, ako je jeho chemické zloženie, obsah plnohodnotných a neplnohodnotných bielkovín, prípadne sledovanie ďalších ukazovateľov ovplyvňujúcich priebeh biochemických procesov vo svalovine *post mortem*.

Je známe, že stimulácia rastu pomocou farmák zvyšuje úžitkové vlastnosti, má vplyv na jatočnú výťažnosť a hospodárnosť výkrmu a odráža sa v konečnej cene produktu. Tarozzi a i. (1971) zistili vyššiu jatočnú výťažnosť u kurčiat po skrmovaní nitrovinu. Gunther a Tolle-Nolting (1975) a Urbanczyk a i. (1975) udávajú po skrmovaní virginiamycinu a nitrovinu u prasiat lepšiu zmasilosť a vyššiu

V. Senzorické hodnotenie mäsa tepelne opracovaných kurčiat (podľa päťbodového systému, priemerné hodnoty) — Sensory evaluation of the meat of cooked chickens (using a five-point scale, average values)

Skupina	Ukazovateľ	Vôňa	Chutnosť	Šŕavnatosť	Krehkosť	Σ
Kontrola	K	4,71	4,41	4,14	4,14	17,41
Nitrovin	N	4,71	4,14	4,57	4,14	17,56
Cyadox	C	4,71	4,14	4,57	4,00	17,42
Virginiamycin	V	4,71	4,42	4,28	4,57	17,98

jatočnú výťažnosť. Aj výsledky sledovania jatočnej výťažnosti v našom pokuse potvrdili pozitívny vplyv stimulátorov na hmotnosť jednotlivých častí kurčiat a tiež na senzorický vzhľad po jatočnom opracovaní.

Š k a r k a a i. (1975) sledovali chemické zloženie mäsa moriek po skrmovaní nitrovinu. Zistili podstatne nižší obsah tuku v mäse prsnom a stehennom oproti kontrole. Zaujímal nás vplyv stimulátorov rastu na tukovú zložku mäsa kurčiat. Nepokladali by sme za prínos, keby hmotnostné prírastky boli reprezentované výlučne, alebo v prevažnej miere, tukami. Z hľadiska racionálnej výživy sa dnes stále viac vyžaduje mäso chudé, s nízkym obsahom tuku. Ristic a Vogt (1978) nezistili rozdiely v chemickom zložení mäsa kurčiat kŕmených nitrovinom. Drumev a i. (1976) popisujú vyšší obsah bielkovín a minerálnych látok v mäse kurčiat po skrmovaní flavomycinu a virginiamycinu. My sme v základnom chemickom zložení mäsa podobný vplyv nepozorovali.

Farba, pH a väznosť hydínového mäsa majú praktický význam pri výrobe kvalitných hydínových výrobkov. Farba mäsa je ovplyvnená plemenom, pohlavím, vekom, kondíciou, spôsobom výkrmu, ale predovšetkým chemickým zložením mäsa, stavom bielkovín (najmä plazmatických) a pH. Smith a Banks (1968) zaznamenali u kurčiat kŕmených nitrovinom svetlejšie sfarbenie hrudnej svaloviny v porovnaní s kontrolnou skupinou. V našich pokusoch sme vplyv stimulátorov na farbu alebo pH mäsa nezistili. Mäso s nízkou väznosťou uvoľní v priebehu zahrievania pri kuchynskej úprave viac vody než mäso s väznosťou vysokou (Hamm, 1966). Sayre (1968) a Lee a i. (1976) dokázali koreláciu medzi väznosťou surového a krehkosťou tepelne spracovaného mäsa. Nezistili sme významné diferencie vo väznosti mäsa medzi kontrolnou skupinou a skupinami pokusnými. Odrazom tejto skutočnosti boli i minimálne rozdiely pri senzorickom hodnotení krehkosti mäsa kurčiat po tepelnom opracovaní.

Stimulácia rastu zvierat z pohľadu hygieny potravín nie je záležitosťou bezproblémovou. Musíme mať na zreteli, že napr. skrmovanie látok chinoxalínového typu prináša so sebou riziko, že v mäse zvierat zanechajú rezíduá, a z toho dôvodu je u nich predpísaná ochranná doba pred zabitím (Kovács, 1976; Morel, 1983). Z vedeckého hľadiska je však potrebné overovať účinnosť týchto látok aj u zvierat, u ktorých ich využitie v praxi neprichádza do úvahy.

Literatúra

- ACTON, J. S.: Composition and properties of extruded texturized poultry meat. *J. Ed Sci.*, 38, 1973, s. 571-574.
- BROŽ, J. — ŠEVČÍK, B. — HEBKÝ, J.: Growth promoting activity of cyadox in piglet rearing. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde*, 41, 1979, s. 237-242.
- ČSN 57 0185. Zkoušení masa, masných výrobků a masných konzerv. Chemické a fyzikální metody. 1962.
- DRUMEV, D. — GABRAŠANSKI, P. — GACHNIJAN, R.: Proučevanija varchu nutritivnoto dejstvie na flavofosfolipola a virginiamycina pri pilota brojleri. *Veter.-med. Nauki*, 13, 1976, č. 1, s. 29-36.
- EHINGER, F. — SAMIR, A. E.: Die Bestimmung des Fleisch: Knochen Verhältnisses bei Schlachtgeflügel. *Dtsch. Geflügelwirtsch.*, 30, 1978, s. 902-903.
- GUNTER, K. D. — TOLLE-NOLTING, J.: Fütterungsversuche zur Charakterisierung der nutritiven Wirkung von Virginiamycin in der Schweinemast. *Lohman Inf.*, 1975, s. 5-8.

- HAMM, R.: Heating of muscle systems. In: The physiology and biochemistry of muscle as a food. Ed. Briskey, E. J. — Cassens, R. G. — Trautman, J. C. Madison, The Univ. of Wisconsin Press 1966. 363 s.
- KOVÁCS, J.: Hozamnovelo takarmánykiegészítő szerek szerepe az iparszerű állattartásban. Magy. állatorv. Lap., 3, 1976, s. 143-147.
- LEE, J. B. — HARGENS, G. I. — HADBERG, E. C. — FORSYTHE, R. H.: Effect of the *ante mortem* environmental temperature on post glycolysis and tenderness in excised broiler breast muscle. J. Fd Sci., 41, s. 1466-1472.
- MOREL, J.: Bases légales et contrôle de l'utilisation des stimulateurs de croissance. Schweiz. Arch. Tierheilkde, 125, 1983, č. 4, s. 251-259.
- PENSACK, J. M.: Payzone^R-Nitrovin — ein neuer wachstumsfördernder Wirkstoff. Cyanamid Mitt., 120, 1969, s. 8-10.
- PRÍBELA, A.: Analýza prírodných látok v poživatinách. Bratislava, Alfa-Príroda 1978. 413 s.
- RISTIC, M. — VOGT, H.: Einflüsse von wachstumsfördernden Substanzen auf die Fleischbeschaffenheit von Broilern. Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod., 30, 1978, s. 320-321.
- SAYRE, R. N.: *Post mortem* changes in extractibility of myofibrillar protein for chickens pectoralis. J. Fd Sci., 33, 1968, s. 609-611.
- SMITH, H. — BANKS, D. R.: Payzone-Nitrovin — a new growth promoting agent for chickens. I. Efficiency and safety. Rev. Abstr. 3rd Europ. Poult. Conf., Jerusalem, 1968, s. 27-34.
- STRAKOVÁ, J. — ŠEVČÍK, B. — DVORÁK, M.: Subakutní toxicita československého nitrovinu u krůt. Biol. chem. Vet. (Praha), 11, 1975, s. 55-65.
- ŠEVČÍK, B. — STRAKOVÁ, J. — BROŽ, J. — DVORÁK, M. — NASTUNEAK, J. — SVOBODA, T.: Ověření snášenlivosti stimulatoru cyadoxu při dlouhodobém podávání u prasat. Biol. chem. Vet. (Praha), 16, 1980, č. 5, s. 393-402.
- SIMKO, Š. — IZÁK, Š.: Vplyv Carbadoxu na užitočnosť a kvalitu mäsa výkrmových ošípaných. In: Zbor. SVS MPVŽ SSR (Bratislava), 20, 1987, s. 69-83.
- ŠKARKA, P. — BAUER, B. — POLÁŠEK, L. — SMEJKAL, L.: Některé zdravotně hygienické aspekty použití neantibiotického stimulatoru československého nitrovinu ve výkrmu krůt. Biol. chem. Vet. (Praha), 11, 1975, s. 49-52.
- TAROZZI, F. — BORGATTI, A. R. — CRISSETIG, G. — BRUSCO, A.: Ricerche sull'attività auxinica del Payzone nel pollo da carne e sui residui nei tessuti. Nuova Veter. (Bologna), 46, 1971, s. 6-21.
- URBANCZYK, J. — RYS, R. — HARENZA, T.: Próba określenia Cu i Zn na efektywność Nitrovinu (Payzonu) w żywieniu tuczników. Med. wet., 31, 1975, s. 547-549.

Došlo dňa 10. 9. 1987

ТОКОШОВА, М. — БАЛАЖ, Я. (Военный ветеринарный, усовершенствования и научно-исследовательский институт, Кошице; Ветеринарный институт, Кошице): **Влияние стимуляторов роста на убойный выход и качество мяса цыплят.** Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 421-427.

После 56-дневного скормливания синтетических стимуляторов роста нитровина дозой 15 мг. кг⁻¹ кормовой смеси, цыадокса дозой 20 мг. кг⁻¹ кормовой смеси и кормового антибиотика виргиниамыцина дозой 10 мг. кг⁻¹ кормовой смеси изучали убойный выход, долю костей в мясе груди и ляжек некоторые основные показатели качества мяса включительно технологических и органолептических свойств. Не установили значимых различий в основном химическом составе мяса между отдельными группами. Также не доказали влияние веществ стимулирующих рост на технологические и органолептические свойства мяса. Добавление этих веществ в корма статистически значимо повлияло на общие весовые привесы и долю наиболее желаемых частей тела (грудь и ляжки). Вид убойно обработанных цыплят из группы с добавкой стимуляторов был при органолептической оценке в сравнении с контрольной группой по баллам более высоко оценен.

нитровин; цыадокс; виргиниамыцин

TOKOŠOVÁ, M. — BALÁŽ, J. (Military Veterinary Extension and Research Institute, Košice; University of Veterinary Medicine, Košice): *The Effect of Growth Stimulators on the Dressing Percentage and Meat Quality of Chickens*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 421-427.

Synthetic growth stimulators were administered to chickens for 56 days. The test substances included nitrovin (15 mg per kg of feed mixture), cyadox (20 mg per kg of feed mixture) and the feed antibiotic virginiamycin (10 mg per kg of feed mixture). The treated chickens were studied for their dressing percentage, proportion of bone, and some parameters of meat quality (including the technological and sensory traits) in the breast and thigh muscles. No significant differences in the basic chemical composition of meat were recorded between the groups. The growth stimulating substances were not observed to have any influence on the technological and sensory characteristics of the meat of the birds. The addition of these substances to the feed mixture had a statistically significant influence on the total weight gains and the proportion of the most valuable parts of the chicken carcass: breast and thigh. The dressed carcasses of the chickens to which the growth stimulators had been administered received a higher point rating for their appearance during the sensory evaluation, as compared with the control birds.

nitrovin; cyadox; virginiamycin

TOKOŠOVÁ, M. — BALÁŽ, J. (Militärisches Forschungs- und Schulungsinstitut für Veterinärmedizin, Košice; Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Einfluss der Wachstumsstimulanzien auf Schlachtausbeute und Kückenfleischqualität*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 421-427.

Nach einer 56-tägigen Verfütterung von synthetischen Wachstumsstimulanzien — Nitrovin in Dosis von 15 mg.kg⁻¹ Mischfutter, Cyadox in Dosis von 20 mg.kg⁻¹ Mischfutter und Virginiamycin (Futterantibiotikum) in Dosis von 10 mg.kg⁻¹ Mischfutter — bewerteten wir die Schlachtausbeute, den Knochenanteil und im Sternum- und Keulenfleisch einige grundlegende Fleischqualitätsmerkmale einschliesslich der wichtigen technologischen und sensorischen Eigenschaften. Wir stellten keine bedeutenden Unterschiede in der grundlegenden chemischen Fleischezusammensetzung zwischen den einzelnen Gruppen fest. Wir konnten nicht einmal den Einfluss der Wachstumsstimulanzien auf technologische und sensorische Fleischeigenschaften nachweisen. Der Zusatz von diesen Stoffen zum Futter beeinflusste statistisch bedeutend die Gesamtgewichtszunahmen und den Anteil der am meisten gefragten Körperteile (Brust und Keule). Das Exterieur der schlachtmässig verarbeiteten Kücken aus den Gruppen mit Zusatz von Stimulanzien wurde bei der sensorischen Beurteilung im Vergleich zur Kontrollgruppe punktmässig besser bewertet.

Nitrovin; Cyadox; Virginiamycin

Adresy autorov:

MVDr. Mária Tokošová, CSc., Vojenský veterinárny doškoľovací a výskumný ústav, poštový priečinok B-35, 041 15 Košice
Doc. ing. Ján Baláž, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 9 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- V. Koub a : Dvacet let od ozdravení chovů skotu v Československu od tuberkulózy a brucelózy
- J. Bouda, P. Jagoš, J. Mužík, J. Doubek, J. Klimeš, J. Toth : Hodnoty vybraných biochemických ukazatelů v kolostru krav v závislosti na době prvního výdoje po porodu
- J. Gabriš, A. Ďuran, K. Kuchárová, J. Mattová : Cirkadiální dynamika bílkovinných frakcí v krvnom sére dojnic
- M. Toman, J. Franz, Z. Zralý, J. Štěpánek : Odolnost a lokální imunitní odpověď intrauterinně imunizovaných a neimunizovaných telat na infekci rotavirem
- M. Szanyiová, E. Leng, K. Boďa : Vplyv krátkodobého hladovania na renálnu exkréciu elektrolytov u oviec
- J. Kučera, P. Bedrník, J. Nastuneak : Ověření terapeutického účinku ornidazolu československé výroby [1-(3-chloro-2-hydroxypropyl)-2-methyl-5-nitroimidazol] při trichomonóze holubů
- Š. Paulov : Účinky regulátora rastlín 3-benzylbenzotiazolium bromidu na rastové procesy japonskej prepelice
- J. Neuschl : Koncentrácia niektorých tetracyklínov v krvnom sére a mäkkých tkanivách
- O. Fischer, A. D. Škrhová : Enzymatický hydrolyzát svaloviny jako náhrada hydrolyzátu mléčného albuminu v Hankově médiu pro buněčné kultury

VÝSKYT A DIAGNOSTIKA LARVÁLNÍCH STADIÍ TASEMNIC V JÁTRECH KRÁLÍKŮ

M. Lávička, D. Zajíček

LÁVIČKA, M. — ZAJÍČEK, D. (Ústřední státní veterinární ústav, Praha): *Výskyt a diagnostika larválních stadií tasemnic v játrech králíků*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 429-438.

Výskyt vývojových stadií tasemnic byl sledován u souboru 1578 patologicky změněných jater pitvaných králíků v letech 1978 až 1985. Pozitivní nálezy metacestod byly prokázány v játrech 96 králíků (6,2 %). Invazeschné cysticerky druhu *Cysticercus pisiformis* byly diagnostikovány u 34 králíků (2,2 %) a u 62 králíků byly zjištěny změny po migraci vývojových stadií tasemnic. Souběžné infekce *Eimeria stiedae* se vyskytly u 46 králíků (2,9 %). Mimo *Cysticercus pisiformis* byl v jednom případě diagnostikován nález *Tetrathyridium spec.* a v kosterní svalovině *Coenurus serialis* v extenzitě 0,3 %. Ve většině případů (90,3 %) pozitivních nálezů cysticerků byla játra zvětšená, výrazně překrvená, s hrubolatým povrchem a pod jaterním pouzdrem byly četné bíložluté proužkovité útvary o délce až 8 mm a tloušťce 0,7 mm. Seróza jater byla místně výrazně zesílená, mléčně zakalená a prostoupená cystoidními útvary o velikosti hrachu až fazole. Histologické vyšetření prokázalo traumatické změny v parenchymu, drobné granulomy tvořené epitelioidními buňkami, obrovskými buňkami cizích těles a zónou kulatobuněčného infiltrátu s ojedinělými eozinofily a relativně jasnou cytoplazmou. Uvnitř byl uzavřen zbytek odumřelého parazita. V 74 % histologicky vyšetřených jater jsme zjišťovali změny na žlučových v blízkosti granulomů, které byly vyvolány infekcí kokcií *E. stiedae* — *cholangitis et pericholangitis parasitaria*.

extenzita výskytu; patologická diagnóza; *Cysticercus pisiformis*; *Eimeria stiedae*

Podmínky chovu králíků u drobných chovatelů umožňují přirozený vývoj invazí cizopasníků všech systematických skupin zoologického třídění. K nejzávažnějším z orgánových parazitóz patří invaze tasemnice v játrech. Zdroj krmiva na veřejných plochách, malých soukromých pozemcích a zahradách, kde se mohou volně pohybovat psi a jim příbuzní masožravci, usnadňuje přenos vajíček specifických druhů tasemnic, pro něž je králík mezipřevodcem. V mnoha případech vývojová stadia metacestod pasážují a migrují v játrech, aniž by dospěla do finálního útvaru svého vývojového cyklu — invazního stadia. K invazím metacestod může docházet i ve velkochovech králíků, jsou-li krmeni trávou nebo senem kontaminovanými vajíčky tasemnic.

V parazitologických monografiích uvádějí autoři králíka domácího (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) jako mezipřevodce tasemnic: Jo-yeux a Baer (1936) — *Taenia serialis* Gewais, 1847, *Taenia solium*

L., *Taenia pisiformis* Blanchard; Nevea u - L e m a i r e (1936) — *Taenia solium* (*C. cellulosa* — v různých orgánech), *Taenia pisiformis* (*C. pisiformis* — peritoneum), *Taenia multiceps* (*Multiceps multiceps* — mozek), *Taenia serialis* (*Multiceps serialis* — serózy orgánů), *Echinococcus granulosus* (různé orgány); A b u l a d z e (1964) — *Multiceps serialis*, *Multiceps species*, *Taenia pisiformis* a *Taenia solium*; B o c h a S u p p e r e r (1977) — *Cysticercus pisiformis* (mezenterium), *Echinococcus hydatidosus* (játra a další orgány), *Coenurus cerebralis* (mozek), *Coenurus serialis* (svalovina) a *Strobilocercus fasciolaris* (játra).

Jako nejčastěji se vyskytující metacestodózní stadia se diagnostikují *Cysticercus pisiformis* u králíků a zprávy o jeho rozšíření jsou nejlépe zpracovány v SSSR z velkochovů králíků: J e f i m o v (1936) uvádí z oblasti Azovského a Černého moře výskyt 41,4 %, D u b i n i c k i j (1950) z Kijevské oblasti 82,7 % a z Moskevské oblasti 38,5 %. V malochovech je procento výskytu velmi kolísavé a pohybuje se od 5 do 22 %. Z dalších evropských zemí nejsou v literatuře konkrétní údaje uvedeny, pravděpodobně pro malý hospodářský význam králíků.

Experimentálně vyvolané invaze *C. pisiformis* u králíků sledovala P o c e l u j e v o v á (1955) a u většiny jedinců zjišťovala zpomalení růstu již v prvních dnech invaze, zejména však ve druhé a třetí dekádě po invazi. Nejhuře králíci překonávali období migrace larvocyst, především při pronikání jaterním pouzdrům do břišní dutiny. U starších králíků proběhla invaze většinou bez příznaků. Obdobné klinické příznaky zjistil i D u b i n i c k i j (1959).

S i l v e r m a n (1956) zjistil, že změny na játrech při invazi *T. pisiformis* jsou vyvolány migrací mladých forem tasemnic jaterním parenchymem, a to nejen mechanicky, ale i vylučováním látek škodlivě působících na okolní tkáň. Patologicko-anatomický obraz je ve své podstatě obdobný invazi *Cysticercus tenuicollis* a jím vyvolávanému onemocnění. Již po čtyřech až sedmi dnech po invazi se nacházejí první mladí parazité pod povrchem jater jako bílé submiliární až miliární uzlíky. Nato vystupují čárkovité 5 až 6 mm dlouhé a 0,3 mm široké žlučovody, na jejichž slepém konci je 1 až 1,5 mm veliký měchýřek tvořící se larvy *T. pisiformis*. U přežívajících zvířat rostou nevycestované larvy v malém počtu pod serózou jater až do vlastní invazeschopnosti. Část jich však zpravidla uhynie již během vývoje. Uhybnulé larvy vytvářejí subserózně uložené opouzdřené útvary velikosti hrachu nebo zrna, vyplněné hněsím, sýrovitou nebo zápenatělou hmotou. Změny se velmi podobají tuberkulózním uzlíkům.

Histologickým vyšetřením se zjišťují traumatické léze v počátečním stadiu invaze v jaterním parenchymu. V játrech lze pozorovat četné chodbičky v parenchymu, v nichž jsou krváceniny, degenerované hepatocyty a leukocyty, především eozinofily, které jsou jedinou reakcí orgánu na parazity. Chodbičku obklopuje úzká zóna koagulační nekrózy a infiltrace neutrofilů na okraji. Eozinofily lze pozorovat i v portálních triádách (I u b b a K e n n e d y, 1974).

Histologicky nejzajímavější jsou reaktivní změny v hostitelském pouzdru u sterilních a odumřelých cysticerek. Okolo svraštelého parazita ležícího ve tkáňovém detritu lze pozorovat širokou reaktivní zónu obrovských buněk cizích těles a pak značné množství buněčné tkáně z mladých fibroblastů, lymfocytů a eozinofilů. Celý uzel je opouzdřen fibrózní tkání (P a l l a s k e, 1960).

MATERIÁL A METODY

Soubor hodnoceného materiálu byl získán z pitev králíků domácích v letech 1978 až 1985. Materiál pocházel ze soukromých chovů a z chovů laboratorních králíků různých vědeckých ústavů z oblasti působení Ústředního státního veterinárního ústavu v Praze. Za uvedené období bylo vyšetřeno 1538 jater pitvaných králíků, na nichž byly zjištěny změny signalizující parazitární invazi. Játra byla vyšetřena parazitologicky a část jich byla předána k histologickému vyšetření.

Orgánovou helmintologickou pitvou byla izolována vývojová stadia tasemnic, v nativních a tlakových preparátech byla posouzena jejich morfologická stavba, stupeň vývoje, druhová příslušnost a byly zjištěny souběžné parazitární invaze. Na-lezení cysticercy byly určeny podle monografie, kterou uveřejnil A b u l a d z e (1964).

Pro histologické zpracování byly části jater 62 králíků s průkaznými patologickými změnami fixovány v neutrálním 10% formalinu a zpracovány běžnou parafinovou technikou. Rezy byly barveny hematoxilinem-eozinem, metodou podle Gro-cotta a byla provedena PAS reakce.

VÝSLEDKY

V období let 1978 až 1985 bylo vyšetřeno 1538 králíků pocházejících z malochovů a laboratorních chovů (vykoupeni od malochovatelů). Základní údaje o přehledu nálezů všech pozitivních případů a o celkovém počtu vyšetřených králíků v jednotlivých letech jsou uvedeny v tab. I.

Extenzita výskytu cysticerců nebo vývojových stadií v různém stupni vývoje, popřípadě postinvazních změn v játrech, se v jednotlivých letech pohybovala od 3,1 do 8,1 %. Za uvedené období bylo zjištěno 96 králíků s pozitivním nálezem, tj. extenzita výskytu 6,2 %. K parazitologickému vyšetření byli předáváni především králíci se suspektním nálezem při pitevním posouzení.

V tab. II je uveden nález vývojových stadií v různém stupni vývoje metacestod nebo postinvazních změn podle jednotlivých let sledovaného období. U invazeschopných cysticerců převládal druh *Cysticercus pisi-formis* — od 0,8 do 2,8 % v jednotlivých rocích, celkově v extenzitě výskytu 2,2 %. Vývojová stadia tasemnic bez bližšího druhového určení vy-

I. Přehled nálezů metacestod v játrech králíků vyšetřených v letech 1978 až 1985 v ÚSVÚ Praha — A survey of the findings of metacestodes in the liver of rabbits examined in the Central State Veterinary Institute in 1978—1985

Rok	Počet králíků	Metacestoda pozitivní	Procento
1978	150	7	4,6
1979	128	4	3,1
1980	185	15	8,1
1981	182	13	7,1
1982	234	14	5,9
1983	228	13	5,7
1984	247	18	7,3
1985	186	12	6,4
Celkem	1538	96	6,2

II. Přehled nálezů metacestod a souběžných invazí *Eimeria stiedae* v souboru vyšetřených jater králíků v letech 1978 až 1985 — A survey of the findings of metacestodes and parallel infections of *Eimeria stiedae* in a set of liver specimens from rabbits investigated in 1978—1985

Rok	Vyšetřeno vzorků	<i>C. pisiformis</i> invazeschopný		Vývojová stadia tasemnic		Souběžná invaze <i>E. stiedae</i>	
		kusy	procenta	kusy	procenta	kusy	procenta
1978	150	3	2,0	4	2,6	5	3,3
1979	128	1	0,8	3	2,3	3	2,3
1980	185	4	2,2	11	5,9	9	4,8
1981	182	5	2,7	8	4,4	7	3,8
1982	234	6	2,5	8	3,4	5	2,1
1983	228	3	1,3	10	4,4	2	0,8
1984	247	7	2,8	11	4,4	7	2,8
1985	186	5	2,7	7	3,7	8	4,3
Celkem	1538	34	2,2	62	4,03	46	2,9

volala změny v jaterním parenchymu celkem u 62 králíků, tj. v extenzitě výskytu 4,03 % a s výkyvy od 2,3 do 5,9 % za celé sledované období.

Souběžné infekce kokcií druhu *Eimeria stiedae* při pozitivních nálezech *C. pisiformis* nebo změn po migraci vývojových stadií se vyskytovaly v jednotlivých letech u 0,8 až 4,8 % pozitivních nálezů, celkem u 2,9 % případů.

Nalezená a diagnostikovaná metacestoda — *Cysticercus pisiformis* — odpovídala morfologicky i velikostí popisu uváděnému v odborné literatuře (A b u l a d z e, 1964). Proměřené cysticerky z našich nálezů nepřinesly ani metrické ani morfologické odchylky. U metacestod nalezených v migračních kanálcích v jaterním parenchymu se nezjistila výrazná morfologická stavba a nebylo možné je druhově zařadit.

Ve sledovaném souboru králíků byl diagnostikován v kosterní svalovině *Coenurus serialis* u čtyř králíků (extenzita výskytu 0,3 %) — jeden případ v roce 1979, jeden případ v roce 1981 a dva případy v roce 1982.

Do souboru jsme nezačlenili zajímavý nález *Tetrathyridium* sp. v játrech jednoho králíka z jižních Čech (nález z roku 1969), který uvádíme jako raritu doplňující možnosti druhových nálezů vývojových stadií v játrech (obr. 1).

PATOLOGICKO-MORFOLOGICKÉ ZMĚNY POSTIŽENÝCH JATER

Makroskopickým vyšetřením jater jsme v ojedinělých případech (9,7 %) pozorovali pouze traumatické změny tvořené různě velkými krváceninami v jaterním parenchymu a jenom histologickým vyšetřením bylo možné v centru krvácenin prokázat metacestoda, většinou bez výraznějších změn na okolní tkáni, pouze s diskrétní tvorbou granulační

1. *Tetrahyridium* spec. z jater králíka —
Tetrahyridium spec. from the liver of
 rabbit

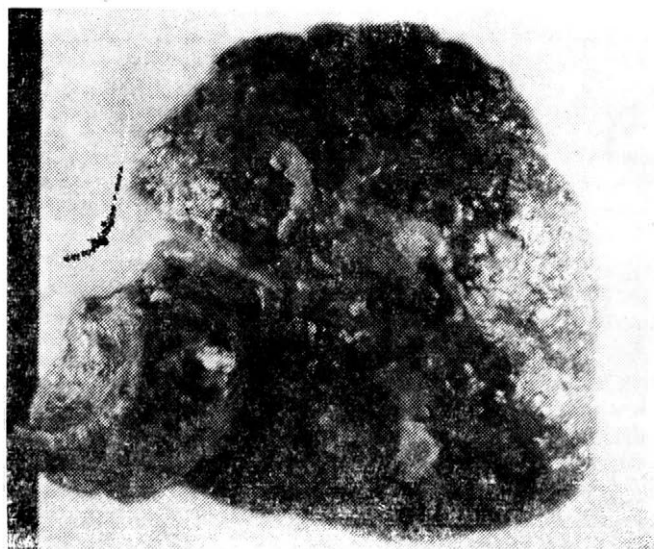


tkáně z mladých fibroblastů, kulatobuněčného infiltrátu a ojedinělých siderocytů (obr. 4).

Ve většině případů (90,3 %) byla játra zvětšená, výrazně překrvená, s hrbolovitým povrchem a pod pouzdrém jaterním bylo možné pozorovat četné bíložluté proužkovité útvary o délce až 8 mm a tloušťce 0,7 mm. Seróza jater byla na mnoha místech výrazně zesílená, mléčně zkalená a prostoupená množstvím měchýřkovitých útvarů o velikosti hrachu až fazole, často navzájem splývajících. Měchýřky byly vyplněny čirou tekutinou a po jejich rozříznutí bylo vidět ložiskové mléčné zesílení vnitřní stěny váčku, které mikroskopicky odpovídalo skolexu. Obdobné změny jako na seróze bylo možné zjistit i na oponě a mezenteriu střev. Ve čtyřech případech (6,5 %) jsme zjistili mnohočetné splývající shluky mě-



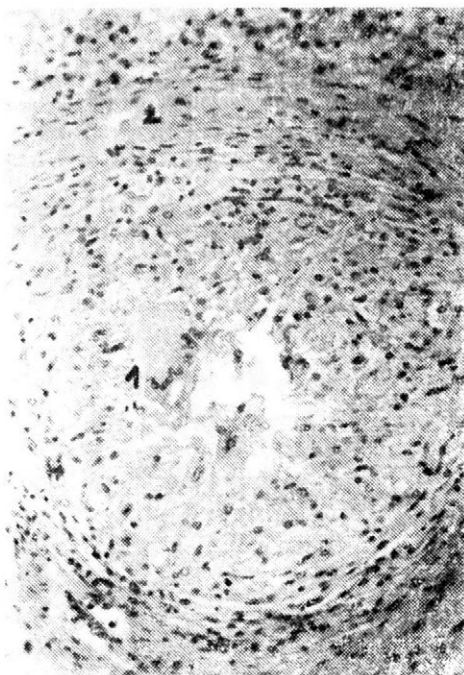
2. Silná invaze *Cysticercus pisiformis* na oponách a seróze střev králíka — Severe infection of *Cysticercus pisiformis* in the omenta and serous membrane of rabbit intestines



3. Patologické změny vyvolané vývojovými stadii tasemnic v játrech králíka — Pathological lesions caused by the larval states of tapeworm in the liver of rabbit



4. Vývojové stadium tasemnice (1) s nevýraznou zánětlivou reakcí v okolí (2) — The larval state of tapeworm (1) with a weak inflammatory reaction (2) around this lesion



5. Drobný granulom tvořený epitelioidními buňkami a obrovskými buňkami cizích těles (1), silně vazivově opouzdřený (2) — A small granuloma of epithelioid cells and huge cells of foreign bodies (1), with thick ligamentous envelope (2)

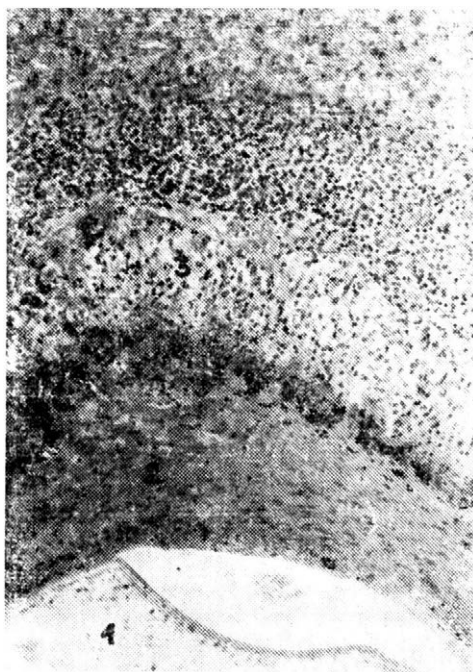
chýřkovitých útvarů až o velikosti lískového ořechu, zejména na oponě a mezenteriu tenkého střeva (obr. 2 a 3).

Histologické vyšetření prokázalo kromě popsaných traumatických změn na parenchymu i změny trojího druhu:

— drobné granulomy tvořené epiteloidními buňkami, obrovskými buňkami cizích těles, obklopené nevýraznou zónou kulatobuněčného infiltrátu s ojedinělými eozinofily a s relativně silným vazivovým pouzdrem. Tyto změny pravděpodobně odpovídaly hojícím se chodbičkám po průchodu parazitů (obr. 5),

— větší granulomy tvořené v centru koagulační nekrózou, uvnitř níž je uzavřen zbytek odumřelého parazita. Kolem nekrózy lze pozorovat úzký pruh palisádovitě uspořádaných velkých epiteloidních buněk s relativně jasnou cytoplazmou, ojedinělé obrovské buňky cizích těles a zónu kulatobuněčného infiltrátu s hojnými eozinofily. Vazivové opouzdření u těchto granulomů nebylo pozorováno a zřejmě se jednalo o reakci jaterního parenchymu na čerstvě odumřelé parazity (obr. 6),

— různě velké granulomy tvořené v centru kaseózní nekrózou se zbytky leukocytů obklopenou zónou sešikovaných obrovských buněk cizích těles, po níž následovala zóna kulatobuněčného infiltrátu s hojnými eozinofily a zóna vazivové granulační tkáně s tvorbou žlučových pakanálků (obr. 7).



6. Vývojové stadium tasemnice (1) v nekrotické tkáni (2) obklopené zónou epiteloidních buněk a kulatobuněčným infiltrátem (3) — The larval state of tapeworm (1) in necrotic tissue (2) enclosed by a zone of epithelioid cells and round-shaped cellular infiltrate (3)



7. Granulom s centrální kaseózní nekrózou a sešikovanými obrovskými buňkami cizích těles — Granulome with central caseous necrosis and filed huge cells of foreign bodies



8. Invaze kokcií ve žlučovodu (1) vedle granulomu s vývojovým stadiem tasemnice (2) — The infection of coccidia in a bile duct (1) near the granulome with the larval state of tapeworm (2)

Okolní parenchym jaterní byl výrazně překrven a v portálních triádách bylo možné pozorovat zánětlivou kulatobuněčnou reakci s příměsí eozinofilů. V 74 % histologicky vyšetřených jater jsme pozorovali změny na žlučovodech v blízkosti popsaných granulomů, které byly vyvolány infekcí kokcií — *cholangitis et pericholangitis parasitaria* (obr. 8).

DISKUSE

Podle výsledků zjištěných u souboru vyšetřených králíků je hlavním zástupcem metacestod v našich malochovech *Cysticercus pisiformis*. Tyto výsledky se shodují s nálezy, které popsali Jefimov (1936), Dubinickij (1950) a Silverman (1956), z nichž první dva posuzovali nálezy ve velkochovech králíků v SSSR. Tento druh cysticerků a obvyklý výskyt u králíků je uváděn ve všech parazitologických publikacích, které jsme měli k dispozici (Joyeux a Baer, 1936; Neveu — Lemaire, 1936; Lapage, 1956; Abuladze, 1964; Boch a Supperer, 1977).

Výskyt ostatních druhů metacestod je sporadický a představuje spíše lokální raritu v nálezech. Tak tomu bylo i v případě našeho nálezu *Tetrathyridium spec.* v játrech králíka a *Coenurus serialis* v kosterní svalovině.

Podle pozorování, které popsal Prokofjev (1932), se enzootie cysticercózy (*C. pisiformis*) u králíků projevuje celkovou vyhublostí. Při pitvě tento autor zjišťoval těžké změny na játrech doprovázené granulární hyperplazií žlučovodů, rozsáhlými krváčeninami v parenchymu

a v konečném stadiu procesu mnohočetnou hnisavou hepatitidu. Obdobný nález popsal i Silverman (1956).

Námi zjišťované morfologické změny na jaterním parenchymu odpovídaly nálezům popisovaným v literatuře. Pokud při pitvě nalézáme měchýřkovité útvary pod serózou jater a na mezenteriu střev, nečiní diagnóza větší potíže. Pouze tehdy, zjišťujeme-li proužkovité kaseózní útvary v průběhu žlučových bez nálezu váčků pod pouzdem jater, je nutné diferenciálně diagnosticky odlišit prostou kokcidiozu jater, která se však často podle našich poznatků vyskytuje souběžně s cysticerkózou.

I když se v literatuře uvádí, že změny vyvolané v játrech odumřelými a sterilními cysticerky připomínají makroskopicky tuberkulózu (Joest, 1967), můžeme v našich podmínkách tuto skutečnost opomenout, protože se TBC ani v malochovech králíků běžně nevyskytuje. Granulomy, které cysticerky v játrech vyvolávají, jsou spíše granulomy cizích těles. Pokud nenajdeme v centru zbytek parazita, což je časté, je třeba vyloučit i případné mykotické granulomy, jejichž histologická struktura je velice podobná. Barvení histologických řezů podle Grocotta nebo PAS reakce změny bezpečně rozliší a upřesní diferenciální diagnózu.

Literatura

- ABULADZE, K. I.: Tienaty — lentočnyje gelminty životnyh i čeloveka i vyzyvajemyje imi zabolevanija. Osnovy cestodologii. T. IV. Moskva 1964.
- BOCH, J. — SUPERRER, R.: Veterinärmedizinische Parasitologie. Berlin-Hamburg 1977.
- DUBINICKIJ, A. A.: Gelmintofauna krolikov Ljubereckogo krolikovodčeskogo sovcchoza. Tr. Cent. nauč.-issled. Lab. pušn. Zverov, Vyp. VI, 1959. Cit. ABULADZE, K. I., 1964.
- JEFIMOV, A. Z.: Izučeniye stepeni rasprostraneniya glistnyh invazij sredi krolikov v Azovo-Černomorsk. krae i opyty terapii trichostrongilidoza i passaluroza krolikov. Tr. Azovo-černomorsk. Kraj. NIVOS, Vyp. IV, 1936. Cit. ABULADZE, K. I., 1964.
- JOEST, E.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Band IV., Digestionsapparat, II. Teil. Berlin-Hamburg 1967.
- JOYEUX, CH. — BAER, L. G.: Faune de France 30., Cestodes. Paris 1936.
- JUBB, K. V. F. — KENNEDY, P. C.: Patología de los animales domesticos. Vol. II. La Habana 1974.
- LAPAGE, G.: Veterinary parasitology. London 1956.
- NEVEAU-LEMAIRE, M.: Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire. Paris 1936.
- PALLASKE, G.: Pathologische Histologie. Jena 1960.
- POCELJUJEVA, V. A.: Razvitije *Cysticercus pisiformis* v organizme krolikov. Rab. po Gelm. k 75letiju akad. K. I. Skrjabina. Moskva 1953, s. 158-160.
- PROKOFJEV, G. V.: Epizootologija cisticerkoza u molodnjaka krolikov. Sojuzpušnica, 1932, č. 15-16. Cit. ABULADZE, K. I., 1964.
- SILVERMAN, P. H.: How does *Cysticercus pisiformis* exert its pathogenic effect? Trans. Roy. trop. Med., 50, 1956, s. 8-16.

Došlo dne 2. 7. 1987

ЛАВИЧКА, М. — ЗАЙИЧЕК, Д. (Центральный государственный ветеринарный институт, Прага): Наличие и диагностика личиночных стадий цепней в печени кроликов. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 429-438.

Стадии развития цепней изучали у 1578 печеней с патологическими изменениями у кроликов в 1978—85 гг. Позитивные диагнозы метацестод установлены в печени 96 кроликов (6,2%). Способные к инвадированию цистицерки вида *Cysticercus pisiformis* диагностированы у 34 кроликов (2,2%), а у 62 обнаружены изменения после миграции стадий

цепней. Параллельные заражения *Eimeria stiedae* имели место у 46 кроликов (2,9%). Кроме *Cysticercus pisiformis* в одном случае обнаружен *Tetrathyridium* spec. а в мышцах костяка — *Coenurus serialis* с экстенсивностью 0,3%. В большинстве случаев (90,3%) позитивных диагнозов цистицерков печень увеличена и заметно гиперемирована, с комковатой поверхностью, с множеством желтоватых кольцеобразных формаций под оболочкой длиной до 8 мм и толщиной 0,7 мм. Сероз печени местами усиливался, с молочномутными местами и цистозными вкраплениями величиной с гороха или фасоли. Гистологические исследования показали травматические изменения в паренхиме, мелкие грануломы из эпителиевидных клеток, крупных клеток чужеродных тел и с зоной круглоклеточного инфильтрата с отдельными эозинофилами, с относительно толстой оболочкой. У изменений, вызванных неоконченным развитием метастод, обнаружены укрупненные грануломы в середине, образованные коаглютинационным некрозом с узкой полосой палисадно упорядоченных крупных эпителиевидных клеток со сравнительно отчетливой цитоплазмой. Внутри заключен остаток отмершего паразита. В 74% исследованных печеней обнаружены изменения в желчепроводе вблизи гранулом, вызываемые заражением кокцидий *E. stiedae* — *cholangitis et pericholangitis parasitaria*.

экстенсивность распространения; патологический диагноз; *Cysticercus pisiformis*; *Eimeria stiedae*

LÁVIČKA, M. — ZAJÍČEK, D. (Central State Veterinary Institute, Praha): *The Occurrence and Diagnostics of Larval States of Tapeworm in the Liver of Rabbits*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 429-438.

The occurrence of larval states of tapeworm was studied in a set of 1578 liver specimens with pathological lesions; the specimens came from dissected rabbits from the years 1978—1985. Positive findings of metacestodes were demonstrated in the liver of 96 rabbits (6,2%). Invasive cysticerci of the species *Cysticercus pisiformis* were diagnosed in 34 rabbits (2,2%) and the lesions after the migration of the larval states of tapeworm were found out in 62 rabbits. Parallel infections with *Eimeria stiedae* were observed in 46 rabbits (2,9%). Besides *Cysticercus pisiformis*, *Tetrathyridium* spec. was found out in one case, and *Coenurus serialis* in the skeletal muscle at the extensity of occurrence 0,3%. In a majority (90,3%) of the positive findings of cysticerci, the liver was enlarged, hyperemic with lumpy surface, below the liver envelope there were numerous white-yellow strips 8 mm long and 0,7 mm wide. The thickness of the liver serous membrane was topically rather increased; the membrane was milky coloured, with cystose formations with the size of a pea or bean. Histological examination demonstrated traumatic lesions in the parenchyma, small granulomas of epitheloid cells, huge cells of foreign bodies, and a zone of round-shaped cellular infiltrate with sporadic eosinophils and relatively firm envelope. In the lesions induced by metacestodes with unfinished development, there were demonstrated large granulomas in the centre, formed by coagglutination necrosis with a narrow border of palisade large epitheloid cells with relatively bright cytoplasm. The remnants of the dead parasite were enclosed inside the granulomas. In 74% of the liver specimens subjected to histological examination, the lesions were found near the granulomas in the bile ducts, which were caused by the infection of the coccidia *E. stiedae* — *cholangitis et pericholangitis parasitaria*. extensity of occurrence; pathological diagnosis; *Cysticercus pisiformis*; *Eimeria stiedae*

Adresa autorů:

MVDr. Miroslav Lávička, MVDr. Dalibor Zajíček, CSc., Ústřední státní veterinární ústav, Sídlištní 136, 165 03 Praha 6 - Lysolaje

STERILIZACE MASOVÉ KRMNÉ SMĚSI IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM

M. Toullová, I. Herzig, S. Standara, B. Písaříková, V. Zezula, J. Návara, J. Korýdek

TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — STANDARA, S. — PÍSAŘÍKOVÁ, B. — ZE-ZULA, V. — NÁVARA, J. — KORÝDEK, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Veterinární asanační ústav, České Budějovice; Vetas, Dobruška): *Sterilizace masové krmné směsi ionizujícím zářením*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 439-445.

Radiační sterilizace masové krmné směsi Vetamix určené k výživě norků prodloužila skladovatelnost produktu v uzavřených obalech na dva týdny. Vybrané nutriční hygienické ukazatele po ozáření ^{60}Co dávkou 25 kGy a po krátkodobém skladování nebyly závažně ovlivněny; mírně se zvýšila hladina amoniaku, v tukovém podílu množství peroxidů a thiobarbiturový test. Amino-kyselinové složení bílkovin nebylo změněno. Ozářené krmivo norci ochotně přijímali.

nativní masové krmivo; nutriční hygienické ukazatele; tuk; protein; prodloužení údržnosti; přijímání krmiva

Důležitou složkou činnosti Veterinárních asanačních ústavů (VAÚ) ČSR je výroba doplňkových i kompletních, nativních nebo konzervovaných masových krmiv pro masožravce. Nejžádanějším nativním krmivem produkovaným ve VAÚ je masová krmná směs Vetamix (PN 05, 1983), která se používá ke krmení masožravých zvířat všech věkových kategorií, včetně norků. Suroviny jsou získávány ze závodů masného průmyslu, drůbežářských závodů, zpracoven mražených mořských ryb a při výrobě sýrů. Masová krmná směs se expeduje čerstvá, zmrazená, popřípadě chemicky konzervovaná. Čerstvý Vetamix je určen k okamžité spotřebě a musí být zkrmen do šesti hodin od dodávky. Zmrazený musí být skladován při teplotě pod -2°C , chemicky konzervovaný při teplotě nejvýše $+10^\circ\text{C}$; při dodržení uvedených podmínek je záruční doba sedm dní. Výrobce nezaručuje zdravotní nezávadnost Vetamixu u nevakcinovaných chovů v případě botulismu a Aujezskyho choroby. Rovněž nelze vyloučit přítomnost salmonel v masných konfiskátech zpracovávaných na Vetamix (Olbrichová a Buriánková, 1986).

Ve srovnání s tradičními postupy konzervace potravin představuje perspektivní metodu prodlužující údržnost potravin ionizující záření. Spolehlivě eliminuje patogenní i nepatogenní mikroflóru s menšími nároky na energii. U masa a masných výrobků pro lidskou výživu se používají dávky záření pod 10 kGy k účinné retardaci mikrobiální zkázy při chladírenských teplotách, vyšší dávky pak k zajištění nezměněné kvality bez

ohledu na teplotu okolí (Sedláčková, 1983, 1985). Dávka 10 kGy byla v roce 1983 stanovena komisí Codex Alimentarius jako nejvyšší přípustná pro ošetřování potravin (FAO/IAEA, 1985). Potraviny ozářené uvedenou dávkou a dávkami nižšími neobsahují toxické zplodiny radiolýzy, a proto u nich nejsou vyžadovány toxikologické testy (Sedláčková, 1983).

Uvedené údaje však nevylučují fyzikálně chemické a smyslové změny masných výrobků podrobených vyšším dávkám záření. V masových konzervách pro psy Vetacan, původně tepelně sterilizovaných (výrobek VAÚ ČSR), se po následném ozáření dávkou 25 kGy objevily za jeden a dva měsíce skladování známky narušení tukové a proteinové složky. Změny nebyly postřehnutelné lidskými smysly, pokusní psi však na ně reagovali (Dvořák aj., 1985; Šmíd aj., 1985a, b).

Čerstvě vyrobená masová krmná směs Vetamix byla bakteriologicky vyšetřována. Na základě zjištěné kvantitativní a kvalitativní iniciální kontaminace v různých ročních obdobích a sledované rezistence vytypované mikroflóry stanovily Olbrichová a Buriánková (1986) sterilizační dávku pro Vetamix 25 kGy.

V zájmu ochrany zdraví norků, hlavně mláďat v období před vakcinací, byla pokusně ověřena nová technologie sterilizace nativní masové krmné směsi, a to sterilizace gama zářením. Byly studovány změny nutričně hygienických ukazatelů, především tukové složky, která je k radiaci nejcitlivější (Chipault, 1962; Ford, 1979b; Toulouva aj., 1983), a proteinu, jenž může být za určitých podmínek ozářením narušen (Eggum, 1969; Dvořák aj., 1985). Pozornost byla věnována uchovatelnosti ošetřovaného krmiva a ochotě zvířat toto krmivo přijímat.

MATERIÁL A METODY

Šetření bylo podrobeno deset šarží masové krmné směsi Vetamix, vyrobené během jednoho roku ve VAÚ Veselí nad Lužnicí. Odebrané vzorky o hmotnosti 2 kg byly vloženy do PE obalů, zataveny, zmrazeny a takto transportovány. Jedna část

I. Nutričně hygienické ukazatele v ozářené masové směsi Vetamix ($n = 10$) — The parameters of nutrition hygiene in the irradiated Vetamix meat feed mixture ($n = 10$)

	Sušina $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	MP mmol $\text{O} \cdot \text{kg}^{-1}$	TBA μmol $\text{MDA} \cdot \text{g}^{-1}$	ČKT mg $\text{KOH} \cdot \text{g}^{-1}$	NH_3 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$
Neozářeno $\bar{x}$	36,7	68,2	0,434	11,56	297,6
$s_{\bar{x}}$	4,4	30,6	0,057	1,48	19,7
$x_{\min}$	24,5	5,0	0,233	4,59	222,0
$x_{\max}$	69,7	253,0	0,777	16,61	413,3
Ozářeno $\bar{x}$	37,4	87,0	0,564	12,43	367,2
$s_{\bar{x}}$	4,1	42,4	0,067	1,51	22,6
$x_{\min}$	24,1	23,3	0,303	5,62	292,1
$x_{\max}$	67,7	402,1	0,809	18,10	525,0

vzorků byla ozářena radioizotopem ^{60}Co dávkou 25 kGy, druhá část zůstala neošetřena. Radiační sterilizaci provedl Státní výzkumný ústav textilní — Centrum radiačních technologií ve Veverské Bítýšce na zařízení AECL-J-6000. Laboratorní sledování bylo zaměřeno na změny vyvolané bezprostředně po ozáření, sedm šarží vyrobených v zimním i letním období bylo ozářeno a byly zjišťovány zvolené ukazatele při skladování ošetřeného krmiva po dva týdny za teploty 20 až 25 °C.

Množství peroxidů v tukovém podílu (MP) bylo stanoveno podle Pokorného (1964), číslo kyselosti tuku (ČKT) a obsah amoniaku podle ČSN 46 7011 (1974). Thiobarbiturový test (TBA) byl proveden podle Davidka aj. (1977) přímou metodou bez destilace, jako referenční látka byl použit 1,1',3,3' tetraethoxypropan stejně zpracovaný. Výsledky ukazatelů MP, ČKT a TBA jsou vyjádřeny v tukové složce krmiva, TBA jako malondialdehyd (MDA). Obsah dusíkatých látek byl stanoven podle ČSN 46 7007 (1966). Obsah aminokyselin byl zjištěn v odtučněném vzorku po kyselé hydrolýze (Liška, 1980) na automatickém analyzátoru aminokyselin (Mikrotechna T 339).

Ve dvou biologických pokusech, které se uskutečnily na farmě kožešinových zvířat JZD V. Ch., byl ozářený Vetamix podáván vždy pěti norkům ve věku dva a půl, resp. tři měsíce a pěti chovným norkům dospělým. Doba podávání byla v prvním pokusu deset dní, ve druhém 14 dní. Pokusy proběhly v červenci roku 1985 a v červnu roku 1986.

II. Obsah aminokyselin v ozářené masové krmné směsi Vetamix (gram na 16 g dusíku, $n = 10$) — The contents of amino acids in the irradiated Vetamix meat feed mixture (gram per 16 g of nitrogen, $n = 10$)

Aminokyselina	Neozářeno		Ozářeno	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
Asp	7,51	0,042	7,56	0,078
Thr	3,05	0,057	3,04	0,070
Ser	3,89	0,087	3,93	0,055
Glu	12,08	0,227	12,15	0,136
Pro	6,75	0,240	7,22	0,278
Gly	10,89	0,490	11,24	0,591
Ala	6,85	0,292	7,06	0,293
Cys 1/2	0,66	0,070	0,62	0,051
Val	3,74	0,152	3,33	0,202
Met	1,56	0,038	1,56	0,064
Ile	2,55	0,049	2,53	0,065
Leu	5,95	0,154	5,98	0,222
Tyr	3,31	0,229	3,10	0,144
Phe	3,48	0,161	3,40	0,108
His	2,52	0,134	2,48	0,124
Lys	4,71	0,143	4,56	0,144
Arg	6,07	0,180	6,17	0,199
Součet	85,57		86,43	

III. Nutriční hygienické ukazatele v ozářené masové krmné směsi Vetamix během skladování za laboratorních podmínek — The parameters of nutrition hygiene in the Vetamix meat feed mixture during storage under laboratory conditions

	Dny po ozáření					
	0		7		14	
	$\bar{x}$	s_F	$\bar{x}$	s_F	$\bar{x}$	s_F
Vyrobeno v lednu až dubnu ($n = 4$)						
MP (mmol O.kg ⁻¹)	26,60	2,40	25,66	4,90	48,37	4,33
TBA (μmol MDA.g ⁻¹)	0,606	0,094	0,906	0,153	1,144	0,252
ČKT (mg KOH.g ⁻¹)	12,29	2,19	22,72	0,84	36,74	5,58
NH ₃ (mg.kg ⁻¹)	369,30	16,00	588,40	50,10	816,60	150,50
Vyrobeno v květnu až červenci ($n = 3$)						
MP (mmol O.kg ⁻¹)	336,30	49,30	200,00	24,00	180,00	13,00
TBA (μmol MDA.g ⁻¹)	1,372	0,006	1,394	0,041	1,631	0,289
ČKT (mg KOH.g ⁻¹)	14,32	0,534	14,72	2,89	27,88	1,27
NH ₃ (mg.kg ⁻¹)	409,70	40,60	579,00	118,00	908,30	8,66

VÝSLEDKY

U sledovaných ukazatelů neošetřené masové krmné směsi Vetamix se během ročního období projevovala variabilita podle kvality a stavu surovin a atmosférické teploty. Vysoké bylo zejména množství peroxidů v letních měsících. Po ozáření se parametry zvýšily bez ohledu na roční období, a to v průměru MP o 28 %, TBA o 30 %, ČKT o 7,5 % a amoniak o 23 % (tab. I). Obsah aminokyselin se po ozáření nezměnil (tab. II). Během dvoutýdenního skladování ozářeného Vetamixu bylo zaznamenáno postupné zvyšování vybraných ukazatelů, s výjimkou množství peroxidů šarží masové krmné směsi z teplého ročního období (tab. III).

Ze smyslových znaků byla po dvou týdnech skladování změněna pouze barva v povrchové vrstvě (mírně našedlá), vůně a konzistence masové krmné směsi ovlivněny nebyly.

Ozářený Vetamix byl po celou dobu biologického pokusu norky přijímán stejně jako ostatní populaci Vetamix neozařené. Příjem nebyl ovlivněn dvoutýdenním skladováním krmiva při teplotě ovzduší v letním období. U takto krmených zvířat nebyly pozorovány klinické změny zdravotního stavu.

DISKUSE

Oxidační narušení tukové složky, které bylo pozorováno v masové krmné směsi Vetamix bezprostředně po ozáření dávkou 25 kGy, je v souladu se změnami popsány u krmiv s vysokým obsahem sušiny nízkotukových (Ford, 1979b) i vysokotukových (Toulová aj., 1983). Na-

lezené zvýšení ukazatelů oxidace však v absolutních hodnotách nepokládáme za závažné, jelikož variační rozpětí stejných ukazatelů u neošetřených vzorků během sledovaného období bylo značně široké, takže nálezy po ozáření se do tohoto rozmezí většinou zařadily; totéž platí o hladině amoniaku. Číslo kyselosti tuku nebylo ozářením výrazně ovlivněno, limit technické podmínky PN 05 (1983) ($50 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$) nebyl překročen.

Zvýšení obsahu amoniaku jako degradačního produktu bílkovin bylo pozorováno dříve v mléčné krmné směsi Selasan ozářené stejnou radiační dávkou (Toulová aj., 1985). Podle nárůstu hladiny amoniaku v ozářeném Vetamixu (v průměru $70 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) lze usuzovat na ztrátu deaminací asi $0,36 \text{ g}$ proteinu v jednom kilogramu krmiva, což z deklarovaného minimálního obsahu dusíkatých látek $140 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (PN 05, 1983) představuje zhruba $0,25 \%$. Tyto ztráty nejsou zřejmě ani v celkovém obsahu aminokyselin, ani v jejich složení. Menší úbytky lyzinu, nalezené u několika zkoušených šarží Vetamixu, jen dokládají nejednotnost literárních údajů jednak o dobré stabilitě lyzinu při ozáření dávkami okolo 25 kGy i vyššími (Eggum, 1969; van Kooij, 1979), jednak o jeho částečné destrukci (Tsien a Johnson, 1959). Přitom však není vyloučeno, že se ozářením zhorší využitelnost lyzinu i některých dalších aminokyselin, jak udávají Harmuth — Hoene (1976) a Ford (1979a).

Masová krmná směs Vetamix v dokonale uzavřených obalech měla po ozáření prodlouženou údržnost za atmosférické teploty. Dávkou 25 kGy je vyloučena činnost mikroflóry, je potlačeno mikrobiální kažení, nedochází však k destrukci enzymů (Sedláčková, 1985). Není-li tedy ozářený výrobek chlazen, probíhají ve zmenšené míře enzymatické reakce (proteolýza, lipolýza) i procesy autooxidace lipidů. V souhlase s tím byl pozorován při skladování Vetamixu vzestup ČKT, TBA a hladiny amoniaku. Po dvoutýdenním skladování se obsah amoniaku v některých šaržích blížil hodnotě $1000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a ČKT ke hranici tolerance normy. V partiích vyrobených v teplém období byla — v důsledku určitého narušení surovin — zaznamenána ihned po ozáření vysoká oxidace lipidů (MP, TBA). MP pak během skladování klesalo vlivem další přeměny hydroperoxidů nenasycených mastných kyselin na sekundární produkty oxidace.

Změny vzniklé v masové krmné směsi Vetamix po ozáření zřejmě podstatně neovlivnily chutnost tohoto krmiva pro norky. Šmíd aj. (1985b) však při podávání masového krmiva Vetacan ozářeného stejnou dávkou 25 kGy pozoroval u psů změny v příjmu. Rozdílnou ochotu přijímat krmivo lze snad vysvětlit tím, že Vetacan byl před ozářením tepelně opracován a dále i druhovou specifitou čeledě psovitých šelem.

Laboratorní nálezy i pokusy na zvířatech dokládají zdravotní nezávadnost ozářeného Vetamixu a naznačují i možnost skladovat takto ošetřené krmivo až dva týdny za atmosférické teploty bez závažných nutričně hygienických změn. Sterilizace gama zářením zaručuje tedy mikrobiální dekontaminaci a navíc představuje i prodloužení údržnosti ve srovnání s Vetamixem čerstvým (6 hodin) nebo zmrazeným (7 dní) (PN 05, 1983) bez nároku na další potřebu energie. Radiační sterilizace má v současné době pokusný rozsah i význam, nicméně ji však považujeme za perspektivní pro vybrané krmné produkty a kategorie zvířat, které jsou patogenní mikroflórou potenciálně ohroženy.

Literatura

- ČSN 46 7007. Metody zkoušení krmiv. 1966.
ČSN 46 7011. Metody zkoušení nezávadnosti krmiv. 1974.
DAVIDEK, J. — HRDLÍČKA, J. — KARVÁNEK, M. aj.: Laboratorní příručka analýzy potravin. 1. vyd. Praha 1977.
DVOŘÁK, J. — SMÍD, K. — HRUŠOVSKÝ, J.: Vliv ionizujícího záření na strukturní změny energetických živin v krmivech. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, č. 10, s. 629-636.
FAO/IAEA Advisory group meeting on "Regulatory and technological requirements for the authorization of the food irradiations process", Vienna 1985. In: Food Irradiat. Newslett., 9, 1985, č. 1, s. 10-14.
EGGUM, S. O.: Der Einfluss der Sterilisation auf die Proteinqualität von Futtermischungen. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 25, 1969, s. 204-210.
FORD, D. J.: Influence of radiation on amino acids and protein in laboratory rodent diet. In: Decontamination of animal feeds by irradiation. Vienna, IAEA 1979a, s. 69-75.
FORD, D. J.: Observation on the influence of irradiation on fat and vitamin A in dry laboratory cat diets. In: Decontamination of animal feeds by irradiation. Vienna, IAEA 1979b, s. 77-81.
HARTMUTH-HOENE, A. E. — PARTMANN, W.: Der Proteinnährwert von strahlensterilisiertem Fischmehl. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 36, 1976, s. 293-301.
KOOIJ van J. G.: Chemical and biological evaluation of the nutritive value of heat-sterilized and radappertized feed mixtures. In: Decontamination of animal feeds by irradiation. Vienna, IAEA 1979, s. 89-110.
CHIPAULT, J. R.: High energy irradiation. In: SCHULTZ, H. W.: Symposium on feeds — Lipids and their oxidation. Westport 1962, s. 151-169.
LIŠKA, I.: Kyselá hydrolyza bílkovin a reprodukovatelnost stanovení aminokyselin automatickým analyzátozem aminokyselin. Acta Univ. agric. (Brno), řada A, 28, 1980, č. 2, s. 149-160.
OLBRICHOVÁ, D. — BURIÁNKOVÁ, E.: Radiační ošetření nativní krmné směsi kontaminované vytypovanou mikroflórou. [Výzkumná zpráva.] Veverská Bitýška, Státní výzkumný ústav textilní, Centrum radiačních technologií 1986. 109 s.
PN 05 83. Vetamix — masná směs pro masožravá zvířata. MVZv CSR, ÚVAU CSR. 1983.
POKORNÝ, J.: Rychlý způsob posuzování stupně žluklosti tuku v potravinách. Prům. Potravin, 15, 1964, s. 559-563.
SEDLÁČKOVÁ, J.: Ozařování potravin a zemědělských produktů. [Literární studie.] Rež, Ústav jaderného výzkumu 1983. 24 s.
SEDLÁČKOVÁ, J.: Ozařování potravin. In: Základy radiačních technologií. Rež, Ústav jaderného výzkumu 1985, s. 110-121.
SMÍD, K. — DVOŘÁK, J. — HRUŠOVSKÝ, J.: Vliv krmiv ošetřených ionizujícím zářením na některé biochemické ukazatele úrovně výživy v oblasti energetických živin. Veter. Med. (Praha), 30, 1985a, č. 9, s. 531-541.
SMÍD, K. — DVOŘÁK, J. — HRUŠOVSKÝ, J.: Vliv ionizujícího záření na senzoricke změny krmiv ve vztahu k jejich využitelnosti psy. Veter. Med. (Praha), 30, 1985b, č. 12, s. 739-748.
TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — MAMPL, J. — KREJČÍ, P. — RAŠOVSKÁ, B.: Změny tukové složky mléčné krmné směsi Selasan vyvolané radiační sterilizací. Biol. chem. Vet. (Praha), 19, 1983, č. 4, s. 303-307.
TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — PÍŠÁŘIKOVÁ, B. — HAMPL, J. — ZEZULA, V.: Vliv radiační sterilizace na proteinovou složku mléčné krmné směsi Selasan. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, č. 5, s. 311-319.
TSIEN, W. S. — JOHNSON, B. C.: The effect of radiation sterilization on the nutritive value of food. IV. On the amino acid composition of garden peas and lima beans. J. Nutr., 68, 1959, s. 68. Cit.: REBER, E. F. — RAHEJA, K. — DAVIS, D.: Wholesomeness of irradiated foods. Fed. Proc., 1966, s. 1566.

Došlo dne 11. 9. 1987

ТОУЛОВА, М. — ГЕРЗИГ, И. — СТАНДАРА, С. — ПИСАРЖИКОВА, Б. — ЗЕЗУЛА, В. — НАВАРА, Й. — КОРЫДЕК, Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарной медицины, Брно; Ветеринарный и ассенизационный институт, Чешске Будейовице; Ветас, Добřejовице): *Стерилизация мясной кормовой смеси ионизирующим излучением*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 439-445.

Радиационная стерилизация мясной кормовой смеси ВЕТАМИКС предназначенной для питания норки продолжила хранимость товара в закрытой таре на две недели. Выбранные питательные гигиенические показатели после облучения изотопом ^{60}Co дозой 25 кГр и после краткосрочного хранения не были важным образом повержены, умеренно повысился уровень аммиака, в жировой доле количество перекиси и тиобарбитуратный тест. Аминокислотный состав белков не менялся. Облученный корм норки охотно принимали.

натуральный мясной корм; питательные гигиенические показатели; жир; белок; удлинение срока хранения; прием кормов

TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — STANDARA, S. — PÍSAŘÍKOVÁ, R. — ZEŽULA, V. — NÁVARA, J. — KORYDEK, J. (Veterinary Research Institute, Brno; Veterinary Sanitation Institute, České Budějovice; Vetas, Dobřejovice): *Sterilization of a Meat Feed Mixture by Ionizing Radiation*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 439-445.

Sterilization of the Vetamix feed mixture (designed for mink feeding) by ionizing radiation prolonged the shelf life of the product, stored in closed containers, to two weeks. The selected nutrition-hygiene parameters were not changed significantly by ^{60}Co irradiation at the dose of 25 kGy, followed by short-time storage; a slight increase was recorded in the content of ammonia, in the amount of peroxides in the fatty fraction, and in the value of the thiobarbituric test. The amino acid composition of proteins remained unchanged. Mink ate the irradiated feed readily.

native meat feed; nutrition-hygiene parameters; fat; protein; prolongation of the shelf life; feed intake

TOULOVÁ, M. — HERZIG, I. — STANDARA, S. — PÍSAŘÍKOVÁ, R. — ZEŽULA, V. — NÁVARA, J. — KORYDEK, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Veterinärmedizinisches Sanierungsinstitut, České Budějovice; Vetas, Dobřejovice): *Sterilisierung des Fleischmischfutters durch ionisierende Strahlung*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (7) : 439-445.

Die Radiationssterilisierung des zur Ernährung der Nerze bestimmten Fleischmischfutters Vetamix verlängerte die Lagerfähigkeit des verpackten Produktes auf zwei Wochen. Die ausgewählten hygienischen Nährwerte wiesen nach der Bestrahlung mit ^{60}Co mit einer Gabe von 25 kGy und nach einer kurzfristigen Lagerung keine Beeinflussung auf; der Ammoniakspiegel stieg etwas an, ebenso die Menge von Peroxiden im Fettanteil und die Werte des Thiobarbiturtests. Die Aminosäurezusammensetzung der Proteine blieb unverändert. Die Nerze nahmen das bestrahlte Futter gut auf.

natives Fleischfutter; hygienische Nährwerte; Fett; Protein; Futteraufnahme; Retentionsverlängerung

Adresy autorů:

RNDr. Miriam Toullová, MVDr. Ivan Herzig, CSc., RNDr. Stanislav Standara, ing. Bohumila Písaříková, RNDr. Vlastimil Zežula, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

MVDr. Jiří Návara, Veterinární asanační ústav České Budějovice, Výrobná nativních krmiv, 391 82 Veselí nad Lužnicí

MVDr. Jiří Korydek, Vetas, 251 70 Dobřejovice

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

POKyny PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU

Časopis Veterinární medicína uveřejňuje původní práce, recenze apod.

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

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

Je třeba, aby autoři přesně dodržovali tyto pokyny:

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

Technická úprava rukopisu

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

Úprava vlastní práce

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

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

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozor-

hodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (0) : 000-000. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Souhrn má obsahovat:

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

nové techniky, jejich použití a kvality;

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

nové teorie, interpretace výsledků a jejich případné využití.

Klíčová slova (Key words, index terms)

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

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

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

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

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

Úvod

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

Materiál a metody

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

Výsledky

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

Diskuse

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

Poděkování

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

Literatura

V textu se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí všechny práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od téhož autora ve stejném roce, přidá se k letopočtu označení a, b, c.

Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

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

Adresa autora

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

CONTENTS

Černý L., Holman J.: The Rise of Steatosis in the Hepatocytes of High Pregnant Dairy Cows	385
Ryšánek D., Nytra J.: Confrontation of the Results of Determining the Number of Somatic Cells by means of the COULTER and FOSSOMATIC Apparatuses and by the Direct Microscopic Method	393
Kudláč E., Vlček Z., Hloušek A., Studenčík B., Nedbálková J.: Changes in the Biochemical Composition of the Blood of Sows in Puerperium	401
Šutiak V., Šutiaková I.: Testing the Effectiveness of Combined Administration of Glutamic and Citric Acids in relation to the Lethal Effects of Urea and Ammonia in Sheep	411
Tokošová M., Baláž J.: The Effect of Growth Stimulators on the Dressing Percentage and Meat Quality of Chickens	421
Lávička M., Zajíček D.: The Occurrence and Diagnostics of Larval States of Tapeworm in the Liver of Rabbits	429
Toulová M., Herzig I., Standara S., Písaříková B., Zezula V., Návara J., Korýdek J.: Sterilization of a Meat Feed Mixture by Ionizing Radiation	439

INHALT

Černý L., Holman J.: Entstehung der Steatose in den Hepatozyten der hochtragenden Milchkühe	385
Ryšánek D., Nytra J.: Vergleich der bei der Ermittlung der Zahl von somatischen Zellen mit Hilfe der Geräte COULTER und FOSSOMATIC und mittels der direkten mikroskopischen Methode erzielten Ergebnisse	393
Kudláč E., Vlček Z., Hloušek A., Studenčík B., Nedbálková J.: Umwandlungen in der biochemischen Blutzusammensetzung bei Sauen im Puerperium	401
Šutiak V., Šutiaková I.: Überprüfung der Wirksamkeit einer Kombination von Glutamin- und Zitronensäure gegen letale Wirkung von Harnstoff und Ammoniak bei Schafen	411
Tokošová M., Baláž J.: Einfluss der Wachstumsstimulanzien auf Schlachtausbeute und Kückenfleischqualität	421
Lávička M., Zajíček D.: Vorkommen und Diagnostik larvaler Stadien von Bandwürmern in Kaninchenlebern	429
Toulová M., Herzig I., Standara S., Písaříková B., Zezula V., Návara J., Korýdek J.: Sterilisierung des Fleischmischfutters durch ionisierende Strahlung	439



Rukopisy odevzdány k tisku 5. 4. 1988 — Podepsáno k tisku 10. 6. 1988

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

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, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.