

VĚDECKÝ ČASOPIS

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA



2

ROČNÍK 17 (XLV)
PRAHA
UNOR 1972
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král (předseda), prof. MVDr. Kolo-
man Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr.
Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr.
Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc., doc.
MVDr. Jozef Hrušovský, CSc., MVDr. Jaromír Lát, MVDr.
Andrej Mačička, CSc., doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc.,
MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1972

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje stu-
die, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech vý-
zkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědecko-
technických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2,
Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,-.

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзо-
ры, анализы и научные статьи о разрешенных задачах по науч-
ному исследованию в области ветеринарии. Издаёт Институт
научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно.
Редакция Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes
studies, analyses and scientific treatises about the solved
research tasks in the line of the veterinary medicine. Pu-
blished by the Institute of Scientific and Technical Informa-
tion. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA
veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Ab-
handlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem
Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von Institut
für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint mo-
natlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publie
les études, analyses et traités scientifiques concernant les
tâches de recherches résous dans le domaine de médecine
vétérinaire. Publie par l'Institut des renseignements scienti-
fiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction
Prague 2, Slezská 7.

DIAGNOSTICKÝ TEST S METYLÉNOVOU MODŘÍ, RESAZURINEM, THIONINEM A TRIFENYLTETRAZOLIUMCHLORIDEM (TTC) A JEHO VYUŽITÍ PŘI DIAGNOSTICE BACHOROVÉ ACIDÓZY

B. Hofírek

Vysoká škola veterinární, katedra vnitřních chorob přežvýkavců a prasat, Brno

HOFÍREK B. *Diagnostický test s metylénovou modří, resazurinem, thioninem a trifenyltetrazoliumchloridem (TTC) a jeho využití při diagnostice bachorové acidózy.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 61-68, 1972.

Cílem práce bylo vyzkoušet diagnostický test s metylénovou modří, resazurinem, thioninem a trifenyltetrazoliumchloridem (TTC), určený k posouzení stavu bachorové mikroflóry při bachorové acidóze (*acidosis ingestae ruminis*). Výsledky ukázaly, že použitý diagnostický test je dostatečně citlivý, neboť během 18 hodin průběhu onemocnění, kdy došlo současně k poklesu pH bachorového obsahu z $7,2$ na $4,5$, se doba redukce prodloužila u metylénové modří z $8,5 \pm 3,1$ minuty na $485,5 \pm 152,0$ minuty, u resazurinu z $8,8 \pm 3,3$ na $90,7 \pm 25,2$ minuty a u thioninu z $6,7 \pm 2,9$ na $384,2 \pm 120,0$ minuty. U TTC (trifenyltetrazoliumchloridu) z $2,6/15$ min. a $3,0/30$ min. na $0/15$ min. a $0/30$ minut. Zjišťování redukční aktivity bachorové tekutiny pomocí diagnostického testu s akceptorovými barvivy a TTC má význam nejen diagnostický, ale i prognostický a zjištěné prodloužení doby redukce je přímou indikací k terapeutickému zásahu do narušeného bachorového prostředí aplikací propionátů a bachorové tekutiny od zdravého skotu. Klinické zkušenosti s použitými testy ukázaly, že po pracovní stránce je nová diagnostická metoda ekonomicky výhodná.

skot; bachorová acidóza; redukční aktivita bachorové tekutiny; metylénová modř; resazurin; thionin; trifenyltetrazoliumchlorid (TTC); diagnostika

Pro diagnostiku bachorové acidózy (*acidosis ingestae ruminis* — Rosenberg 1970) jako specifické formy akutní indigesce má klinická praxe k dispozici řadu vyšetřovacích metod, které ve svém komplexu umožňují uspokojivě zjistit stupeň narušení bachorového prostředí. Vedle stanovení poruch v biochemismu bachoru v průběhu tohoto onemocnění zjišťováním pH a celkové acidity bachorové tekutiny je však potřebné dalšími metodami objasnit stupeň narušení biologické aktivity bachorové mikroflóry. Cílem těchto vyšetření je získat objektivní informace nutné pro vlastní terapeutický zásah, popřípadě pro prognostické posouzení případu. Až dosud používané zkoušky, jako je kvasná zkouška, zkouška na trávení celulózy, zkoušky založené na principu redukce dusičnanů a dusitanů, zcela nevyhovují klinické praxi. V poslední době přichází Dirksen (1969) s rychlým diagnostickým testem za použití metylénové modří, založeným na principu redukčních vlastností bachorové mikroflóry, který se z klinického hlediska jeví jako velmi perspektivní.

Ve svých dřívějších pracích (Hofírek 1970b, 1971) jsme se touto problematikou zabývali a byla vypracována klinická metoda stanovení redukční aktivity bachorové tekutiny, založená na principu redukce některých akceptorových barviv a trifenyltetrazoliumchloridu (TTC). Stanovením základních fyziologic-

kých hodnot redukční aktivity bachorové tekutiny pomocí těchto barviv a TTC byly vytvořeny předpoklady pro klinické využití této metody v diagnostice poruch bachorového trávení. Užitečnost takového vyšetření spočívá v tom, že ordinující veterinární lékař dostává informaci o stupni devastace bachorové mikroflóry, což je indikací k terapeutickému zákroku. Opakovaným vyšetřením může dále posoudit efektivnost léčebného zákroku, respektive zdůvodnit nutnost opakované léčby.

V předchozí práci (Zapletal, Hofírek 1971) jsme podali výsledky našich pokusů o porušení aktivity bachorové mikroflóry a mikrofauny, zjišťované pomocí akceptorových barviv při bachorové alkalóze způsobené nadměrným zkrmováním močoviny.

Cílem této práce je podat informace o použití diagnostického testu s akceptorovými barvivami a TTC při diagnostice jedné z nejčastějších poruch bachorového trávení — bachorové acidózy (*acidosis ingestae ruminis*).

MATERIÁL A METODY

Bachorová acidóza byla sledována u pokusné skupiny zvířat; toto onemocnění bylo experimentálně vyvoláno způsobem, který se velmi blížil přirozeným podmínkám. U devíti kusů skotu (dvě krávy — 550 a 470 kg; pět jalovic — 245, 225, 215, 145 a 130 kg; dva býci — 335 a 152 kg) byla vyvolána závažně dietetická porucha. Zvřátům, která byla po dobu dvou dnů před vlastním zahájením pokusu krmena pouze slámou, bylo předloženo jednorázově nadměrné množství melasového krmiva v dávce 35 g na kg ž. v. Přestože všechna zvířata nepřijala celou předloženou dávku, byl u všech pokusných kusů do 18 hodin od nakrmení zaznamenán typický klinický obraz alimentární acidózy po lehce stravitelných glycidech.

Vzorky bachorové tekutiny k vyšetření byly odebírány hlavici k zachycení a odběru bachorové tekutiny (Hofírek 1970a), a to u všech zvířat nejprve před nakrmením a potom každé tři hodiny v průběhu onemocnění. Celkem byla bachorová tekutina u každého kusu odebírána šestkrát a byly získány 54 vzorky. Každý vzorek bachorové tekutiny, určený k vyšetření, byl přefiltrován přes gázu a teprve potom byl dále vyšetřován; veškeré vyšetření bylo vždy skončeno do dvou hodin po odběru.

Bylo zjišťováno pH bachorové tekutiny pomocí "Blood-pH metru" (Made in Hungary) a redukční aktivita bachorové tekutiny pomocí metylénové modři, resazurinu, thioninu a trifenylnetrazoliumchloridu (TTC) metodou opracovanou v našich dřívějších pokusech (Hofírek 1970b, 1971). Redukční aktivita bachorové tekutiny je udávána v minutách (u metylénové modři, resazurinu a thioninu) a v numerických hodnotách u TTC (+ = 1, ++ = 2, +++ = 3). Všechny získané hodnoty pH bachorové tekutiny byly sestaveny skupinově podle sestupné hodnoty a k nim pak byla vyjadřována redukční aktivita bachorové tekutiny. Sledovali jsme tedy vztah mezi pH bachorové tekutiny jako objektivního ukazatele hloubky bachorové acidózy a její redukční aktivitou.

VÝSLEDKY

Dosažené výsledky byly statisticky zhodnoceny, přičemž byl vypočítán aritmetický průměr $\bar{x}$ a směrodatná odchylka aritmetického průměru $s_{\bar{x}}$.

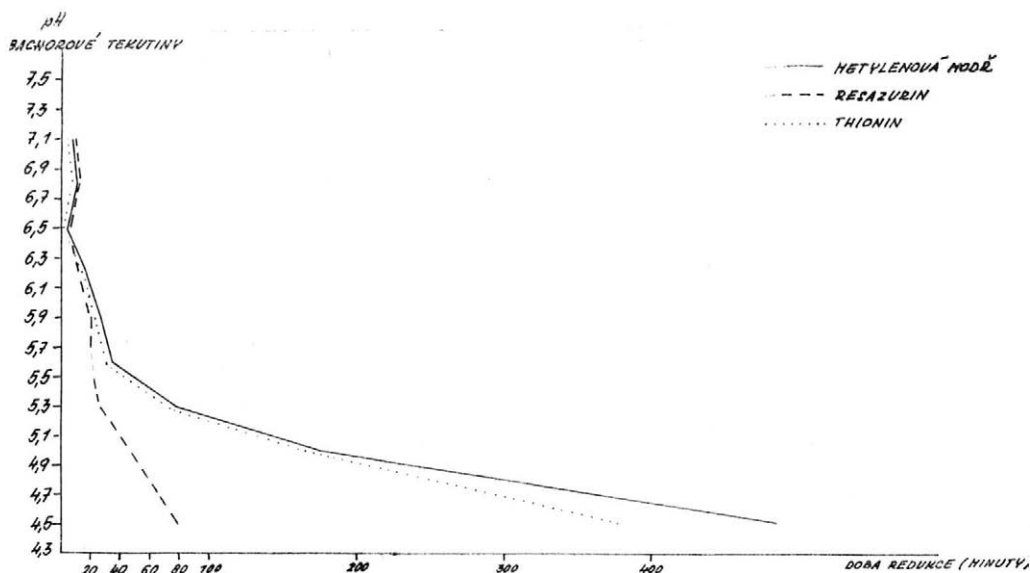
Celkový přehled o výsledcích podává přehledná tabulka I a graf na obr. 1.

I. Redukční aktivita bachorové tekutiny při acidóze (*acidosis ingestae ruminis*)

pH bachorové tekutiny		7,2—7,0	6,9—6,7	6,6—6,4	6,3—6,1	6,0—5,8	5,7—5,5	5,4—5,2	5,1—4,9	4,8—4,5
Počet vyšetření		9	7	5	4	8	6	4	6	5
Redukční aktivita bachorové tekutiny*	metylénová modř 0,01 % v minutách	8,5±3,1	10,7±5,8	4,4±1,8	16,7±10,9	26,4±11,6	36,2±28,7	78,6±17,0	175,5±39,2	485,5±152,0
	resazurin 0,01 % v minutách	8,8±3,3	11,5±5,5	5,8±2,7	13,0± 5,8	20,6±13,4	20,0±13,4	25,0±19,9	46,1±25,2	90,7±25,2
	thionin 0,01 % v minutách	6,7±2,9	10,4±7,2	4,0±2,7	14,5± 7,9	25,2±13,6	32,7±29,5	75,8±19,5	165,6±36,4	384,2±120,0
	za 15 min.	2,6	1,7	2,2	0,4	0,4	0	0	0	0
	TTC++ za 30 min.	3,0	2,6	2,8	1,1	1,0	0	0	0	0

Poznámka: * při 20±2 °C a poměrem míchání bachorová tekutina: barvivo — 5 : 1

** TTC + = 1 ++ = 2 +++ = 3



1. Redukční aktivita bachorové tekutiny při acidóze (*acidosis ingestae ruminis*)

DISKUSE

Klinické vyšetření bachorové tekutiny bylo v posledních třech letech obohaceno o novou a významnou diagnostickou metodu, pomocí které můžeme posoudit redukční aktivitu bachorové tekutiny (Dirksen 1969, Hofírek 1970b, 1971). Pojem redukční aktivita bachorové tekutiny byl zaveden jako její obecná vlastnost, která vzniká složitým spolupůsobením celé řady faktorů, především kvalitativního a kvantitativního složení bachorové mikroflóry a mikrofauny, bachorových metabolitů (donátorů vodíku), přijatého krmiva a dalších dosud neidentifikovaných faktorů. Rozhodující úlohu však hrají oxidoredukční fermenty bachorové mikroflóry, takže nám vyhodnocení redukční zkoušky s bachorovou tekutinou pomocí metylenové modři, resazurinu, thioninu a TTC dává bezprostředně informaci o stavu a aktivitě bachorových mikroorganismů. Dochází-li při mnoha poruchách bachorového trávení nejen k poruše bachorového biochemismu, ale také k poruše až devastaci bachorové mikroflóry, pak změny v průběhu redukční zkoušky s bachorovou tekutinou (hlavně ve smyslu prodloužení doby redukce) mají značnou diagnostickou hodnotu. V práci Zapletal, Hofírek (1971) jsme prokázali, že při bachorové alkalóze způsobené zkrmením nadměrného množství močoviny se snížila redukční aktivita bachorové tekutiny, čehož přímým důkazem bylo prodloužení doby redukce akceptorových barviv a TTC.

Výsledky této práce ukázaly, že rovněž při bachorové acidóze, provázené významnými přesuny ve složení bachorové mikroflóry (Krogh 1961a, b, 1963a, b) a dokonce její devastací (Dirksen 1965), dochází ke snížení až téměř k zastavení redukčních procesů, a to v přímé závislosti na stupni kyselosti bachorového prostředí. Jak ukazují výsledky uvedené v tab. I, doba redukce akceptorových barviv a TTC se prodlužuje v závislosti na poklesu pH v bachorové tekutině. Z výsledků je také patrné, že použitý diagnostický test je dostatečně citlivý, neboť během 18 hodin pokusu, kdy současně došlo k poklesu pH

bachorového obsahu z 7,2 na 4,5, se doba redukce prodloužila z výchozích hodnot $8,5 \pm 3,1$ na $485,5 \pm 152,0$ minuty u metylénové modři, z $8,8 \pm 3,3$ na $90,7 \pm 25,2$ minuty u resazurinu a z $6,7 \pm 2,9$ na $384,2 \pm 120,0$ minuty u thioninu. U TTC pak z 2,6/15 min a 3,0/30 min na nulovou hodnotu. Obr. 1 ukazuje, že při pH bachorové tekutiny v rozsahu 7,2 až 6,4 je její redukční aktivita zachována a odpovídá fyziologické normě. Její určité kolísání v tomto rozsahu pH lze vysvětlit tím, že na počátku pokusu byla krmná dávka chudá na živiny (sláma). Po podání melasového krmiva se bachorová fermentace zvýšila, což se projevilo zkrácením doby redukce na $4,4 \pm 1,8$ minuty u metylénové modři, $5,8 \pm 2,7$ minuty u resazurinu a $4,0 \pm 2,7$ minuty u thioninu. Rovněž u TTC byla redukce zachována (2,2 za 15 minut a 2,8 za 30 minut). Tato optimální bachorová fermentace trvá však jen omezenou dobu a v souvislosti s dalším poklesem pH a se změnami ve složení bachorové mikroflóry bachorového obsahu nabývá patologického charakteru. První stupeň posunu pH bachorového obsahu (pH 6,3 – 5,5) signalizuje několikanásobné prodloužení doby redukce akceptorových barviv; u metylénové modři $16,7 \pm 10,9$ až $36,2 \pm 28,7$ minuty, u resazurinu $13,0 \pm 5,8$ až $20,0 \pm 13,4$ a u thioninu $14,5 \pm 7,9$ až $32,7 \pm 29,5$. U TTC byla zaznamenána rovněž snížená redukce – 0,4 za 15 minut a 1,0 za 30 minut. Klinicky je symptomatologie této fáze bachorové acidózy charakterizována jen všeobecnými příznaky indigestce (*indigestio simplex*). Při druhém stupni poklesu pH bachorového obsahu (pH 5,4–4,5) jsme zjistili mnohonásobné prodloužení doby redukce použitých akceptorových barviv, dosahující u metylénové modři až $485,5 \pm 152,0$ minuty, u resazurinu $90,7 \pm 25,2$ minuty a u thioninu až $384,2 \pm 120,0$ minuty. Redukce TTC, posuzovaná za 15 a 30 minut, byla prakticky zastavena.

Z pohledu na tab. I i obr. 1 je patrné (zajímavá skutečnost), že i ve velmi kyselém prostředí redukce resazurinu probíhá prokazatelně kratší dobu než u ostatních akceptorových barviv. Tento jev je typický pro bachorovou acidózu, neboť jak jsme již prokázali (Zapletal, Hofírek 1971), v alkalickém prostředí je tomu naopak. Při alkalóze, způsobené nevhodným až nadměrným zkrmováním močoviny, se naopak doba redukce resazurinu prodlužuje ve srovnání s metylénovou modří a thioninem.

Na základě zkušeností, které jsme získali při těchto pokusech, jakož i při zpracování těchto diagnostických testů (Hofírek 1970b, 1971), doporučujeme pro klinický laboratorní provoz pracovat se všemi čtyřmi zkouškami současně. Získáme tím mnohem komplexnější pohled na aktivitu bachorové mikroflóry. Při vyšetřování zdravé aktivní bachorové tekutiny jsme dávali přednost resazurinu, který měl nejlepší vizuální efekt, zatímco modrozelená barva metylénové modři a thioninu, vzhledem k barvě bachorové tekutiny, se nám zdála méně výhodná (Hofírek 1970b). Při vyšetřování bachorové tekutiny skotu stíženého acidózou ustupuje tato nevýhoda do pozadí, neboť acidózní bachorová tekutina má mléčně šedou barvu a právě menší citlivost resazurinu se zde jeví jako nevýhodná. Použití TTC při acidóze je velmi spolehlivé, zatímco při alkalóze (Zapletal, Hofírek 1971) nedávalo tak přesvědčivé výsledky. Barevný efekt této látky je velmi dobrý, bez ohledu na barvu bachorové tekutiny. Vzhledem k tomu, že neznáme předem výsledek vyšetření, je tím ještě více podtržena užitečnost používání všech čtyř testů.

Zjišťování redukční aktivity bachorové tekutiny, jako obrazu fermentačních pochodů a činnosti bachorové mikroflóry, nemá význam jen diagnostický, ale i prognostický. Obzvláště redukční zkoušky po terapeutickém zásahu mají svůj význam, neboť dávají informaci o tom, zda inokulovaná zdravá bachorová mikro-

flóra se v bachorovém prostředí uchytila, respektive již namnožila, nebo zda je nutná opakovaná aplikace zdravé bachorové tekutiny. Je tedy prodloužená redukční doba akceptorových barviv a TTC přímou indikací k terapeutickému zásahu propionáty a zdravou bachorovou tekutinou.

Srovnáme-li námi dosažené výsledky s prací DIRKSENA (1969), který jako první použil metylénové modři při diagnostice bachorové acidózy, jsou v podstatě shodné, i když ne zcela srovnatelné. Autor podává výsledky redukční aktivity bachorové tekutiny u bachorové acidózy vyvolané experimentálně u jedné krávy, přičemž používá poněkud jiné koncentrace metylénové modři a jiného poměru míchání s bachorovou tekutinou.

Výhodu námi použitých diagnostických testů k posouzení aktivity a stavu bachorové mikroflóry spatřujeme v tom, že ve srovnání s redukčními zkouškami již dříve používanými (SAPIRO a kol. 1949, HOLTENIUS 1957, HORSTMANN 1956, JACHENS 1957, KRAFT 1964) je manipulace s bachorovou tekutinou podstatně jednodušší, odpadá udržování většího množství bachorové tekutiny v aktivním stavu a barvivo s bachorovou tekutinou se míchá jen jednou. Klinické zkušenosti ukázaly, že použitá metoda je přístupná nejen pro klinickou, ale také pro terénní praxi a že je výhodná jak z metodického, tak z ekonomického hlediska.

Literatura

- DIRKSEN G., 1965, Über die Pansenazidose des Rindes. Vet.-med. Nachr.: 79-108.
- DIRKSEN G., 1969, Ist die „Methylenblauprobe“ als Schnelltest für die klinische Pansensaftuntersuchung geeignet? Dtsch. tierärztl. Wschr. 76 : 305-309.
- HOFÍREK B., 1970a, Jednoduchá metoda získávání bachorové šťávy k diagnostickým účelům u skotu. Vet. Med. (Praha) 15 : 89-95.
- HOFÍREK B., 1970b, Metodika stanovení redukční aktivity bachorové tekutiny pomocí metylénové modři, resazurinu a thioninu u klinicky zdravého skotu. Vet. Med. (Praha) 15 : 461-467.
- HOFÍREK B., 1971, Použití trifenylnetetrazoliumchloridu (TTC) k stanovení redukční aktivity bachorové tekutiny u klinicky zdravého skotu. Vet. Med. (Praha) 16 : 13-18.
- HOLTENIUS P., 1957, Nitrite poisoning in sheep, with special reference to the detoxification of nitrite in the rumen. Act. Agric. Scand. 7 : 113-163.
- HORSTMANN G., 1956, Untersuchungen des Pansensaftes gesunder Rinder bei Weidegang und Stallfütterung sowie nach Behandlung mit antibiotischen Mitteln. Diss. Hannover.
- JACHENS C., 1957, Pansensaftuntersuchungen bei Rindern mit Erkrankungen des Verdauungskanales. Diss. Hannover.
- KRAFT H., 1964, Labormethoden der Veterinärmedizin bei Haussäugetieren. Leik-Druck GmbH, Keilheim: 184 s.
- KROGH N., 1961a, Studies on alterations in the rumen fluid of sheep, specially concerning the microbial composition, when readily available carbohydrates are added to the food. III. Starch. Acta vet. scand. 2 : 103-119.
- KROGH N., 1961b, Studies on alterations in the rumen fluid of sheep specially concerning the microbial composition, when readily available carbohydrates are added to the food. IV. Identification of the gram-positive flora developing during the feeding experiments. Acta vet. scand. 2 : 357-374.
- KROGH N., 1963a, Clinical and microbiological studies on spontaneous cases of acute indigestion in ruminants. Acta vet. scand. 4 : 27-40.
- KROGH N., 1963b, Identification of the gram-positive rumen flora of cattle and sheep in clinical cases of acute indigestion. Acta vet. scand. 4 : 41-51.
- ROSENBERGER G., 1970, Krankheiten des Rindes. Verl. Paul Parey, Berlin-Hamburg : 1390 s.

SAPIRO U. L., HOF LUND S., CLARK R., QUIN J. I., 1949, Studies on the alimentary tract of the merino sheep in South Africa. XVI. The fate of nitrate in ruminal, ingesta as studied *in vitro*. Onderstepoort J. vet. Sci. 22 : 357-372.

ZAPLETAL O., HOFÍREK B., 1971, Vliv intoxikace amoniakem močoviny na některé vlastnosti bachorové tekutiny přežvýkavců. Vet. Med. (Praha) 16, 6 : 367-375.

Došlo dne 15. 4. 1971

ГОФИРЕК Б. (Ветеринарный институт, кафедра внутренних болезней жвачных и свиней, Брно, Чехословакия). Диагностический тест с метиленовой синей, резазурином, тионином и трифенилтетразолхлоридом (TTC) и его применение в диагностике ацидоза рубца. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 61-68, 1972.

Цель работы состояла в испытании диагностического теста с метиленовой синей, резазурином, тионином и трифенилтетразолхлоридом (TTC), предназначенного для оценки состояния микрофлоры рубца во время его ацидоза (*acidosis ingestae ruminis*). Результаты показали, что этот тест достаточно чувствителен, так как в течение 18-часового хода болезни, когда в то же время pH рубцового содержания понизилось с 7,2 до 4,5, срок восстановления продлился у мет. синей с $8,5 \pm 3,1$ мин. до $485,5 \pm 152,0$ мин., у резазурина с $8,8 \pm 3,3$ до $90,7 \pm 25,2$ мин., у тионина с $6,7 \pm 2,9$ до $384,2 \pm 120,0$ мин., у TTC с 2,1/15 мин. и 3,0/30 мин. до 0/15 мин. и 0/30 мин. Определение редукционной активности рубцовой жидкости при помощи диагностического теста с акцепторными красителями и TTC имеет не только диагностическое, но и прогностическое значение, а установленное продление срока редукции — прямая индикация для терапевтического вмешательства в поврежденную рубцовую среду посредством пропионатов и рубцовой жидкости здорового крупного рогатого скота. Клинический опыт показал, что с методической точки зрения новый диагностический метод экономически пригоден.

крупный рогатый скот; ацидоз рубца; восстановительная активность рубцовой жидкости; метиленовая синяя; резазурин; тионин; трифенилтетразолхлорид (TTC); диагностика

HOFÍREK B. (University of Veterinary Medicine, Department of Internal Diseases of Ruminants and Pigs, Brno, Czechoslovakia). *Diagnostic Test with Methylene Blue, Resazurin, Thionine and Triphenyltetrazoliumchloride (TTC) and its Use in the Diagnosis of Rumen Acidosis*. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 61-68, 1972.

The purpose of the trial was to check the diagnostic test with methylene blue, resazurin, thionine and triphenyltetrazoliumchloride (TTC) intended for the evaluation of the condition of rumen microflora in rumen acidosis (*acidosis ingestae ruminis*). The results have demonstrated that the mentioned diagnostic test is sufficiently sensitive: in the course of 18 hours of the disease when the pH of the rumen content decreased from 7.2 to 4.5, the time of reduction was increased from 8.5 ± 3.1 minutes to 485.5 ± 152.0 minutes in methylene blue, from 8.8 ± 3.3 to 90.7 ± 25.2 minutes in resazurin, and from 6.7 ± 2.9 to 384 ± 120.0 minutes in thionine. In TTC (triphenyltetrazoliumchloride) this increase in time was from 2.6/15 min. and 3.0/30 min. to 0/15 and 0/30 min. The clinical experiences with the applied tests have demonstrated that the new diagnostic method is economically advantageous as far as the operation aspects are concerned. Determination of reduction activity of omasum liquid by means of a diagnostic test with acceptor pigments and TTC has not only a diagnostic but also a prognostic importance, the determined prolongation of the reduction time being a direct indication for therapeutic interference into the disturbed omasum environments by means of application of propionates and omasum liquid of healthy cattle.

cattle; rumen acidosis; reduction activity of rumen liquor; methylene blue; resazurin; thionine; triphenyltetrazoliumchloride (TTC); diagnosis

HOFÍREK B. (Veterinärhochschule, Lehrstuhl für innere Krankheiten der Wiederkäuer und Schweine, Brno, Tschechoslowakei). *Diagnostischer Test mit Methylenblau, Resazurin, Thionin und Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC) und seine Ausnutzung bei der Pansenazidosedagnostik*. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 61-68, 1972.

Das Ziel der Arbeit war es den für die Beurteilung des Zustandes der Pansenmikroflora bei Pansenazidose (*Acidosis ingestae ruminis*) bestimmten diagnostischen Test

mit Methylenblau, Resazurin, Thionin und Triphenyltetrazoliumchlorid zu prüfen. Die Ergebnisse zeigten, daß der benützte diagnostische Test genügend empfindlich ist, da innerhalb von 18 Stunden des Krankheitsverlaufes bei einer gleichzeitigen Herabsinkung des Pansengehalt-pH-Wertes von 7,2 auf 4,5 sich die Reduktionszeit bei Methylenblau von $8,5 \pm 3,3$ auf $90,7 \pm 25,2$ Minuten und bei Thionin von $6,7 \pm 2,9$ auf $382,2 \pm 120,0$ Minuten verlängerte. Bei TTC (Triphenyltetrazoliumchlorid) von 2,6/15 Min. und 3,0/30 Min., auf 0/15 Min. und 0/30 Minuten. Ermittlung der Reduktionsaktivität der Pansenflüssigkeit mittels eines diagnostischen Tests mit Akzeptorfarbstoffen und TTC hat nicht nur eine diagnostische sondern auch eine prognostische Bedeutung und die ermittelte Verlängerung der Reduktionszeit ist eine direkte Indikation für einen therapeutischen Eingriff in die zerstörte Pansenumwelt durch Applikation von Propionaten und Pansenflüssigkeit von gesundem Rindvieh. Die klinischen Erfahrungen mit den benützten Testen zeigten, daß was Arbeit anbelangt die neue diagnostische Methode ökonomisch günstig ist.

Rind; Pansenazidose; Reduktionsaktivität der Pansenflüssigkeit; Methylenblau; Resazurin; Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC); Diagnostik

Adresa autora:

MVDr. B. Hofírek, CSc., Vysoká škola veterinární, Brno, Palackého 1-3

DETEKCE PROTILÁTEK PROTI INFEKČNÍ BOVINNÍ RHINOTRACHEITIDĚ (IBR) – INFEKČNÍ PUSTULÁRNÍ VULVOVAGINITIDĚ (IPV) SKOTU

V. Kabelík, V. Krpata, L. Klauzer, T. Benninghaus, J. Flešár, J. Feješ, A. Ječmínek

ÚSVŮ Praha, SVŮ Pardubice, SVŮ Prešov, SVŮ Košice, OVZ Trutnov

KABELÍK V., KRPATA V., KLAUZER L., BENINGHAUS T., FLEŠÁR J., FEJEŠ J., JEČMÍNEK A. *Detekce protilátek proti infekční boviní rhinotracheitidě (IBR) – infekční pustulární vulvovaginitidě (IPV) skotu.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 69-79, 1972.

V práci autoři porovnávají výsledky protilátkové odpovědi u experimentálně infikovaných jalovic virem IBR a výsledky sérologické depistáže ve vybraných českých a slovenských oblastech. Signifikantní titr protilátek IBR-IPV u experimentálně infikovaných jalovic byl zjištěn po intratracheální infekci v období mezi 8. až 11. dnem, po intravaginální infekci mezi 12. až 17. dnem. Ve Východoslovenském kraji byla zjištěna 94 séra se signifikantním titrem protilátek z 310 vyšetřených, tj. 30 %, přičemž v chovu 166 krav byly zjištěny protilátky v titrech od 1 : 2 do 1 : 32, v jednom případě 1 : 64, u 58 krav. Ze 4693 vzorků vyšetřených sér pocházejících z chovů Východočeského kraje, částečně Středočeského a Severočeského kraje, bylo zjištěno 13 pozitivních sér s maximálním titrem 1 : 4 u dvou vzorků, tj. 0,2 %. V diskusi je uveden nápadný rozdíl v procentech zjištěných pozitivních sér v uvedených oblastech, kde nákaza byla diagnostikována. Je diskutován původ této virové nákazy.

infekční boviní rhinotracheitida; protilátky u infekční boviní rhinotracheitidy

Detekcí neutralizačních protilátek proti viru IBR-IPV je možné nepřímo stanovit nebo potvrdit diagnózu nákazy, ověřit přítomnost viru v chovu nebo sérologickou depistáží získat přehled o rozšíření nákazy v určité oblasti.

Ještě před několika lety byl virus IBR-IPV spojován se dvěma klinickými formami onemocnění skotu, a to:

a) s onemocněním horních dýchacích cest, pro které Mc Kercher a kol. (1956) zavedl název „infekční boviní rhinotracheitis – IBR“;

b) s onemocněním zevních pohlavních orgánů krav a býků, které je označováno jako „infekční pustulární vulvovaginitida (balanopostitida) – IPV (Kendrick a kol. 1958) a pro které byl v Německu zaveden jednotný název „Bläschenausschlag“.

Identitu izolovaných kmenů viru u obou forem onemocnění dokázal Gillespie a kol. (1959) a Mc Kercher (1959). O několik let později byly však popsány další formy onemocnění způsobené tímto virem. Uplatnil se jako etiologický agens při konjunktivitidách a keratokonjunktivitidách (Abinanti a Plumer 1961, Dawson a kol. 1962 aj.), při meningoencefalitidách (French 1962, Barenfus a kol. 1963 aj.), při abortech, které většinou bývají průvodním příznakem IBR (Mc Kercher 1962, Mc Kercher a Wada 1964, Afshar 1963, Sattar a kol. 1967 aj.), dále při stomatitis

erosiva (Hahnefeld a Urbaneck 1970), očních tumorech (Taylor a Hanks 1969) a při enteritidách (Peter a kol. 1966). Experimentální infekcí virem IBR-IPV lze vyvolat katarální mastitidu (Straub a Kiehlwein 1966), endometritidu (Florent a Keyser 1964), popřípadě orchitidu (Matthias a Becker 1967). Bouters a kol. (1960) poukazuje na funkční poruchy a patologické změny na varlatech, za které může být zodpovědný virus IBR-IPV. Většina autorů však tento názor nepotvrdila. Virus byl sice ze spermatu býků izolován při balanopostitidách (Böttcher a Mahler 1970, Florent a Keyser 1964), avšak klinické příznaky ani patohistologické změny poukazující na orchitidu nebyly zjištěny.

Nepřekvapuje, že virus IBR-IPV — jako příslušník skupiny herpesvirů — je schopen vyvolat onemocnění s tak pestrými symptomatologií (Owen a kol. 1964). Je samozřejmé, že vzhledem k antigenní identitě viru u všech těchto onemocnění lze detekcí neutralizačních protilátek soudit na přítomnost viru v chovu bez jakékoliv bližší symptomatologické specifikace.

Virus IBR-IPV byl izolací nebo detekcí protilátek zjištěn téměř na všech kontinentech; ve Spojených státech, kde byl poprvé identifikován (Gillespie a kol. 1957, Kendrick a kol. 1958, McKercher 1959, Newberne a kol. 1961), v Asii, Austrálii, Africe i v Evropě.

V ČSSR je onemocnění se symptomatologií odpovídající infekční pustulární vulvovaginitidě známé již delší dobu (Gamčík, 1958). Přítomnost viru IBR-IPV byla zjištěna jak detekcí protilátek na Slovensku (Grunert a kol. 1967), tak i jeho izolací (Menšík a Rozkošný 1969, Vrtiak a kol. 1971).

Úkolem této práce bylo porovnat protilátkovou odpověď u experimentálně infikovaných jalovic s hladinami protilátek v chovech vybraných podle epizootologických a klinických nálezů a hlubší sérologickou depistáží získat jistý obraz o rozšíření této nákazy v českých zemích — především v místech, kde nákaza byla diagnostikována.

MATERIÁL A METODY

TKÁŇOVÉ KULTURY

V pokusech bylo užito stabilní linie epitelu telecích ledvin TL 72*) (a primárních buněk telecích ledvin, připravených známou technikou podle Dulbecca a Vogtové 1954). K infekci byly primární buňky používány ve druhé a třetí pasáži. Denzita buněk pro zakládání zkumavkových subkultur byla u linie TL 72 150 až 200 tisíc buněk/1 ml, u primárních buněk telecích ledvin 200 až 300 tisíc/1 ml. Jako růstové medium jsme používali Earlov roztok s 0,5 % laktoalbuminhydrolyzátu, 0,01 % yestolextraktu a 10 % telecího séra. Primární buňky byly infikovány po 96–120hodinové inkubaci, stabilní linie po 48hodinové inkubaci při 37 °C.

VIRUS

V experimentálních pokusech a ve virusneutralizačních testech jsme pracovali s kmenem IBR-V-19 v 11. až 30. pasáži o titru 10^6 až 10^7 TKID₅₀/0,1 ml.

*) Linie pochází z Biovety Terežín

Pro biologické pokusy jsme použili dvou jalovic (A, C) ve stáří 7 až 8 měsíců a jedné jalovice (B) dva roky staré, prostých protilátek proti viru IBR-IPV. Jalovice C byla infikována intravaginálně (*i. vag.*) po předchozím ošetření Ago-stilbenem, množstvím 3 ml viru o titru 10^7 , jalovice A a B byly infikovány stejným množstvím viru intratracheálně (*i. t.*).

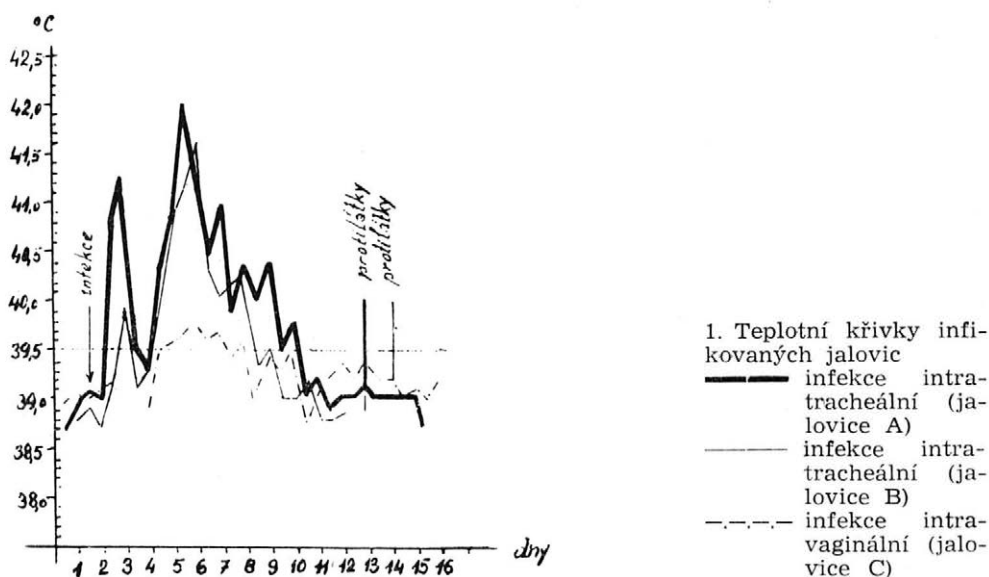
NEUTRALIZAČNÍ TESTY

Přítomnost protilátek byla zjišťována screening testem v sérech ředěných 1 : 2 za použití 100 TKID₅₀ viru/0,1 ml. Pozitivní séra pak byla titrována. Séra byla inaktivována při 56 °C 30 minut. Směs viru a séra v poměru 1 : 1 byla inkubována 60 minut při 20 °C. Každým ředěním byly infikovány vždy dvě zkumavkové kultury dávkou 0,2 ml. K převrstvení byl užíván uvedený roztok s 5 % koňského séra. Konečné posouzení bylo provedeno za šest dní.

Pozitivní sérum bylo připraveno jednak imunizací králíků osmi dávkami kmene V-19 à 1 ml intravenózně v týdenních intervalech, jednak bylo užito rekonvalescentní sérum jalovic infikovaných stejným kmenem. Titr protilátek králíčího séra byl 1 : 64, titr hovězího séra byl 1 : 16.

VÝSLEDKY

Experimentální infekcí jalovic byla sledována kromě klinického průběhu a množství vylučovaného viru také protilátková odpověď, jejíž výsledky s touto prací bezprostředně souvisejí. Po *i. t.* infekci se po inkubační době tří dnů objevily příznaky celkového onemocnění, skleslost, nechutenství, zrychlená frekvence dechu a pulsu, hlenový výtok z nosu, doprovázený bolestivým kašlem, konjunktivitida. Zdravotní stav zvířete se do 9. až 10. dne po infekci upravil. U jalovice infikované *i. vag.* se po stejně dlouhé inkubační době objevila pustulární vulvovaginitida, při které nebyly pozorovány příznaky celkového onemoc-



nění. Maximální tělesná teplota po *i. t.* infekci dosáhla 41,5–42 °C, po *i. vag.* infekci dosáhla 39,8 °C. Křivky tělesných teplot a nástup imunitní reakce jsou zachyceny na obr. 1 a v tab. I. Srovnáním febrilní reakce s výskytem protilátek a jejich hladinou je patrná souvislost protilátkové odpovědi s klinickým stavem a průběhem onemocnění. Po *i. t.* infekci průkaz signifikantního titru protilátek spadá do období mezi 8. až 11. dnem, po *i. vag.* infekci byly protilátky poprvé zjištěny 12. den. Rozdíl v hladinách protilátek po *i. t.* infekci (1 : 16) a *i. vag.* infekci (1 : 4) je zřetelný. Zatímco maximální titer protilátek po *i. vag.* infekci byl dosažen mezi 12. až 17. dnem, po *i. t.* infekci byl dosažen až v období od 20. do 27. dne.

I. Protilátková odpověď u infikovaných jalovic

Dny po infekci	Jalovice A	Jalovice B	Jalovice C
8	—	—	—
11	1 : 2	1 : 2	—
12	1 : 4	1 : 4	1 : 2
17	0	1 : 8	1 : 4
20	1 : 8	1 : 16	1 : 4
27	1 : 16	1 : 16	1 : 4

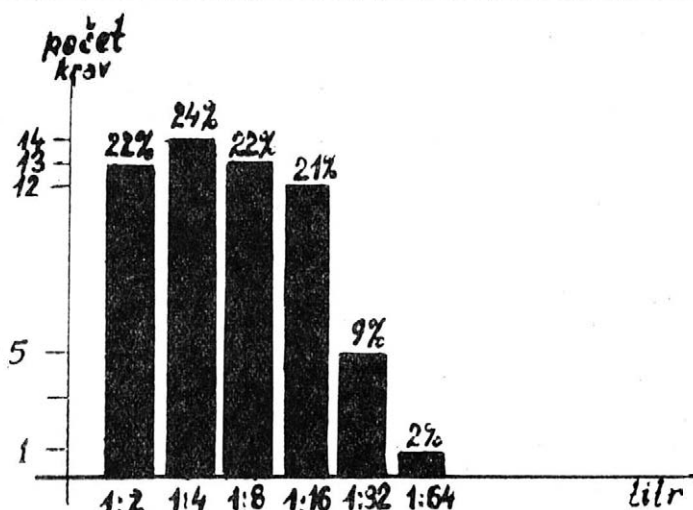
Jalovice A, B — infekce intratracheální

Jalovice C — infekce intravaginální

Přirozený výskyt protilátek byl sledován v chovu skotu JRD B. na farmě L. ve Východoslovenském kraji. Podle anamnestických údajů ve stádě krav a jalovic v počtu okolo 170 kusů proběhlo v letních měsících roku 1969 horečnaté onemocnění horních cest dýchacích, provázené silným kašlem a průjmem. Infekční průběh byl zřejmý. V zimním období téhož roku a roku následujícího postupně zmetalo 28 krav ze stavu 171, většinou ve třetím trimestru. Současně došlo k retenci placenty a plodových obalů. U většiny krav byly za několik měsíců po tomto onemocnění zjišťovány kolpitidy s mírným výtokem. Vzhledem k podezření na infekční bovinní rhinotracheitidu byla v březnu r. 1970 od 11 vybraných krav — většinou zmetalek — odebrána krev ke zjištění přítomnosti specifických protilátek. Z 11 krevních vzorků bylo osm pozitivních. U nového odběru krve, ke kterému došlo v červnu téhož roku, bylo ze 14 vzorků devět pozitivních. Krev byla odebrána od krav, většinou zmetalek, se zřetelným nálezem granulární kolpitidy. V okolí klitoris byly zjištěny četné žlutočervené uzlíčky velikosti prosa, mírně prominující nad hyperemickou sliznicí, a mírný séromucinózní výtok. Celkový zdravotní stav stáda byl v té době uspokojivý, nedocházelo ke zmetání. Pokus o izolaci viru IBR-IPV z vaginálních výtěrů od krav s granulární kolpitudou se nezdařil. Za 11 měsíců po prvním odběru byl uskutečněn odběr krve od 166 krav. Z tohoto počtu byly zjištěny virusneutralizační protilátky u 58 krav, tj. u 36,2 %. Hladiny protilátek u pozitivních sér, pohybující se v rozmezí až převážně od 1 : 2 do 1 : 32, jsou uvedeny na obr. 2. V tab. II jsou pak srovnány výsledky opakovaných sérologických vyšetření u vybraných krav-zmetalek, v časovém rozpětí necelých 11 měsíců. V šesti sérech byly zjištěny protilátky po 312 dnech ve stejném, vyšším nebo nižším titru proti prvnímu vyšetření, v rozpětí titrů od

II. Přetrvávání protilátek u vybraných krav — zmetalek

Kráva č.	16. 3. 1970	5. 6. 1970	22. 1. 1971
411	1 : 16	1 : 16	1 : 16
420		1 : 4	<1 : 2
441	1 : 16	1 : 16	1 : 2
450	1 : 4	1 : 8	<1 : 2
461	1 : 4	1 : 8	1 : 32
470	1 : 4	1 : 4	1 : 16
477	1 : 4	1 : 4	1 : 4
485	1 : 8	1 : 4	1 : 8
13210	1 : 4		<1 : 2



2. Zastoupení titrů protilátek u pozitivních sér krav (zmetalek)

1 : 4 do 1 : 32. U tří vzorků sér byl zjištěn pokles titru protilátek pod detekovatelné množství. Vzhledem k nálezům granulárních kolpítid u krav na farmě L. jsme vyšetřili na přítomnost protilátek proti viru IBR-IPV séra od pěti býků z plemenářské stanice B., z nichž u jednoho byly zjištěny protilátky v titru 1 : 2. Klinický nález pustulární balanopostitidy byl u tohoto býka negativní, pokus o izolaci viru z preputiálního výplásku, z tamponového stěru sliznice penisu a ze spermatu se nezdařil. Celkem jsme z vybraných chovů Východoslovenského kraje vyšetřili na přítomnost protilátek IBR-IPV 310 sér, z nichž 94, tj. 30 %, bylo pozitivních.

Detekci virusneutralizačních protilátek jsme zjišťovali rozšíření výskytu viru IBR-IPV ve Východočeském kraji, jen z malé části (2 %) jsme vyšetřovali séra skotu z kraje Středočeského a Severočeského. Od roku 1968 bylo vyšetřeno 4693 krevních vzorků. Krev na vyšetření byla odebrána jednak podle požadavků terénní praxe, jednak byly odběry zaměřeny cílevědomě na chovy, kde bylo vysloveno podezření z nákazy IBR-IPV, nebo kde byla nákaza diagnostikována. Séra pocházela od býků z plemenářských stanic, od krav-zmetalek, jalovic a telat. Z celkového počtu 4693 sér byl zjištěn útlum CPE v ředění 1 : 2 pouze u 11 sér

a v ředění 1 : 4 u dvou sér od krav pocházejících většinou z různých míst. V uvedeném množství vyšetření je zahrnut 101 krevní vzorek z hospodářství H. M. a stejné množství krevních vzorků z hospodářství P., odebraných vesměs od krav přibližně za 22 a 28 měsíců potom, co zde byla diagnostikována nákaza způsobená virem IBR u telat a jatečných býků (Menšík a Rozkošný 1969). V hospodářství H. M. byly ustájeny 32 krávy, které v mládí byly ustájeny v teletníku v době, kdy u telat probíhala nákaza ve formě těžkého zánětu horních cest dýchacích, konjunktivitidy a bronchopneumonie. Z uvedeného množství 202 vzorků sér nebyly opakovaně zjištěny protilátky IBR ani v nejnižším ředění 1 : 2 za použití 100 TKID₅₀ virusantigenů.

DISKUSE

V předložené práci jsme sledovali stav imunity chovů skotu u IBR-IPV detekci neutralizačních protilátek. Abychom správně hodnotili výsledky získané při sérologické depistáži uskutečněné ve větším nebo menším rozsahu v chovech předem určených oblastí, sledovali jsme nejdříve průběh onemocnění a protilátkovou odpověď u experimentálně infikovaných jalovic cestou intratracheální a intravaginální.

Průběh onemocnění po *i. t.* a *i. vag.* infekci odpovídal klinickému obrazu, který popsal McKercher (1959), Straub a kol. (1965), Kubín a Klíma (1960), Knoblauch (1962) a jiní. Porovnáním teplotních křivek, maximálních teplot — 42 °C a 39,0 °C a dosažených hladin protilátek — 1 : 16 a 1 : 4 — je možné u obou forem onemocnění IPV považovat v souladu s McKercherem (1969) za onemocnění více či méně lokální, které vyvolá slabou imunologickou reakci (Bíndrich 1960, Greig 1961). Pojem lokálního onemocnění u IPV je však třeba chápat s jistou výhradou, protože na jedné straně u IPV jsou známe případy, kdy onemocnění bylo provázeno vysokými teplotami a v hladinách protilátek nebyly zjištěny rozdíly proti IBR (Straub a Böhm 1962, Studdert a kol. 1964, Kradel a kol. 1961, Hellig 1965 aj.), na druhé straně jsou u IBR známe případy, kdy toto onemocnění proběhlo ve velmi mírné formě a protilátky nedosáhly ani hranice jejich průkaznosti (Peter a kol. 1966, Liess a kol. 1960, Hughes a kol. 1964, Studdert a kol. 1964 aj.). Zjištění signifikantních titrů protilátek je možné na základě experimentálních pokusů vázat na období od 8. až 11., popřípadě 12. dne u IBR i IPB, dosažení maximálních titrů protilátek můžeme pak časově omezit obdobím od 20. do 27. dne. V podstatě nelze protilátky zjistit v prvním týdnu onemocnění (Brown a Bjornson 1959). York (1968) uvádí, že protilátky dosahují průkazných hodnot od 10. až 14. dne a maximální titry je možné zjistit do 28. dne. Hladiny protilátek se většinou pohybují od 1 : 2 do 1 : 64 (York 1968, Brown a Bjornson 1959, Grunert a kol. 1967, Owen a kol. 1968, Greig 1961, Rosenquist a Loan 1969, Straub 1964 aj.), zřídka dosahují vyšších hodnot 1 : 256 až 1 : 512 (York 1968, Sattar a kol. 1967, Brown a Bjornson 1959). Již titr 1 : 2 je nutné považovat za signifikantní, schopný chránit zvíře před reinfekcí (McKercher 1968, York 1968). Rozložení protilátek a jejich perzistenci jsme sledovali u krav hospodářství L. ve Východoslovenském kraji. V tomto chovu byly protilátky zjištěny v poměrně vysokém procentu (36,2) a jejich hladiny se pohybovaly převážně v rozmezí 1 : 2 — 1 : 32. V nejvyšším procentu pak byly zastoupeny titry od 1 : 2 do 1 : 8. Při studiu perzistence protilátek jsme zjistili pokles titrů během 11 měsíců pod hranici jejich prokazatelnosti u tří krav z devíti sledovaných. U zbylých šesti krav byly zaznamenány stejné, vyšší nebo

nižší titry. Kolísání hladin protilátek v některých sérech za uvedené období nás nepřekvapuje, protože na ně za nesrovnatelně kratší dobu 14 dnů upozorňuje Mc Kercher (1959). Soudíme, že se přitom uplatní opakované reinfekce, které jsou důsledkem přítomnosti nosičů — vylučovatelů, u nichž virus přežívá měsíce a roky (Mc Kercher a kol. 1963, Snowdon 1965, Böttcher a Mahler 1970). Pokusy o izolaci viru nebyly pro nedostatek vhodného biologického materiálu zatím úspěšné. Z vaginálních výtěrů při *colpitis granulatis*, kterou považuje Conrad a kol. (1962) a Kubin a Klíma (1960) za chronický stav IPV, ani nelze podle jmenovaných autorů očekávat, že pokus o izolaci viru bude úspěšný. Otázka sledování perzistence protilátek a pokusu o izolaci viru v tomto chovu bude předmětem dalších prací.

Porovnáním výsledků sérologické depistáže v oblastech, kde Menšík a Rozkošný (1969) a Vrtiak a kol. (1971) izolovali virus IBR, jsme zjistili nápadný rozdíl v detekci virusneutralizačních protilátek. Zatímco u skotu Východoslovenského kraje jsme ze 310 vyšetřených kreví zjistili protilátky u 94 krevních vzorků (tj. ve 30 %), ve Východočeském kraji a z malé části i ve Středočeském a Severočeském jsme zjistili 13 pozitivních sér ze 4693 vyšetřených, tj. pouhé 0,2 %. Vysoké procento pozitivních sér ve slovenské oblasti je analogické nálezům Flešára (1971), který uvádí, že ve zmíněném kraji byly zjištěny protilátky u 16 % sér (3 % — 47 % v jednotlivých chovech) z 1211 vyšetřených. Vysvětlení pro to, že nálezy sérologické depistáže v oblastech, ve kterých byl virus IBR izolován, nejsou konformní, je třeba hledat jednak v časovém odstupu skutečněné sérologické depistáže od výskytu onemocnění, jednak ve věku a kategorii onemocnělých zvířat. Časový odstup úzce souvisí s perzistencí protilátek. York (cit. Mc Kercher 1959) zjistil protilátky ještě 18 měsíců po experimentální infekci, Mc Kercher (1959) uvádí nejkratší dobu pro perzistenci protilátek 14 měsíců. Kahrs a Smith (1965), Chow (1968) dokonce uvádí dobu tři až čtyř let. Na druhé straně Kretzschmar (1966) zjistil po infekci IPV vymizení protilátek za čtyři až pět měsíců. Rovněž Grunert a kol. (1967) zjistil za dobu 11 měsíců podstatný pokles množství pozitivních sér a titrů protilátek. Je třeba rozlišovat perzistenci protilátek u zvířat izolovaně ustájených (v experimentu) od perzistence protilátek u zvířat v chovu, ve kterém bude v důsledku koloběhu viru nepochybně delší. Všechny tyto údaje o perzistenci protilátek jsou vázány na infekce dospělého skotu, zatímco údaje o perzistenci protilátek u telat, infikovaných virem IBR, nejsou známy. Vzhledem k tomu, že telata po experimentální infekci často ani protilátky nevytvoří, je třeba vážně uvažovat o tom, že i perzistence protilátek u nich bude krátká. Při výskytu IBR u jatečného skotu lze vysvětlit lokalizaci nákazy jeho následnou likvidací. Při výskytu nákazy u telat však zůstává nezodpovězená otázka, proč se v důsledku existence virusnosičů neprojeví její rozšíření nálezem podstatně vyššího množství sér se signifikantním titrem protilátek. Zde, stejně jako i v dostupné literatuře, zůstává nezodpovězena řada epizootologických otázek, týkajících se často původu nákazy (Knoblauch 1962, Kradel a kol. 1961). Nicméně je však třeba konstatovat, i vzhledem k sérologickým nálezům, že v uvedených krajích českých zemí je třeba počítat s výskytem infekční bovinní rhinotracheitidy, která se však dosud na ekonomických ztrátách zvláště neuplatnila. Vzhledem k poměrně velké zamořenosti některých chovů na Slovensku trvá nebezpečí jejího rozšíření, a tím i jejího negativního ekonomického uplatnění.

Technická spolupráce E. Pechoušová a J. Janků.

Za poskytnutí sér od zmetalek patří dík MVDr. Rademacherové z SVÚ Hradec Králové, za zjištění odběru krve na Slovensku děkujeme MVDr. B. Szakalloví z OVZ Košice.

- ABINANTI F. R., PLUMER G. J., 1961, The Isolation of Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus from Cattle Affected with Conjunctivitis — Observations on the Experimental Infection. *Am. J. Vet. Res.* 22 : 13-17.
- AFSHAR A., 1963, Viral Abortion and Infertility in Cattle. *Vet. Bull.* 33 : 165-170.
- BARENFUSS M., DELLI QUADRI C. A., MCINTYRE R. N., SCHROEDER R. J., 1963, Isolation of Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus from Calves with Meningoencephalitis. *JAVMA* 7 : 725-728.
- BINDRICH H., 1960, Untersuchungen über das Virus des Bläschenausschlages des Rindes. *Arch. exp. Vet. Med.* 14 : 656-657.
- BOUTERS M., VANDEPLASSCHE M., FLORENT A., LEUNEN J., DEVOS A., 1960, De ulcerouse banaloposthitis bij fokstieren. *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr.* 29 : 171-176.
- BÖTTCHER R., MAHLER R., 1970, Untersuchungen über die Perzistenz des IBR-IPV-Virus des Rindes im Samen natürlich infizierter Bullen. *Dtsch. t. Wschr.* 77 : 421-424.
- BROWN A. L., BJORNSON C. B., 1959, The Relationship of Nasal Discharge to Infection with IBR-Virus. *Am. J. Vet. Res.* 20 : 985-988.
- CONRADI H., HUBRIG T., WOHANKA K., 1962, Untersuchungen und Beobachtungen zum Bläschenausschlag des Rindes. *Berl. u. Münch. t. Wschr.* 73 : 46-52.
- DAWSON P. S., DARBYSHIRE J. H., LOOSMORE R. M., PATERSON A. B., FAULL W. B., 1962, Infectious Bovine Rhinotracheitis. A clinical condition of cattle occurring in the United Kingdom. *Vet. Rec.* 74 : 1379-1383.
- DULBECCO R., VOGT M., 1954, Plaque formation and isolation of pure lines with poliomyelitis viruses. *J. Exper. Med.* 99 : 167-183.
- FLEŠÁR J., 1971, Tématický ústavní úkol. SVÚ Prešov.
- FLORENT A., KEYSER P. D., 1964, Problems of Infertility in Livestock in Belgium. *Brit. Vet. J.* 120 : 407-414.
- FRENCH E. L., 1962, Relationship between Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus and Virus isolated from Calves with Encephalitis. *Aust. Vet. J.* 38 : 555-556.
- GAMČÍK P., 1958, Infekční balanoposthitis býků a zpráva o výskytu a tlumení choroby. *Vet. čas.* 7 : 32-45.
- GILLESPIE J. H., LEE K. M., BAKER J. A., 1957, Infectious Bovine Rhinotracheitis. *Am. J. Vet. Res.* 18 : 530-535.
- GILLESPIE J. H., McENTEE K., KEDRICK J. W., WAGNER W. C., 1959, Comparison of Infectious Pustular Vulvovaginitis Virus with Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus. *Cornell Vet.* 49 : 288-297.
- GREIG A. S., 1961, Detection of antibody to Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus in Ontario cattle. *Canad. Journ. comp. Med. Vet. Sci.* 25 : 31-34.
- GRUNERT Z., JAMRICHOVÁ O., ŠKODA R., 1967, Serologischer Nachweis der IBR des Rindes in der Slowakei. *Arch. exp. Vet. Med.* 21 : 1183-1190.
- HAHNEFELD H., URBANECK D., 1970, Nachweis von IBR Virus bei einem Kalb mit *Stomatitis erosiva*. *Mh. f. Vet. Med.* 27 : 222-229.
- HELLIG H., 1965, Investigation into a natural outbreak of Infectious Pustular Vulvovaginitis in Cattle in South Africa. *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.* 145 : 32-39.
- HUGHES J. P., OLANDER H. J., WADA., 1964, Keratokonjunktivitis associated with Infectious bovine rhinotracheitis. *JAVMA* 145 : 32-39.
- CHOW T. L., 1968, Erläuterung zu der Immunisierung gegen die infektiöse Rhinotracheitis des Rindes. *JAVMA* 152 : 857-858.
- KAHRS R. F., SMITH R. S., 1965, Infectious bovine rhinotracheitis, Infectious pustular vulvovaginitis and abortion in New York dairy herd. *JAVMA* 146 : 217-220.
- KENDRICK J. W., GILLESPIE J. H., McENTEE K., 1958, Infectious pustular Vulvovaginitis of Cattle. *Cornell Vet.* 48 : 458-459.
- KNOBLAUCH H., 1962, Der Virus-Bläschenausschlag des Rindes als Massenerkrankung auf einer Besamungsstation. *Mh. f. Vet. Med.* 17 : 445-450.
- KRADEL D. C., SOLORZANE R. F., DUNNE H. W., MICHEL R. L., 1961, Infectious pustular vulvovaginitis in a Pennsylvania dairy herd. *Vet. Med.* 56 : 333-336.
- KRETZCHMAR CH., 1966, Vorkommen, Verbreitung und Epizootologie der IPV des Rindes in Bezirk Magdeburg. *Fortplanz. Haust.* 2 : 337-357.
- KUBIN G., KLIMA J., 1960, Experimentelle Untersuchungen über das Virus des Bläschenausschlages des Rindes. *Wien. t. Mschr.* 47 : 741-760.

- LISS B., RELEAUX I. R., GRÜNDER H. D., 1960, Feststellung der virusbedingten Rhinotracheitis Infektion des Rindes. Dtsch. t. Wschr. 67 : 605-614.
- McKERCHER D. G., 1959, Infectious bovine rhinotracheitis. Advances Vet. Sci. 5 : 299-328.
- McKERCHER D. G., 1962, The Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus as a Cause of Abortion in Cattle. Calif. Vet. 16 : 24.
- McKERCHER D. G., MOULTON J. E., KENDRICK J. W., SAITO J., 1955, Recent Developments on Uppon Respiratory Disease of Cattle. Proc. U. S. Livestock San. A. : 151-167, cit. McKERCHER a kol., 1957, Am. J. Vet. Res. 18 : 246-256.
- McKERCHER D. G., WADA E. M., STRAUB O. C., 1963, Distribution and Persistence of Infectious Bovine Rhinotracheitis. Virus in Experimentally infected Cattle. Am. J. Vet. 24 : 510-514.
- McKERCHER D. G., WADA E. M., 1964, The Virus of Infectious Bovine Rhinotracheitis as a cause of Abortion in Cattle. JAVMA 144 : 136-142.
- McKERCHER D. G., 1968, Bovine respiratory Infections. Contents on Infectious Bovine Rhinotracheitis. JAVMA 152 : 760-762.
- McKERCHER D. G., 1969, Relationship of Viruses to Reproductive Problems. JAVMA 154 : 1184-1190.
- MATTHIAS D., BECKER C. H., 1967, Experimentelle Infektion des Hodens mit dem Rhinotracheitis (IBR) Virus. Dtsch. t. Wschr. 74 : 158-163.
- MENŠÍK J., ROZKOŠNÝ V., 1969, Průkaz viru infekční bovinní rhinotracheitidy v souvislosti s akutním onemocněním telat a mladého skotu. Vet. Med. (Praha) 12 : 655-664.
- NEWBERNE J. W., ROBINSON V. B., ALTER M. L., 1961, Incidence of IBR and Bovine Virus Diarrhea. Vet. Med. 56 : 395-398.
- OWEN N. V., CHOW T. L., MOLELLO J. A., 1964, Bovine fetal lesions experimentally produced by Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus. Am. J. Vet. Res. 25 : 1617-1626.
- OWEN N. V., CHOW T. L., 1968, Infectious Bovine Rhinotracheitis Relationship of Level of Maternal Antibody Titer to Incidence of Fetal Death and Abortion. Am. J. Vet. Res. 29 : 1967-1970.
- PETER CH., GRATZEK J. B., RAMSEY F. K., 1966, The Isolation and the Properties of Strain IBR from Calf with Enteritis. Am. J. Vet. Res. 27 : 1583-1590.
- ROSENQUIST B. D., LOAN R. W., 1969, Interferon induction in the bovine species by IBR-Virus. Am. J. Vet. Res. 30 : 1305-1312.
- SATTAR S. A., BOHL E. H., TRAPP A. L., 1967, Abortion in Cattle caused by experimental infection with IBR Virus. Corn. Vet. 57 : 438-454.
- SNOWDON W. A., 1965, The IBR-IPV Virus: Reaction to Infection and intermittent recovery of virus from experimentally infected cattle. Aust. Vet. J. 41 : 135-142.
- STRAUB O. CH., BÖHM H. H., 1962, Zwei Ausbrüche von Bläschenausschlag bei Rinder in Süddeutschland. Dtsch. t. Wschr. 69 : 616-617.
- STRAUB O. CH., 1964, Immunologische Studien bei der Rhinotracheitis und den Bläschenausschlag der Rinder. Arb. aus der Bundesforsch. Amst. f. Virus Krank. d. Tiere 9.
- STRAUB O. CH., BÖHM O. H., 1964, Untersuchungen über die Lokalisation und Peristenz des Virus IBR und IPV in experimentell infizierten Rindern. Berl. u. münch. t. Wschr. 77 : 458-462.
- STRAUB O. CH., DEL PLAB M., KLEINE B., 1965, Infectiöse Rhinotracheitis in einem Milchviehbestand. T. Umsch. 20 : 23-25.
- STRAUB O. CH., KIELWEIN G., 1966, Experimentelle Mastitis durch das Virus IPV. Berl. u. münch. t. Wschr. 79 : 310.
- STUDDERT M. J., BARKER C. A. V., SAVAN M., 1964, Infectious Pustular Vulvovaginitis Virus of Bulls. Am. J. Vet. Res. 25 : 303-314.
- TAYLOR R. L., HANKS M. A., 1969, Viral Isolations from Bovine Eye Tumors. Am. J. Vet. Res. 30 : 1885-1886.
- VRTIAK O., BAJOVÁ V., POPLUHÁR L., KAPITANČIK B., PAUER T., KOPPEL Z., 1971, Izolácia vírusu infekčnej bovinnéj rhitracheitídy na východnom Slovensku. Veterinárstvi 4 : 148-149.
- YORK CH. J., 1968, Infectious Bovine Rhinotracheitis. JAVMA 152 : 758-760.

Došlo dne 12. 5. 1971

КАБЕЛИК В., КРПАТА В., КЛАУЗЕР Л., БЕНИНГХАУС Т., ФЛЕШАР Й., ФЕЙЕШ Й., ЕЧМИНЕК А. (Центральный государственный ветеринарный институт, Прага; Государственный ветеринарный институт, Пардубице; Государственный ветеринарный институт, Кошице; Государственный ветеринарный институт Прешов — Чехословакия). Детектирование антител против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (IBR) — инфекционного пустулезного вульвовагинита (IPV) крупного рогатого скота. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 69-79, 1972.

В своей работе авторы сравнивают результаты реакции антител у экспериментально зараженных телок вирусом IBR с результатами серологического депистажа в избранных чешских и словацких областях. Значимый титр антител IBR-IPV у экспериментально зараженных телок после интратрахеальной инфекции в период между 8-м и 11-м днями, после интравлагалищной инфекции между 12-м и 17-м днями. В Восточнословацком крае установлено 94 сыворотки со значимым титром антител из 310 исследованных, т. е. 30 %, причем в стаде из 166 коров обнаружены антитела в титрах от 1:2 до 1:32, а в одном случае 1:64, у 58 коров. Из 4693 образцов исследованных сывороток, происходящих из разведений Восточночешского, частично Центральночешского и Северочешского краев, установлено 13 положительных сывороток с максимальным титром 1:4 у двух образцов, т. е. 0,2 %. Обсуждается большая разница в процентах установленных положительных сывороток в упомянутых областях, где было диагностировано заражение. Обсуждается также происхождение этого вирусного заражения.

инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота; антитела у инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота

KABELÍK V., KRPATA V., KLAUZER L., BENINGHAUS T., FLEŠÁR J., FEJEŠ J., JEČMÍNEK A. (Central State Veterinary Institute, Praha; State Veterinary Institute, Pardubice; State Veterinary Institute, Košice; State Veterinary Institute, Prešov, Czechoslovakia). *Detection of Antibodies against Infectious Bovine Viral Rhinotracheitis (IBR) — Infectious Pustular Vulvovaginitis (IPV) in Cattle.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 69-79, 1972.

In the submitted paper the authors compare the results of antibody-reaction in experimentally with IBR virus infected heifers with the results of serological depistage in selected Bohemian and Slovak regions. A significant titre of IBR/IPV antibodies in experimentally infected heifers was demonstrated after an intratracheal infection in the period between the 8th—11th day, after intravaginal infection in the period between the 12th—17th day. In the East-Slovak district, 94 sera with a significant titre of antibodies were found in a total of 310 examined animals, i.e. 30 per cent and in a herd of 166 cows the antibodies were determined in titres from 1:2 to 1:32, in one case 1:64, in 58 cows. From 4693 samples of examined sera coming from East-Bohemian region, partially from Central Bohemian and North-Bohemian district 13 positive sera were determined with a maximum titre 1:4 in two samples, i.e. 0.2 per cent. The authors discuss a significant difference in percentage of determined positive sera in regions involved, where the infection was diagnosed. Also the origin of this viral infection is being discussed.

infectious bovine rhinotracheitis; antibodies in infectious bovine rhinotracheitis

KABELÍK V., KRPATA V., KLAUZER L., BENINGHAUS T., FLEŠÁR J., FEJEŠ J., JEČMÍNEK A. (Staatl. Veterinärzentralanstalt, Praha; Staatl. Veterinäranstalt, Pardubice; Staatliche Veterinäranstalt, Košice; Staatl. Veterinäranstalt, Prešov, Tschechoslowakei). *Detektion von Antikörpern gegen infektiöse bovine Rhinotracheitis (IBR) und infektiöse Pustel vulvovaginitis (IPV) beim Rind.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 69-79, 1972.

In der vorliegenden Arbeit vergleichen die Verfasser die Ergebnisse der Antikörperreaktion bei experimentell mit IBR-Virus infizierten Färsen und die Ergebnisse der serologischen Depistage in ausgewählten böhmischen und slowakischen Gebieten. Ein signifikanter IBR-IPV-Antikörpertiter bei den experimentell infizierten Färsen wurde nach intratrachealer Infektion in der Periode zwischen dem 8. bis 11. Tag, nach intravaginaler Infektion zwischen dem 12. bis 17. Tag festgestellt. Im Ostslowakischen Bezirk wurden 94 Seren mit signifikantem Antikörpertiter von insgesamt 310 untersuchten Seren, d. s. 30 %, wobei in einer Herde von 166 Kühen

Titer von 1:2 bis 1:32, in einem Falle 1:64 bei 58 Kühen, festgestellt. Von 4693 Serumproben aus Zuchten des Ostböhmisches Bezirkes, teilweise des Mittelböhmisches und Nordböhmisches Bezirkes wurden 13 positive Seren mit Höchstititer 1:4 bei zwei Proben, d.s. 0,2 %, ermittelt. Es wird der auffallende Unterschied im Prozentsatz der festgestellten positiven Seren aus den erwähnten Gebieten, wo die Seuche diagnostiziert wurde, erörtert. Ferner wird auch über die Herkunft dieser Virusseuche diskutiert.

infektiöse bovine Rhinotracheitis; Antikörper bei der infektiösen bovinen Rhinotracheitis

Adresy autorů:

MVDr. V. Kabelík, Ústřední státní veterinární ústav, Praha - Suchbát

MVDr. V. Krpata, Státní veterinární ústav, Pardubice

MVDr. J. Feješ, MVDr. T. Benninghaus, Státní veterinární ústav, Košice

MVDr. L. Klauzer, MVDr. J. Flešár, Státní veterinární ústav, Prešov

MVDr. A. Ječmínek, Okresní veterinární zařízení, Trutnov

M. Dvořák

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

DVOŘÁK M. *Hematologické příznaky stresu při odstavu selat.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 81-90, 1972.

Odstav ve stáří 40 až 47 dní působil u převážné většiny selat stres nepřilíš silné intenzity, projevující se během prvních osmi hodin redukcí eosinofilních granulocytů, nepřesahující v průměru 60 % výchozího počtu, neprůkaznou lymfopenií a za 32 hodiny eosinofilii. Současná aplikace depotního kortikotropinu (ACTH) vyvolala mnohem výraznější změny: zvýšení počtu bílých krvinek, redukcí eosinofilních granulocytů až k nulovým hodnotám a průkaznou lymfopenií. Za 24 hodiny byl tento stav vystřídán eosinofilii a mírnou lymfocytózou. Druhý den po odstavu selata nejevila hematologické příznaky stimulace kůry nadledvin a při ovlivnění exogenním ACTH bylo k výrazné responzi bílého krevního obrazu třeba zvýšených hladin tohoto hormonu. Stressorem, působícím při odstavu, nebyl hlad. Dvoudenní opakovaná aplikace ACTH naznačila tlumivý účinek zvýšené adrenokortikální aktivity na váhové přírůstky a na periferní utilizaci glukózy v údobí alimentární hyperglykémie.

bílý krevní obraz; adrenokortikotropní hormon; kůra nadledvin; glykémie

Koncepce stresu ukazuje, jak organismus řeší ohrožení své celistvosti a neporušenosti, ať již jde o ohrožení příčinami vnějšími nebo vnitřními, fyzikálními, chemickými nebo dokonce jen symbolickými, emočními (Charvát 1966). Stres, jako souhrn všech nespecifických účinků různých činitelů působících na organismus (Selye 1966), se projevuje také významnými změnami v bílém krevním obrazu (Dougherty a White 1947, Forsham a kol. 1948, Hills a kol. 1948), podmíněnými zvýšenou aktivitou systému hypotalamus — hypofýza — kůra nadledvin.

Celá řada potenciálních stresorů ovlivňuje také odchov selat. Jedním z nich je odstav selat od prasnice. Je mu věnována pozornost z mnoha různých hledisek (Salajka a Gilka 1964, Kenworthy a Allen 1966, Holub 1968, Maclean 1968). Bývá uváděno, že odstav působí u selat stres. O adrenokortikální aktivaci však nejsou k dispozici důkazy. Odstav selat ve stáří 5 až 7 týdnů se neprojevil následující dny odezvou eosinofilních granulocytů (Eo), příznačnou pro stres (Dvořák 1968a).

V předložené práci při sledování hematologických ukazatelů v kratších časových intervalech jsou zjišťovány účinky odstavu ve smyslu stresoru, ve srovnání s exogenní adrenokortikální stimulací kortikotropinem (ACTH). Současná kontrola hladiny glukózy v krvi informuje o případném nízkém příjmu potravy. Cílem studie je stanovit spoluúčast zvýšené sekrece kůry nadledvin při odstavu, stanovit použitelnost k tomu zvoleného kritéria a ukázat možnosti testování odstavu selat za různých okolností z hlediska nejvhodnějších, nestresových podmínek.

MATERIÁL A METODY

Vliv působení odstavu byl sledován u dvou souborů selat. Zvířata byla odstavována ve stáří 40 až 47 dní, kdy vážila v průměru 10,5 kg a byla navyklá na příjem pevného krmiva. První soubor pocházel z 9 vrhů. Celkem 29 selat bylo v den odstavu v 7 hodin ráno odebráno od prasnice; po odběru krve z ušní vény a po zvážení byla selata oddělena do kotce ve stejné stáji, kde již byla a kde zůstala prasnice. Potom jim bylo předloženo stejné krmivo, jaké dostávala dříve, tj. směs jemného ovesného šrotu, bramborových vloček a sušeného mléka jednak v suchém stavu (selata měla krmivo stále s vodou k dispozici), jednak v kaš-

I. Změny počtu bílých krvinek (BK), eosinofilních leukocytů (Eo) a lymfocytů (Ly) v průběhu 48 hodin u selat po odstavu, při současném ovlivnění Corticotrophinem retard a u kontrolních selat ponechaných u prasnice

Skupina	Hodin	BK tis./cmm	Eo/cmm	Ly tis./cmm
Odstav	0	10,68 ± 1,38	76 ± 32	7,41 ± 1,27 ^a
	4	10,83 ± 0,82	52 ± 25	6,57 ± 0,55
	8	10,85 ± 1,20	30 ± 27 ^b	7,29 ± 0,83
	24	10,13 ± 2,59	131 ± 69	6,53 ± 1,46
	32	11,13 ± 2,42	162 ± 81 ^b	6,70 ± 1,30
	48	10,06 ± 2,71	99 ± 32	6,88 ± 1,97
Odstav + ACTH 74 j.	0	12,42 ± 1,72	78 ± 52	7,05 ± 1,18
	4	13,22 ± 1,35	3 ± 4 ^c	4,72 ± 1,08 ^b
	8	12,92 ± 2,79	11 ± 19 ^b	6,27 ± 1,49
	24	13,92 ± 1,83	235 ± 102 ^c	8,93 ± 1,66
	32	15,52 ± 2,87	46 ± 46	6,90 ± 1,13
	48	15,78 ± 3,35	252 ± 230	9,22 ± 3,14
Odstav + ACTH 112 j.	0	12,02 ± 2,84	50 ± 29	7,99 ± 1,29
	4	14,94 ± 4,41	2 ± 4 ^c	5,83 ± 0,58 ^c
	8	13,80 ± 7,32	1 ± 2 ^c	6,25 ± 3,02
	24	15,00 ± 6,81	157 ± 138	8,26 ± 3,36
	32	16,82 ± 6,23	6 ± 14 ^b	4,63 ± 1,20 ^c
	48	16,24 ± 2,90 ^b	105 ± 47	7,21 ± 0,44
Kontrola	0	10,01 ± 3,54	50 ± 31	6,80 ± 1,46
	4	10,21 ± 3,87	37 ± 32	6,17 ± 1,49
	8	10,96 ± 2,98	62 ± 71	7,23 ± 1,95
	24	11,08 ± 4,97	85 ± 30	7,21 ± 2,67
	32	11,35 ± 2,64	135 ± 66 ^b	7,42 ± 1,28
	48	11,00 ± 3,82	106 ± 86	7,39 ± 2,60

a – průměr ± směrodatná odchylka

b – rozdíl proti výchozí hodnotě průkazný ($P = 0,05$)

c – rozdíl proti výchozí hodnotě vysoce průkazný ($P = 0,01$)

vité formě (v 8 a 16 hodin). Také 25 kontrolních selat se stejným zastoupením pohlaví jako u pokusných bylo zváženo a byla jim odebrána krev, načež byla vrácena k prasnici. Bílý krevní obraz a hladina krevní glukózy byly dále stanoveny za 4, 8 a 24 hodin po prvním vyšetření.

Druhý soubor selat pocházel ze tří vrhů a byl sledován 48 hodin. Vedle šesti zvířat kontrolních a šesti pokusných, chovaných za stejných podmínek, bylo odstaveno tímtež způsobem dalších 10 selat, jimž byl aplikován *Corticotrophin retard* Spofa po dva dny, vždy v 7 a 15 hodin. Byl injikován i. m. jedné skupině pěti selat v dávkách po 16, 16, 16 a 26 jednotkách (celkem 74 j.), druhé skupině pěti selat v dávkách po 16, 30, 30 a 36 j. (celkem 112 j.). V každé skupině byla zastoupena selata všech tří vrhů se stejným poměrem obou pohlaví. Intervaly vyšetření udává tab. I.

Bílý krevní obraz byl stanoven obvyklými způsoby baničkovou metodou při počítání bílých krvinek (BK) v Bürkerově komůrce a při počítání Eo metodou podle Pirališviliho (1962). Leukogram byl zhotoven po obarvení krevního nátěru podle Pappenheima vyšetřením 200 bílých krvinek. Koncentrace glukózy v krvi byla určována glukózooxidázovou metodou Fermognost (VEB Arzneimittelwerk Dresden). Zjištěné hodnoty jsou udávány v aritmetických průměrech se směrodatnou odchylkou. K posouzení významnosti rozdílů průměrů byl použit *t* test.

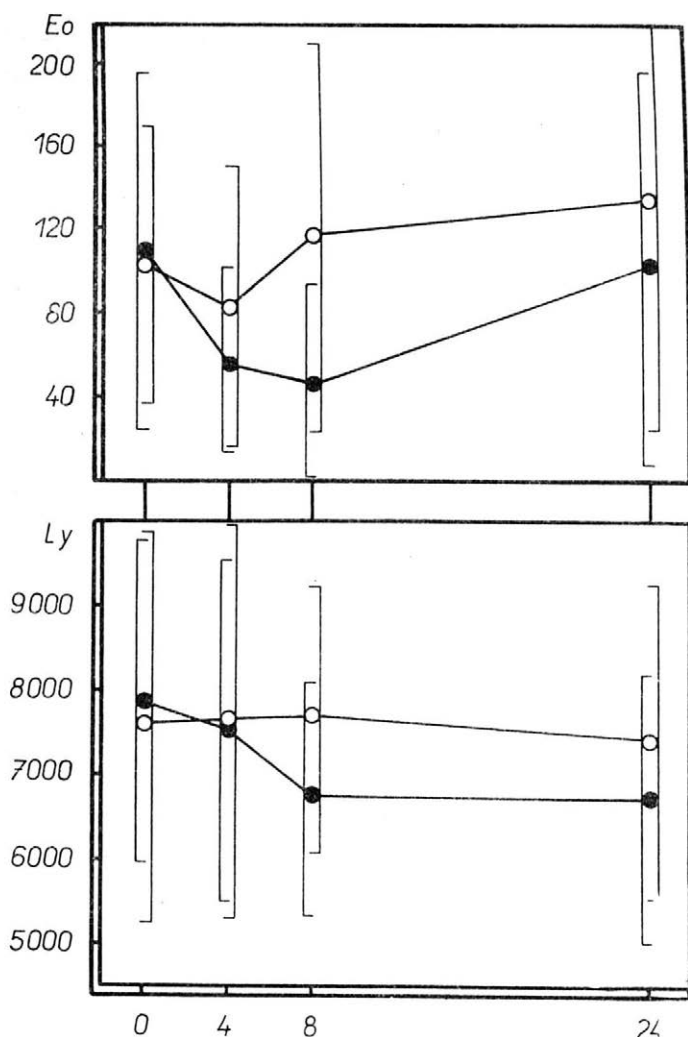
VÝSLEDKY

U prvního souboru se odstav selat od prasnice projevil statisticky průkazným ($P = 0,01$) přechodným snížením cirkulujících Eo (obr. 1), jejichž hladina byla v průměrech redukována za čtyři hodiny o 48 % a za osm hodin o 57 %. V individuálních případech došlo v průběhu sledování k poklesu většímu než 50 % u 25, tj. u 86 % pokusných zvířat. Avšak pouze u 20 % byla eosinopenie zjištěna po odstavu ve všech třech vyšetřeních. Maximální redukce Eo byla zaznamenána za čtyři hodiny u 38 % selat, za osm hodin u 45 % selat a za 24 hodiny u 3 % selat. Změny dalších složek bílého krevního obrazu byly nevýrazné. Snížení počtu lymfocytů (Ly) bylo neprůkazné (obr. 1).

Za čtyři hodiny po odstavu (a za tři hodiny po nakrmení) se průkazně ($P = 0,01$) zvýšila koncentrace glukózy v krvi, a to z 80 ± 17 na 123 ± 42 mg %. Potom se opět vrátila k výchozí hodnotě. U 27 % selat nepřesáhla glykémie v průběhu sledování 100 mg % a současně u nich nedošlo k většímu vzestupu než o 25 mg %. Bylo to zaznamenáno u selat s rozdílným chováním Eo, ne však u těch, u nichž byla zjištěna výrazná eosinopenie ve třech vyšetřeních.

U kontrolních selat ponechaných u matek bylo také zaznamenáno přechodné snížení počtu cirkulujících Eo (obr. 1), avšak v průměrných hodnotách jen za čtyři hodiny po začátku sledování; činilo pouze 19 % výchozí hodnoty a bylo neprůkazné. V individuálních případech byla redukce Eo o více než 50 % výchozí hodnoty zjištěna u 48 % kontrolních zvířat, přičemž nejnižších hodnot bylo dosaženo za čtyři hodiny u 28 %, za osm hodin u 12 % a za 24 hodiny u 8 % selat. Jen jednou byl tento stupeň redukce zaznamenán při dvou vyšetřeních, nikdy déle. Změny dalších ukazatelů bílého krevního obrazu včetně Ly byly nepatrné (obr. 1).

Také u kontrol se za čtyři hodiny po prvním vyšetření průkazně ($P = 0,01$) zvýšila koncentrace glukózy v krvi z 79 ± 16 mg % na 101 ± 9 mg %, načež se vrátila k výchozí hladině. U 40 % selat nepřesáhla glykémie 100 mg % a zvý-

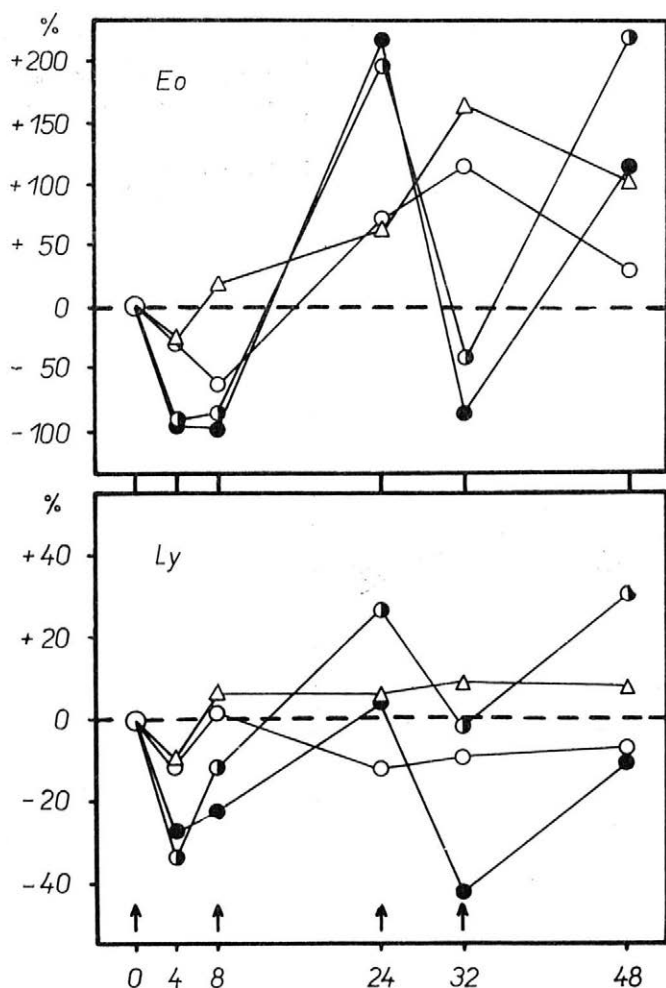


1. Změny počtu eosinofilních granulocytů a lymfocytů během 24 hodin po odstavu selat (vyplněné značky) ve srovnání se selaty ponechanými u prasnice (prázdné značky)

šila se nejvíce o 14 mg %. Bylo to stejnou mírou u selat, u nichž došlo k přechodné eosinopenii, i u selat, u nichž snížení Eo o 50 % nebylo zaznamenáno. Ani u odstavených, ani u kontrolních selat nebyl zjištěn pravidelný vztah počtu Eo k hladině krevní glukózy. Pouze za čtyři hodiny po odstavu a současně za tři hodiny po nakrmení nastal shodně pokles Eo a zvýšení koncentrace glukózy v krvi.

U druhého souboru selat byly váhové přírůstky za 48 hodin trvání pokusu u kontrol $0,68 \pm 0,33$ kg, u odstavených $0,86 \pm 0,45$ kg, po 74 j. ACTH $0,42 \pm 0,52$ kg a po 112 j. ACTH $0,38 \pm 0,37$ kg. Bílý krevní obraz u odstavených a kontrolních selat jevil v prvním dnu sledování podobné změny jako u prvního souboru (tab. I). Počet Eo se po přechodném snížení výrazně zvyšoval, za 32 hodiny představoval u obou skupin více než dvojnásobek výchozí hladiny a rozdíl proti výchozím hodnotám byl statisticky průkazný ($P = 0,05$).

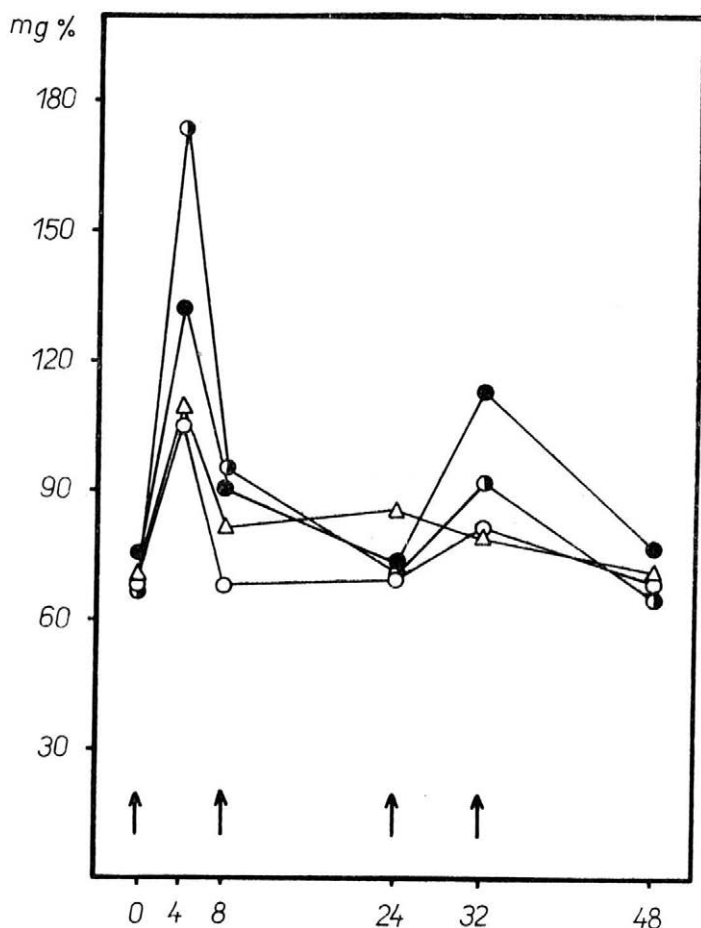
Markantní a průkazně odlišné změny byly zjištěny u odstavených selat, jimž byl opakovaně injikován ACTH, a to nejen u Eo, ale také v počtu Ly i BK



2. Procentuální změny počtu eosinofilních granulocytů a lymfocytů během 48 hodin po odstavení selat (prázdné kroužky), při současné (šipkami označené) opakované aplikaci ACTH při nižších dávkách (půl kroužku vyplněno), při vyšších dávkách (vyplněné kroužky) a u selat ponechaných u prasnice (trojúhelníky)

(tab. I a obr. 2), zvláště během druhého dne pokusu. Po aplikaci ACTH 24. hodinu trvání pokusu byla zjištěna opětá hematologická odpověď, typická pro zvýšenou činnost kůry nadledvin. Její intenzita se průkazně projevila při výrazně zvýšeném dávkování ACTH. Avšak ani při celkové dávce 112 j. ACTH nebyl plně utlumen vzestupný trend u Eo i Ly, zřetelný po šestnáctihodinovém intervalu mezi odpolední a ranní aplikací. Tento vzestup byl pravidelný jako odezva na předcházející redukci počtu Eo i Ly. Obdobné posuny, ale v opačném směru, byly zaznamenány u neutrofilních leukocytů (N), jejichž zvýšený počet, a to zvláště větším výskytem tyčkovitých forem, doprovázel zvýšenou adrenokortikální aktivitu charakterizovanou úbytkem Eo a Ly a činil téměř celý rozdíl mezi počtem Ly a BK.

Také změny hladin krevní glukózy byly během prvního dne sledování podobné jako u prvního souboru zvířat (obr. 3). Je pozoruhodné, že k největšímu zvýšení glykémie došlo u skupin selat ovlivněných exogenním ACTH. Zvláště stav v 32. hodině pokusu se jeví jako věrný odraz různé intenzity adrenokortikální odezvy, představované počtem cirkulujících Eo.



3. Hladiny glukózy v krvi selat odstavených, při současné aplikaci ACTH a u selat ponechaných u prasnice. Označení stejné jako u obr. 2

DISKUSE

Ze změn v počtu cirkulujících Eo se dá usuzovat, že odstav způsobil za daných podmínek stres u převážné většiny selat. Počet Eo byl u nich redukován o více než 50 %, což je předpoklad pozitivního testu k hodnocení funkčního stavu kůry nadledvin po aplikaci ACTH (Thorn a kol. 1948). Avšak vzhledem k tomu, že za 24 hodiny byla hladina Eo opět téměř ve výchozí výši, se lze domnívat, že odstav působil jako stresor jen krátkodobě a selata byla schopna rychle se adaptovat změněným životním podmínkám.

Pokusy u druhého souboru selat ukázaly, že během druhého dne po odstavu je kůra nadledvin stimulovatelná ke zvýšené činnosti, ne však tak snadno jako první den. K výrazné odezvě bílého krevního obrazu byly třeba zvýšené hladiny ACTH. Snížení počtu Eo a Ly, popřípadě zvýšení celkového počtu BK po aplikaci ACTH (tab. I), lze považovat za typickou odezvu bílého krevního obrazu na maximální adrenokortikální stimulaci. Zjištěné poměry jsou v souladu se základními literárními údaji (Dougherty a White 1947, Forsham a kol. 1948, Hills a kol. 1948) o příznacích zvýšené sekrece kortikosteroidů. Za méně konstantní, popřípadě za nespecifickou lze i vzhledem k poznatkům u adrenaletomovaných selat (Dvořák a kol. 1967) posuzo-

vat neutrofilii. Vzhledem k tomu, že použitý *Corticotrophin retard* Spofa nejevil hematologicky zjistitelný účinek ani po 16 hodinách, lze uvedené změny pokládat za charakteristické pro několikahodinové zvýšení aktivity kůry nadledvin, po němž asi zákonitě následuje nápadné zvýšení hladiny cirkulujících Eo, popřípadě v menší míře také Ly. Tento jev může být významným příznakem adaptace organismu. Vyskytoval se i u selat kontrolních po přechodné mírné eosinopenii. U těchto bylo také naznačeno kolísání počtu Eo v průběhu dne. Vyšší hodnoty byly zaznamenány v 15 hodin.

Během prvního a zvláště pak během druhého dne se krevní obraz odstavených selat výrazně lišil od těch, které byly ovlivněny exogenním ACTH. Jeho zvýšená hladina v organismu a s tím spojená zvýšená sekrece kortikosteroidů mají také zřejmě negativní účinek na váhové přírůstky a kladný vliv na hladinu glukózy v krvi; projevil se zvláště v údobí alimentární hyperglykémie. Je to v souladu s údaji o inhibičním účinku glukokortikoidů na růst hlodavců (Belamy 1964, Palmer 1966, Winick a Coscia 1968) a o vlivu této skupiny hormonů na tlumení periferní utilizace glukózy (Sprague a kol. 1951, Conard 1955, Kitabchi a kol. 1968). I z těchto hledisek lze považovat adrenokortikální aktivitu při odstavu selat za podstatně méně zvýšenou než po aplikaci ACTH.

Na základě získaných výsledků lze změnami v bílém krevním obrazu účinek odstavu na organismus selat vysvětlit asi následovně: Odstav ve stáří 40 až 47 dní za výše definovaných podmínek působí u převážné většiny selat jako stresor ne příliš silné intenzity. Trvání zvýšené adrenokortikální aktivity je přitom omezeno asi na dobu ne o mnoho delší než osm hodin. Faktorem vyvolávajícím stres není přitom zřejmě hlad. Posouzením váhových přírůstků a glykémie se dá usuzovat, že odstavená selata přijímala dostatek podávaného krmiva. Stimuly neuroemocionálního charakteru, vyvolané manipulací se zvířaty při jejich opakovaném vyšetřování, působily i u kontrolních selat odezvu v bílém krevním obraze. Byla však mírnější a měla kratší trvání než po odstavu. Působení odstavu jako stresoru lze spatřovat především v ostatních, ne zcela přesně definovaných stavech, působených hlavně odloučením od matky a mateřské výživy a změnou místa i formou krmení. Redukce kolektivu selat na polovinu působila zhruba stejně také u selat kontrolních.

Při interpretaci výsledků nelze vyloučit dvě možnosti: malou sekreci endogenního ACTH při déle působícím stresoru slabší intenzity a odlišné chování cirkulujících Eo při prodloužené, jen mírně zvýšené adrenokortikální aktivitě. Není zatím známo, zda je organismus starších selat schopen reagovat na déle trvající stimulaci kůry nadledvin i několikadenní eosinopenií, jak to prokázali u lidí Hills a kol. (1948). V tomto pokusu se ji nepodařilo vyvolat, přestože použité dávky dlouho působícího ACTH byly relativně vysoké. U člověka má podle údajů výrobce 40 j. *Corticotrophinu retard* Spofa stimulovat kůru nadledvin až 48 hodin. Nelze však nerespektovat druhové rozdíly i to, že použitý hormon vepřového původu by mohl mít u živočišného druhu, z jehož hypofýzy byl izolován, kratší dobu trvání účinku, jak na to u krys upozornili Richards a kol. (1950).

Je pravděpodobné, že odstav, tak jak je běžný v zemědělských závodech, působí u selat jako výraznější stresor, než tomu bylo v této studii. K vlivům, které působily v našich podmínkách, přistupují zpravidla výraznější změny krmiva, mikroklimatu, větší přesuny a spojování selat různých vrhů, které Maclean (1968) pokládá za největší stres. Výrazně při tom působí každá změna prostředí a vystavení novým podmínkám, což může signifikantně přispět

k adrenokortikální odpovědi, často přisuzované zcela účinkům škodlivých nebo bolestivých stimulací (Friedman a Ader 1967).

Získané hematologické výsledky nedávají odpověď na použitelnost sledování bílého krevního obrazu jako kritéria délky trvajícího stresu. Krátkodobé sledování jeho změn, zvláště počtu cirkulujících Eo, lze však u starších selat spolehlivě použít ke zjištění zvýšené činnosti systému hypotalamus — hypofýza — kůra nadledvin, jak bylo z různých hledisek opakovaně prokázáno (Dvořák 1964, 1968a, b, Dvořák a kol. 1967). S výhodou tak lze jednoduchého testu, spočívajícího v opakovaném stanovení počtu Eo periferní krve, použít také k určení nestresových podmínek různých metod a systémů odstavy a k posouzení všeobecné připravenosti selat k měnícím se životním podmínkám.

Technická spolupráce H. Hornichová a S. Adamíková.

Literatura

- BELLAMY D., 1964, Effect of cortisol on growth and food intake in rats. *J. Endocr.* 31 : 83-84.
- CONARD V., 1955, Mesure de l'assimilation du glucose. *Acta gastro-enterol. belg.* 18 : 655-705.
- DOUGHERTY T. F., WHITE A., 1947, An evaluation of alterations produced in lymphoid tissue by pituitary-adrenal cortical secretion. *J. Lab. clin. Med.* 32 : 584-605.
- DVOŘÁK M., 1964, Hodnocení funkčního stavu kůry nadledvin u anemických selat Thornovým testem. *Vet. Med. (Praha)* 9 : 173-184.
- DVOŘÁK M., 1968a, Eosinophil levels in the blood of piglets with normal and retarded development. *Docum. vet. (Brno)* 7 : 199-206.
- DVOŘÁK M., 1968b, The effect of traumatic stress on the leukocyte blood picture in the course of the postnatal development of piglets. *Acta Univ. Agric. Brno, Fac. vet.* 37 : 537-544.
- DVOŘÁK M., GILKA F., VĚŽNÍK Z., 1967, Adrenalectomy in piglets. I. Clinical, hematological and pathomorphological studies. *Docum. vet. (Brno)* 6 : 229-240.
- FORSHAM P. H., THORN G. W., PRUNTY F. T. G., HILLS A. G., 1948, Clinical studies with pituitary adrenocorticotropin. *J. clin. Endocr.* 8 : 15-66.
- FRIEDMAN S. B., ADER R., 1967, Adrenocortical response to novelty and noxious stimulation. *Neuroendocr.* 2 : 209-212.
- HILLS A. G., FORSHAM P. H., FINCH C. A., 1948, Changes in circulating leukocytes induced by the administration of pituitary adrenocorticotrophic hormone (ACTH) in man. *Blood* 3 : 755-768.
- HOLUB A., 1968, Funkční periodizace časného postnatálního období u selat. *Acta Univ. Agric., Autoreferáty VŠZ v Brně, Fak. vet.*, 125 s.
- CHARVÁT J., 1966, Předhovor. In: SELYE H., *Život a stres*. Martin : 7-11.
- KENWORTHY R., ALLEN W. D., 1966, The significance of *Escherichia coli* to the young pig. *J. comp. Path.* 76 : 31-44.
- KITABCHI A. E., BUCHANAN K. D., VANCE J. E., WILLIAMS R. H., 1968, Effect of adrenocorticotropin and glucocorticoids on insulin secretion. *J. clin. Endocr. Metab.* 28 : 1479-1486.
- MACLEAN C., 1968, Causes of weaning stress. *Pig Farming* 16, 8 : 37-39.
- PALMER B. G., 1966, The effect of cortisol on body weight and muscle metabolism in the rat. *J. Endocr.* 36 : 73-83.
- PIRALIŠVILI I. S., 1962, K metodike podsčeta eozinofilov v periferičeskoj krvi. *Labor. Dělo* 8, 3 : 20-22.
- RICHARDS J. B., MERKIN M., CHI PING CHENG, SAYERS G., 1950, Fate of intravenously administered ACTH. *J. clin. Endocr.* 10 : 809.
- SALAJKA E., GILKA F., 1964, Koli-enterotoxémie prasat. *Stud. Inform. ÚVTI, řada Veterinářství* 4-5 : 124 s.
- SELYE H., 1966, *Život a stres*. Martin : 454 s.

SPRAGUE R. G., MASON H. L., POWER M. H., 1951, Physiologic effects of cortisone and ACTH in man. *Rec. Progr. Horm. Res.* 6 : 315-372.
 THORN G. W., FORSHAM P. H., PRUNTY F. T. G., HILLS A. G., 1948, A test for adrenal cortical insufficiency. *J. Am. med. Ass.* 137 : 1005-1009.
 WINICK M., COSCIA A., 1968, Cortisone-induced growth failure in neonatal rats. *Pediat. Res.* 2 : 451-455.

Došlo dne 23. 4. 1971

ДВОРЖАК М. (НИИ ветеринарии, Брно, Чехословакия.) Гематологические признаки стресса во время отъема поросят. *Vet. Med. (Praha)* 17 (2) : 81-90, 1972.

Отъем в возрасте 40—47 дней у преобладающего большинства поросят вызвал в данных условиях стресс не слишком большой интенсивности, который в течение первых 8 час. проявил себя редукцией эозинофильных гранулоцитов, не превышающей в среднем 60% исходного количества, недостоверной лимфопенией, а спустя 32 часа эозинофилией. Одновременное введение накапливающегося кортикотропина (ACTH) вызвало гораздо более отчетливые изменения: увеличение количества белых кровяных телец, редукцию эозинофильных гранулоцитов вплоть до нулевых величин и достоверную лимфопению. Спустя 24 часа на смену этого состояния пришла эозинофилия и слабый лимфоцитоз. На второй день после отъема у поросят не наблюдали гематологических признаков стимуляции коры надпочечников, а при обработке экзогенным ACTH для отчетливого соответствия белой картины крови потребовалось повысить уровни этого гормона. Голод не был стрессором во время отъема. При 2-дневном повторном введении ACTH повышенная аденокортикальная активность несколько снизила привесы и периферийное использование глюкозы в период алиментарной гипергликемии.

белая картина крови; аденокортикотропный гормон; кора надпочечников; гликемия

DVOŘÁK M. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). *Haematological Symptoms of Stress at Weaning of Piglets.* *Vet. Med. (Praha)* 17 (2) : 81-90, 1972.

In most of the piglets the weaning at the age of 40 to 47 days caused stress of not very high intensity under the given conditions. The stress was manifested as the reduction of eosinophilic granulocytes not exceeding 60% of the initial number during the first eight hours; other manifestations were insignificant lymphopenia, and eosinophilia occurring after 32 hours. The simultaneous application of corticotropine (ACTH) with a prolonged action gave rise to much more pronounced changes: increased number of white blood corpuscles, reduction of the eosinophilic granulocytes down to zero values, and significant lymphopenia. After 24 hours this condition was changed by eosinophilia and slight lymphocytosis. On the second day after weaning the piglets did not show haematological symptoms of the stimulation of the adrenal cortex; when exogenous ACTH was used for the stimulation, increased levels of this hormone were required to produce a pronounced response of the white blood cell picture. Hunger was not the stressing factor at weaning. Repeated application of ACTH on two successive days suggested an inhibitory effect of increased adrenocortical activity on weights gains and on the peripheral utilization of glucose in the period of alimentary hyperglycaemia.

white blood cell picture; adrenocorticotrophic hormone; adrenal cortex; glycaemia

DVOŘÁK M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Hämatologische Streßmerkmale beim Ferkelabsetzen.* *Vet. Med. (Praha)* 17 (2) : 81-90, 1972.

Das Absetzen der Ferkel im Alter von 40—47 Tagen löste unter den gegebenen Bedingungen bei der Mehrzahl der Tiere einen mittelmäßig starken Streß aus, der während der ersten acht Stunden durch Reduktion der eosinophilen Granulozyten, durch unsignifikante Lymphopenie und in 34 Stunden durch Eosinophilie zum Ausdruck kam. Die Reduktion der eosinophilen Granulozyten überschritt im Durchschnitt 60% der ursprünglichen Zahl nicht. Die gleichzeitige Applikation des Depot-Kortikotropins (ACTH) rief bedeutend ausgeprägtere Veränderungen hervor: Erhöhung der Anzahl der Leukozyten, Reduktion der eosinophilen Granu-

lozyten bis auf Null-Werte und signifikante Lymphopenie. In 24 Stunden wurde dieser Zustand durch Eosinophilie und mäßige Lymphozytose ersetzt. Am zweiten Tag nach dem Absetzen wiesen die Ferkel keine hämatologischen Symptome der Stimulierung der Nebennierenrinde auf und bei Beeinflussung mit den exogenen ACTH waren zu einer ausgeprägten Reaktion des weißen Blutbildes höhere Niveaus dieses Hormons nötig. Beim Absetzen der Ferkel konnte Hunger als Streßfaktor nicht festgestellt werden. Die zweitägige Applikation des ACTH deutete eine Inhibitionswirkung der erhöhten adrenokortikalen Aktivität auf die Gewichtszunahmen und auf die periphere Utilisierung der Glukose in der Periode der alimentären Hyperglykämie an.

weißes Blutbild; adrenokortikotropes Hormon; Nebennierenrinde; Glykämie

Adresa autora:

MVDr. M. Dvořák, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno - Medlánky

HODNOTY DIELEKTRICKÉ KONSTANTY EJAKULÁTU U KANCŮ A JEJICH VZTAH K ZÁKLADNÍM CHARAKTERISTIKÁM SPERMIOGRAMU

S. Navrátil, J. Muzikant, J. Podaný

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

NAVRÁTIL S., MUZIKANT J., PODANÝ J. *Hodnoty dielektrické konstanty ejakulátu u kanců a jejich vztah k základním charakteristikám spermiogramu.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 91-95, 1972.

V rámci studia dielektrických vlastností kančího semene byly stanoveny hodnoty dielektrické konstanty u 40 ejakulátů získaných od sedmi kanců. Průměrná hodnota dielektrické konstanty všech sledovaných ejakulátů činila 0,554. U jednotlivých zvířat se pohybovala průměrná hodnota dielektrické konstanty hodnocených ejakulátů v rozmezí od 0,547 do 0,557, s variačním koeficientem v rozsahu od 0,6 do 5,0 %. Mezi průměrnými hodnotami dielektrické konstanty semene jednotlivých kanců nebyly v žádném případě zjištěny průkazné rozdíly. Nebyly nalezeny průkazné vztahy hodnot dielektrické konstanty semene ke koncentraci spermií ($r = -0,0177$; statisticky neprůkazné) a k objemu hodnocených ejakulátů ($r = 0,0417$; statisticky neprůkazné).

elektrofyzikální kritérium; koncentrace spermií; objem ejakulátu

V poslední době je v oblasti biologie věnována ve zvýšené míře pozornost studiu některých fyzikálních ukazatelů. Je možné konstatovat, že další vývoj určitých směrů v biologii je podmíněn uplatněním vymožeností fyziky a chemie. Na druhé straně však vzniká nutnost, aby biologie naopak poskytovala fyzice a chemii nové náměty. Takto byl dán základ ke vzniku dnes ještě poměrně mladého odvětví, tj. biofyziky.

V oblasti studia reprodukčních funkcí u samců byl z elektrofyzikálních ukazatelů ověřen především elektrický odpor, resp. jeho reciproční hodnota, tj. elektrická vodivost ejakulátu u různých druhů hospodářských zvířat. V této souvislosti je vhodné vzpomenout údaje Manna (1954) o výsledcích Bernsteina a Šergina, kteří již v r. 1936 stanovili elektrickou vodivost ejakulátu kanců na 123,3 až $134,6 \times 10^{-4}$ recipročních ohmů (tj. cca 81–90 Ω). Mann (1954) rovněž cituje práci Zagamiho (1939), jenž pro vodivost ejakulátu u člověka uvádí hodnoty 88 až 107 a u psa až 129 až 138 recipročních ohmů $\times 10^{-4}$. Elektrický odpor semene kanců dále sledovali Podaný a kol. (1968), kteří našli hodnoty 86,63 až 93,09 Ω ; při analýze vztahů zjištěných konduktometrických hodnot ejakulátu k plodnosti kanců sice nebyla shledána statisticky průkazná korelace ($T = 0,43$), avšak není bez zajímavosti, že při srovnání s dalšími sedmi sledovanými kvalitativními kritérii hodnocených ejakulátů byla výše vztahu konduktometrické hodnoty k plodnosti na třetím místě. Pro úplnost je možné citovat nálezy Jaczewského (1965), jenž zjistil průkazný vztah ($r = 0,72$) hodnoty elektrického odporu semene k procentu

plodnosti býků a doporučuje tento ukazatel jako kritérium pro posouzení vhodnosti ejakulátu k inseminaci.

Větší vědecký význam a důležitost pro praxi při hodnocení jakosti ejakulátu mají periodické změny elektrického odporu, které se vyskytují ve vzorcích semene živočišných druhů o velké hustotě spermií a motilitě. Rothschild (1948, 1949 a 1950) dokázal, že frekvence změny odporu je v úzké souvislosti s tzv. hromadným vlnitým pohybem spermií v podobě rojů. Hodnocení periodické změny elektrického odporu spočívá v oscilografickém zobrazení odporových změn, které vznikají při pohybu rojů spermií mezi dvěma platinovými elektrodami, do nichž bylo zavedeno slabé napětí. Uvedená metoda dovoluje nejen objektivnější posouzení hromadného vlnitého pohybu spermií ve srovnání s vizuálním odhadem, avšak byla zjištěna i zajímavá korelace mezi frekvencí změny odporu v ejakulátu býků a procentem koncepcí (Bishop a kol. 1954). Hammond (1959) považuje za vhodnou z hlediska odhadu oplozovací schopnosti ejakulátu kombinaci odbarvovací zkoušky, frekvence změny elektrického odporu, procenta živých spermií a doby uchování pohyblivých spermií při tělesné teplotě.

Döcke a Fiedler (1960) zjistili, že i bez přívodu napětí do elektrod ponořených do býčího ejakulátu je možné na připojeném citlivém galvanometru zjistit kolísavé slabé proudy, jež pozvolna mizí s klesající aktivitou spermií. Vznik uvedených proudových efektů připisuje autor vytvoření rozdílných potenciálů na elektrodách v souvislosti s intenzitou pohybu rojů, podmíněných hromadným vlnitým pohybem spermií, a považuje tuto metodu za vhodnou k objektivnímu stanovení pohybové aktivity spermií. U nás se otázkou akčních proudů v býčím ejakulátu zabývali Věžník a Kummer (1969) a zjistili souhlasné výsledky tohoto kritéria s jinými kvalitativními ukazateli ejakulátu při sledování postupného poklesu aktivity spermií.

V našem sledování jsme se zaměřili na zjištění a zhodnocení významu dalšího fyzikálního kritéria, jež dosud — pokud je nám známo — nebylo předmětem zájmu, a to na hodnocení dielektrických vlastností kančího ejakulátu stanovením jeho dielektrické konstanty.

MATERIÁL A METODY

Ke sledování bylo použito 40 ejakulátů od sedmi kanců plemene bílého ušlechtilého bez klinického nálezu na pohlavním ústrojí a s prověřenými pohlavními funkcemi. Dielektrická konstanta ejakulátů byla stanovena bezprostředně po odběru semene na přístroji Q-metr BM 409, výrobce Tesla Brno. Pro vytvoření rezonančního obvodu bylo použito kolorimetrické kyvety, upravené jako kondenzátor, a keramické cívky se závity provedenými vpalovaným stříbrem pro dodržení stability měření. Při konečném výpočtu dielektrické konstanty (ϵ) jednotlivých hodnocených ejakulátů byl eliminován vliv izolantu (tj. vlastních stěn kyvety), takže výsledné hodnoty ϵ se týkají výlučně měřeného media, tedy sledovaného spermatu.

U hodnocených ejakulátů byl dále stanoven objem semene a koncentrace spermií v ejakulátu běžnými spermilogickými postupy (Podaný a Muzikant 1967).

Výpočet základních matematicko-statistických charakteristik hodnocených kritérií, jakož i stanovení korelace naměřených hodnot ϵ ke sledovaným základním ukazatelům spermigramu, bylo provedeno metodami, uvedenými v práci Roda (1966).

VÝSLEDKY

Bylo zjištěno, že průměrná hodnota dielektrické konstanty (ε) se pohybuje u sedmi sledovaných kanců od 0,547 do 0,557 s variačním koeficientem v rozpětí od 0,60 po 5,0 %. V žádném případě nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi průměrnými hodnotami ε semene jednotlivých sledovaných kanců.

Sledovaných 40 ejakulátů bylo charakterizováno průměrnou hodnotou $\varepsilon = 0,554$, průměrnou koncentrací $210,7 \times 10^6$ spermií v 1 ml ejakulátu a průměrným objemem semene 215,2 ml.

Korelační koeficient vztahu hodnoty dielektrické konstanty semene ke koncentraci spermií v 1 ml $\times 10^6$ činil $r = -0,0177$ (statisticky neprůkazný); korelační koeficient vztahu hodnoty ε k objemu ejakulátu činil $r = 0,0417$ (statisticky neprůkazný).

DISKUSE

Výsledek inseminace u domácích zvířat závisí z velké míry na exaktním posuzování kvality spermatu. Mezi četnými metodami, používanými pro tento účel, byla v novější době věnována zvýšená pozornost metodám biofyzikálním.

Tato skutečnost byla pro nás podnětem k prověření dalšího fyzikálního ukazatele, tj. dielektrické konstanty ejakulátu u kanců. Při formování tohoto výzkumného záměru jsme vycházeli z předpokladu, že variace hladin elektrolytů v ejakulátu mohou měnit jeho dielektrické vlastnosti. Předpokládali jsme, že by tudíž tímto způsobem bylo možné globálně podchytit obsah elektrolytů ve sledovaném ejakulátu. Vznik rozdílů potenciálů v ejakulátu ve spojitosti s pohybem a koncentrací spermií, jak např. vyplývá z výsledků práce Döckeho a Fiedlera (1960), by mohl rovněž do určité míry představovat další faktor, schopný zásahu do dielektrických vlastností ejakulátu.

Tyto předpoklady však v podmínkách našeho pokusu nebyly potvrzeny, neboť naše výsledky neukázaly v hodnotách dielektrické konstanty semene rozdíly mezi jednotlivými zvířaty a hlavně nebyla nalezena průkazná korelace těchto hodnot k objemu ejakulátu a ke koncentraci spermií. Při hlubším rozboru se však jeví tento nálezný jako logický. Oproti ejakulátu býka je totiž koncentrace spermií v kančím semeni přibližně $5 \times$ nižší, takže změny elektrického potenciálu, zjištěné např. Döckem a Fiedlerem (1960) v býčím ejakulátu, nemohou být analogickým postupem v semeni kanců detekovány a nemohou zřejmě ani zasahovat do dielektrických vlastností kančího ejakulátu.

Nízké hodnoty dielektrické konstanty ejakulátu svědčí o skutečnosti, že semeno je v podstatě špatným dielektrikem. I když lze všeobecně předpokládat, že tato vlastnost semene souvisí především s jeho elektrolytickou složkou, je možné rovněž vyvodit, že případné změny v obsahu elektrolytů jednotlivých semen v rámci obvyklé variace zřejmě podstatně neovlivnily hodnoty dielektrické konstanty kančího ejakulátu.

Do jaké míry by se v našem pozorování mohl uplatnit na buněčné elementy vliv použitého kmitočtu, který se v daném uspořádání při měření dielektrické konstanty semene pohyboval řádově v desítkách MHz, nebylo předmětem tohoto sledování. O vlivu zmíněného faktoru je známo, že může ovlivňovat stupeň absorpce energie buněčnou složkou, a to v tom smyslu, že při určité frekvenci, shodující se s kmitočtem makromolekul buněk ve střídavém poli, je absorpce energie buněk maximální a při změnách frekvence na obě strany se zmenšuje (Dražil 1964).

Děkujeme Odbornému učilišti spojů v Brně za ochotné zapůjčení přístroje Q-metr a jeho zaměstnanci s. M. Lepkovi vděčíme za technickou spolupráci.

Literatura

- BISHOP M. W. H., CAMPBELL R. C., HANCOCK J. L., WALTON A., 1954, Semen characteristics and fertility in the bull. *J. agric. Sci.* 44 : 227-231.
- DÖCKE F., FIEDLER O., 1960, Eine physikale Methode zur Messung der Spermienaktivität. *Zuchthygiene* 4 : 301-308.
- DRAŠIL V., 1964, Biofyzika buněk. In: Kolektiv, Vybrané kapitoly z biofyziky. Praha, Stát. pedagog. naklad. : 42-56.
- HAMMOND J., 1959, Progress in the physiology of farm animals. (Supplement). London, Překlad ČSAZV : 72 s.
- JACZEWSKI S., 1965, Współzależność między wartością oporu elektrycznego nasienia buhajów i procentem zapłodnienia kraw unasienionych tym nasieniem. *Med. wet.* 21 : 557-558.
- MANN T., 1954, The biochemistry of semen. London : 222 s.
- PODANÝ J., MUZIKANT J., 1967, Studium kritérií základních hodnot kvality kančích ejakulátů. *Vet. Med. (Praha)* 12 : 417-420.
- PODANÝ J., MUZIKANT J., NAVRÁTIL S. a kol., 1968, Problematika heterospermni inseminace prasnic a studium některých kvalitativních kritérií kančího ejakulátu. Závěr. zpráva výzk. úkolu R II-26-11, VÚVL — Brno : 35 s.
- ROD J., 1966, Statistika. Základy biometrie. Praha : 126 s.
- ROTHSCHILD L., 1948, The activity of ram spermatozoa. *J. exp. Biol.* 25 : 219-222.
- ROTHSCHILD L., 1949, Measurement of sperm activity before artificial insemination. *Nature* 163 : 358.
- ROTHSCHILD L., 1950, Electrical measurement of bull sperm activity. Comparison with visual assesment. *J. agric. Sci.* 40 : 82-86.
- VĚŽNÍK Z., KUMMER V., 1969, Studie některých histologických a spermatologických metod ke kvalitativnímu hodnocení činnosti pohlavního ústrojí plemeníků. In: NAVRÁTIL S. a kol., 1969, Prohloubení diagnostických metod porušené plodnosti u plemenných zvířat sledováním endokrinologických, cytohistologických a somatometrických kritérií. Závěr. zpráva výzk. úkolu R — II-26-1, VÚVL — Brno (etapa č. II : 71 s.).

Došlo dne 21. 7. 1971

НАВРАТИЛ С., МУЗИКАНТ Й., ПОДАНЫ Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Значения диэлектрической постоянной эякулята у хряков и их отношение к основным характеристикам спермиограммы. *Vet. Med. (Praha)* 17 (2) : 91-95, 1972.

В рамках изучения диэлектрических свойств семени хряков определялись значения диэлектрической постоянной у 40 эякулятов, отобранных у 7 хряков. Среднее значение диэлектрической постоянной всех изучаемых эякулятов составляло 0,554. У отдельных животных среднее значение диэлектрической постоянной оцениваемых эякулятов находилось в пределах от 0,547 до 0,557, с коэффициентом вариации — в пределах от 0,6 до 5 %. Между средними значениями диэлектрической постоянной семени отдельных хряков ни в одном случае не было установлено существенных различий. Не были установлены достоверные отношения значений диэлектрической постоянной семени к концентрации спермы ($r = -0,0177$; статистически недостоверно) и к объему оцениваемых эякулятов ($r = 0,0417$; статистически недостоверно).

электрофизический критерий; концентрация спермы; объем эякулята

NAVRÁTIL S., MUZIKANT J., PODANÝ J. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). The Values of the Dielectric Constant in the Boar Ejaculates and Their Relation to the Basic Characteristics of the Spermogram. *Vet. Med. (Praha)* 17 (2) : 91-95, 1972.

In the study of the dielectric characters of the boar semen the values of the dielectric constant were determined in 40 ejaculates obtained from 7 boars. The average dielectric constant value for all the ejaculates under study was 0.554. In the individual animals it ranged from 0.547 to 0.557, with the variation coefficient ranging from 0.6 to 5 %. In no case any significant differences were observed between the average values of the dielectric constant of the semen of the individual boars.

No significant relations were found between the values of the dielectric constant of the semen and the concentration of spermatozoa ($r = -0.177$; statistically insignificant) and the volume of the ejaculates evaluated ($r = 0.0417$; statistically insignificant).

electrophysical criterion; concentration of spermatozoa; volume of ejaculate

NAVRÁTIL S., MUZIKANT J., PODANÝ J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Werte der dielektrischen Ejakulatskonstante bei Ebern und deren Beziehung zu den Grundcharakteristiken des Spermiogramms*. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 91-95, 1972.

Im Rahmen des Studiums der dielektrischen Eigenschaften von Ebersamen wurden die Werte der dielektrischen Konstante bei 40 Ejakulaten ermittelt, die von 7 Ebern entstammten. Der durchschnittliche Wert der dielektrischen Konstante von allen untersuchten Ejakulaten betrug 0,554. Bei einzelnen Tieren bewegte sich der durchschnittliche Wert der dielektrischen Konstante von untersuchten Ejakulaten zwischen 0,547 und 0,557, mit Variationskoeffizienten von 0,6 bis 5 %. Zwischen den durchschnittlichen Werten der dielektrischen Samenkonstante der einzelnen Eber wurden in keinem Fall signifikante Unterschiede ermittelt. Es wurden keine signifikanten Beziehungen der Werte der dielektrischen Konstante zur Spermienkonzentrierung ($r = -0,0177$; statistisch unsignifikant) und zum Umfang der untersuchten Ejakulate ($r = 0,0417$; statistisch unsignifikant) ermittelt.

elektrophysikalisches Kriterium; Spermienkonzentrierung; Ejakulatsumfang

Adresa autorů:

MVDr. S. Navrátil, CSc., RNDr. ing. J. Muzikant, MVDr. J. Podaný, CSc.,
Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno - Medlánky

Upozorňujeme čtenáře, že jako číslo 3 ročníku 1971 *Studijních informací — řady Základní vědy v zemědělství* — vychází práce

Chromozomy savců

(autor Jiří Kučera). Její podstatnou částí je systematický přehled počtu a hlavních charakteristik savčích chromozómů, vypracovaný na základě nejnovější světové literatury. V textové části se věnuje pozornost především vztahu evoluce karyotypu k evoluci savců, pohlavním chromozómům a problematice kompenzace genové dávky, chromozomálními nepravidelnostem a křížitelnosti druhů. Zvýšená pozornost se věnuje domácím zvířatům, zvěři a druhům jim příbuzným.

Práci lze objednat u odbytového oddělení ÚVTI, Slezská 7, Praha 2. Cena Kčs 12,—.

KOMPLEXNÍ KONTROLA ÚČINNOSTI PREVENTIVNÍ POVRCHOVÉ DEZINFENKCE V PAVILÓNECH VELKOVÝKRMNÝ PRASAT

K. Kubíček

Vysoká škola veterinární, katedra zoohygieny, Brno

KUBÍČEK K. *Komplexní kontrola účinnosti preventivní povrchové dezinfekce v pavilónech velkovýkrmny prasat.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 97-110, 1972.

Ve třech pavilónech velkovýkrmny prasat byla komplexně posouzena kvalita preventivní dezinfekce, a to mikrobiologickým vyšetřením stěrů ze stájových konstrukcí, posouzením dezinfekčního postupu a chemickým vyšetřením použitých dezinfekčních roztoků resp. suspenzí. Mikrobiologické vyšetření bylo zaměřeno na celkový počet zárodků, výskyt a počet koliformních zárodků a výskyt zárodků čeledi *Micrococcaceae*. Získané hodnoty byly srovnávány s výsledky zjištěnými ve stěrech odebraných dvě hodiny po preventivní dezinfekci ve 23 stájích pro skot a prasata, uskutečněné po důkladné mechanické očištění 2% roztokem chloraminu B 30 až 50 °C teplým, aplikovaným několikrát opakovaným jemným postříkem, v celkovém množství 1 litr na 1 m² dezinfikované plochy, které nám posloužily jako model. Ze srovnání vyplynulo, že kvalita dezinfekce v pavilónech velkovýkrmny byla špatná a nevyrovnaná, a to jak při porovnání kvality v jednotlivých pavilónech, tak při porovnání kvality na jednotlivých stájových konstrukcích a různých místech stejných konstrukcí. Nejhorší výsledky byly zjištěny na žlabu. Rozborem dezinfekčního postupu a chemickým vyšetřením dezinfekčních roztoků se podařilo zjistit hlavní příčiny tohoto stavu. Je to zejména neuspokojivá a hlavně nevyrovnaná kvalita mechanické očisty, nízká spotřeba dezinfekčního roztoku na 1 m² dezinfikované plochy a nestejnoměrná aplikace roztoku. To úzce souvisí s nízkou úrovní mechanizace mechanické očisty, s nízkou úrovní používaného dezinfekčního zařízení a s nízkou odbornou úrovní provádějícího pracovníka. Také kontrola dezinfekčních prací, kterou by měla vykonávat veterinární služba, je na nízké úrovni.

preventivní dezinfekce; stájové plochy; mikrobiologická kontrola; chyby v dezinfekčním postupu

Pro preventivní dezinfekci stájových povrchů je doporučována celá řada dezinfekčních prostředků, jejichž účinnost byla prověřena v laboratorních podmínkách, u některých příprvků i v praktických podmínkách. Účinný dezinfekční prostředek je však pouze předpokladem dobré kvality dezinfekce. V praktických podmínkách představuje totiž dezinfekce velmi složitý proces, při kterém je její konečný efekt závislý kromě účinného dezinfekčního prostředku především na prostředí, ve kterém je použit (konsistence prostředí, množství organických látek v prostředí, teplota a pH prostředí apod.) a na tom, jak je použit (koncentrace, teplota roztoku, množství dezinfekčního roztoku, forma a způsob aplikace apod.). Bez vlivu není ani druh dezinfikovaného materiálu, charakter jeho povrchu a jeho poloha (vertikální, horizontální). V neposlední řadě je to také svědomitost

a odborná zdatnost dezinfikujícího pracovníka, která může podstatně ovlivnit konečný výsledek dezinfekce.

V odborné literatuře je jen málo prací, které se zabývají hodnocením kvality dezinfekce stájí v praktických podmínkách. C o j (1969) uvádí, že většina případů, kdy byla dezinfekce málo účinná, to bylo v důsledku porušení dezinfekčního postupu. Poněvadž u nás není doposud známé, do jaké míry jsou dezinfekční opatření ve stájích účinná, vytkli jsme si za úkol posoudit kvalitu preventivní dezinfekce v pavilónech velkovýkrmny prasat, kde v důsledku turnusového provozu jsou pro její realizaci výhodné podmínky. Účinnost jednotlivých použitých dezinfekčních prostředků bereme za obecně známou a prokázanou.

M A T E R I Á L A M E T O D Y

Ve třech pavilónech velkovýkrmny prasat (jeden pavilón pro 2500 kusů) jsme komplexně posoudili kvalitu preventivní dezinfekce stájových povrchů, a to:

- a) ověřením dezinfekčního postupu;
- b) chemickým vyšetřením použitých dezinfekčních roztoků;
- c) mikrobiologickým vyšetřením stěrů z dezinfikovaných stájových povrchů.

a) Pro ověření dezinfekčního postupu jsme zjišťovali základní údaje, které jsou shrnuty v tab. I.

b) Chemicky byl vyšetřen dezinfekční roztok odebraný přímo z trysky rozprašovací tyče na konci hadice dezinfekčního přístroje. Podle složení dezinfekčního roztoku, udaného dezinfikujícím pracovníkem, bylo vyšetření zaměřeno:

— na stanovení procenta aktivního chlóru podle metodiky uvedené D y t r y c h e m (1959);

— na stanovení koncentrace louhu sodného podle metodiky uvedené v Československém lékopise (1954);

— na stanovení podílu vody k sedimentu hašeného vápna po 24hodinové sedimentaci.

c) Při mikrobiologickém vyšetření — počínaje odběrem vzorků přes jejich zpracování až po vyhodnocení — bylo postupováno podle metodiky uvedené v práci K u b í č k a (1971a, b).

V každém pavilónu velkovýkrmny bylo za dvě hodiny po chemické dezinfekci odebráno 11 až 12 stěrů (každý z plochy 100 cm²), a to z kaliště, lože, stěny a žlabu. Kaliště bylo z litinových roštů, lože z tvrdolitového asfaltu, stěna byla omítnuta poměrně hrubou omítkou a žlab byl z kameniny. Stěry byly vyšetřeny se zaměřením na celkový počet zárodků, na výskyt a počet koliformních zárodků a na výskyt zárodků čeledi *Micrococcaceae*.

Výsledky získané po dezinfekci prvního pavilónu jsou dále označovány jako I, po dezinfekci druhého pavilónu jako II a po dezinfekci třetího pavilónu jako III. Výsledky shrnuté ze všech tří pavilónů jsou uváděny jako celkem. Pro posouzení kvality dezinfekce v pavilónech posloužily hodnoty zjištěné K u b í č k e m (1971a, b), dále uváděné jako model, získané po preventivní dezinfekci ve 23 stájích pro skot a prasata, provedené po důkladné mechanické očištění 2% roztokem chloraminu B, 30 až 50 °C teplým, aplikovaným několikrát opakovaným jemným postřikem v celkovém množství 1 litr na 1 m² dezinfikované plochy.

I. Dezinfekční postup

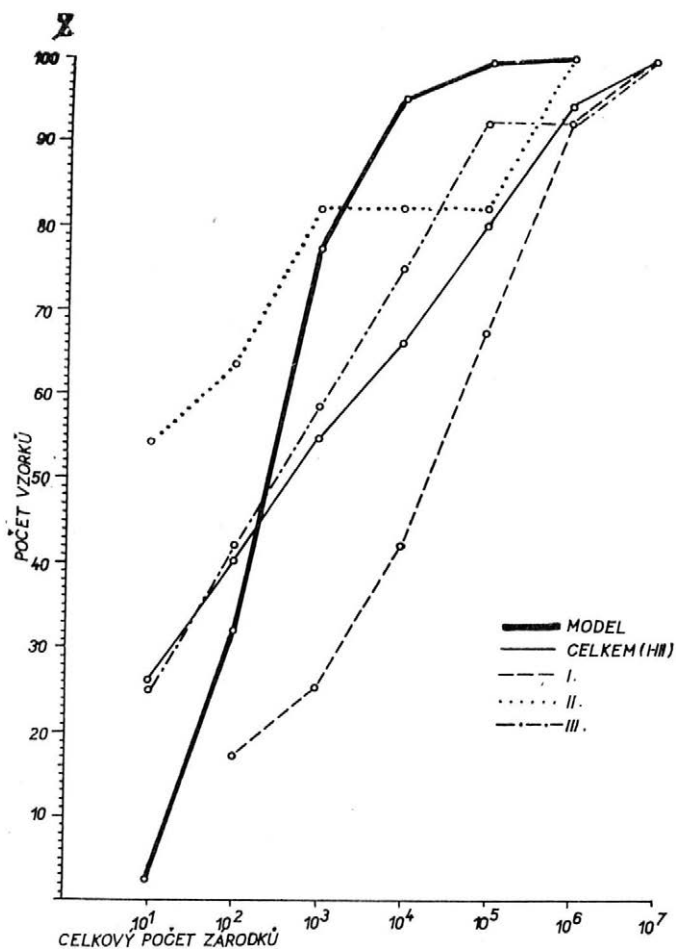
	I	II	III
Před započítím chemické dezinfekce byla prasata vyskládněna	5 dnů	3 dny	7 dnů
Mechanická očista se dělala	3 dny	3 dny	4 dny
Smyslové posouzení kvality mechanické očisty	na kališti a loži poměrně dobrá mechanická očista, až na ojedinělé příškvary neodstraněných nečistot; koryto a stěna velmi špatně nebo vůbec neočištěny		
Teplota vzduchu během dezinfekce	5,2 °C	24,4 °C	27,4 °C
Druh a množství použitého dezinfekčního prostředku (podle sdělení pracovníka provádějícího dezinfekci)	17 kg chloraminu B, 300 kg mletého vápenného prachu, 1 vědro roztoku louhu sodného neznámé koncentrace	20 kg chloraminu B, 6 koleček stavebního vápna	20 kg chloraminu B, 6 koleček stavebního vápna
Celkové množství použitého dezinfekčního roztoku resp. suspenze	750 l	750 l	750 l
Množství roztoku resp. suspenze na 1 m ² dezinfikované plochy	0,176 l	0,176 l	0,176 l
Koncentrace chloraminu B v roztoku (vypočítaná z uvedených údajů)	2,3 %	2,7 %	2,7 %
Teplota dezinfekčního roztoku nebo suspenze	11 °C	22 °C	23 °C
Za 1 hodinu dezinfikováno plochy	2800 m ²	2800 m ²	2800 m ²
Expozice	2 hod	2 hod	2 hod

VÝSLEDKY

Z popisu dezinfekčního postupu uvedeného přehledně v tab. I je zřejmé, že mechanická očista nebyla na všech plochách stejně kvalitní. Nejhorší byla na žlabech a na stěně, nejlepší na loži a na kališti, ale i zde byla ojedinělá místa špatně očištěna. Výrazným nedostatkem je velmi nízká spotřeba dezinfekčního roztoku. Jako nejhorší lze hodnotit dezinfekční postup I, a to pro nejnížší spotřebu a tím i nejnížší koncentraci chloraminu B, nejnížší teplotu vzduchu a nejnížší teplotu roztoku.

II. Výsledek chemického vyšetření dezinfekčních roztoků resp. suspenzí

	I	II	III
% aktivního chlóru v roztoku	0,71	0,92	0,70
Koncentrace roztoku chloraminu B při předpokladu 25 % aktivního chlóru v preparátu	2,8 %	3,7 %	2,8 %
Poměr vody k sedimentu hašeného vápna	1 : 1	1 : 2	2 : 1
Koncentrace louhu sodného	0,16 %	—	—

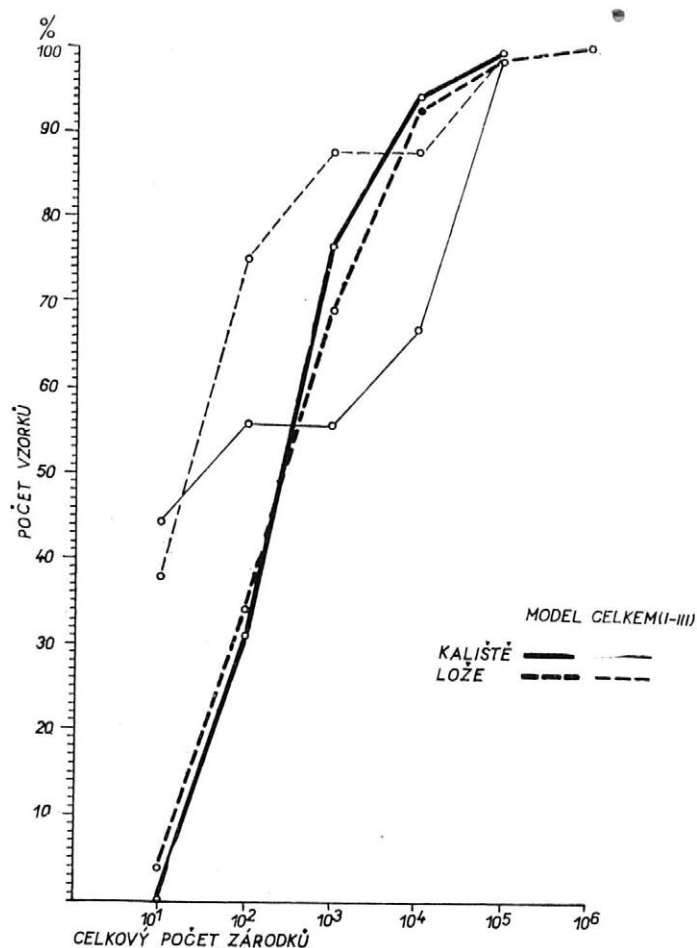


1. Relativní četnost stěrů podle výskytů celkového počtu zárodků na 1 cm² dezinfikované plochy, vyjádřená kumulativním způsobem celkem

Z tab. II, která shrnuje výsledky chemického vyšetření dezinfekčních roztoků, v první řadě vyplývá, že koncentrace chloraminu B (uvedená v tab. I) na podkladě údajů dezinfikujícího pracovníka, se v některých případech značně liší od údajů objektivně zjištěných. Tato diference je zřejmá hlavně u dezinfekce II a částečně i u dezinfekce I. Také hustota suspenze vápenného mléka, která by podle údajů pracovníka měla být při dezinfekci I a II stejná, se podle objektivního zjištění velmi podstatně liší. Za povšimnutí stojí dále velmi nízká koncentrace louhu sodného při dezinfekci I.

Na obrázcích jsou vyhodnoceny jednotlivé stěry podle celkového počtu zárodků tak, že jsou rozděleny do řádově se lišících skupin s počtem zárodků na 1 cm² dezinfikované plochy do 10¹, do 10² až do 10⁷. Relativní četnost stěrů ve skupinách je vyjádřena kumulativním způsobem. Silně vyznačené křivky znázorňují model. Je-li průběh tence vyznačených křivek, znázorňujících dezinfekci v pavilónech velkovýkrmny, nad křivkou vyznačující model nebo vlevo od ní, svědčí to o účinnější dezinfekci a naopak, probíhají-li pod touto křivkou nebo vpravo od ní, jsou výsledky dezinfekce horší.

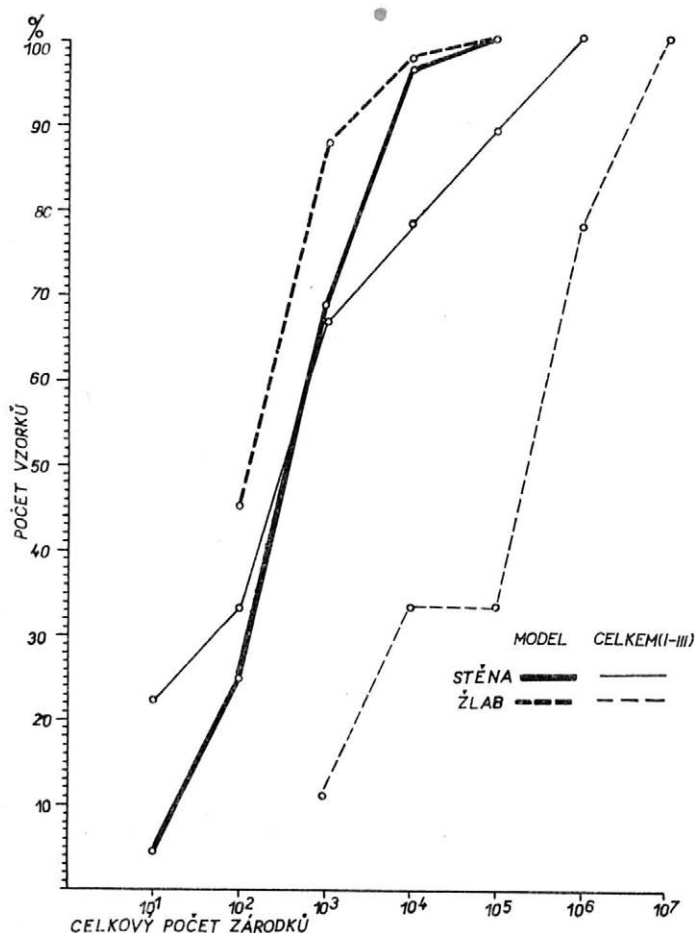
Z obr. 1 je zřejmá nejhorší kvalita dezinfekce I; celá křivka je umístěna napravo a pod křivkou vyznačující model. Nejlepší, ale přesto nevyrovnaná kva-



2. Relativní četnost stěrů podle výskytu celkového počtu zárodků na 1 cm² dezinfikované plochy, vyjádřená kumulativním způsobem na kališti a loži

III. Celkový počet zárodků na 1 cm² dezinfikované plochy stájových konstrukcí

	Počet vyšetřených stěrů	Celkový počet zárodků na 1 cm ²		
		průměrný	maximální	minimální
I	12	229 247	1 444 625	201 000
II	11	41 231	232 000	0,6
III	12	198 053	2 268 250	0,5
Celkem (I–III)	35	159 461	2 268 250	0,5
Model	377	2 148	103 000	0,0



3. Relativní četnost stěrů podle výskytu celkového počtu zárodků na 1 cm² dezinfikované plochy, vyjádřená kumulativním způsobem na stěně a žlabu

IV. Celkový počet zárodků na 1 cm² dezinfikovaných ploch jednotlivých stájových konstrukcí

		Počet vyšetřených stěrů	Celkový počet zárodků na 1 cm ²		
			průměrný	maximální	minimální
Kaliště	model	96	1 608	35 125	4,1
	celkem (I – III)	9	12 011	66 000	0,9
Lože	model	109	4 173	103 000	2,5
	celkem (I – III)	8	2 245	17 620	0,5
Stěna	model	114	1 386	28 700	0,0
	celkem (I – III)	9	21 034	107 000	0,6
Žlab	model	58	729	13 875	10,4
	celkem (I – III)	9	585 087	2 268 250	235,0

V. Absolutní a relativní počet stěrů s pozitivním nálezem koliformních zárodků a počet koliformních zárodků na 1 cm² dezinfikované plochy stájových konstrukcí (pevné půdy)

	Agar	Počet stěrů			Počet koliformních zárodků na 1 cm ²		
		vyšetře- ných	s průkazem koli- formních zárodků		prů- měrný	maxi- mální	mini- mální
			abso- lutní	relativní			
I	Endo	—	—	—	—	—	—
	Klimmer	12	4	33,3	28,3	337,5	0
II	Endo	11	3	27,3	18,0	153,7	0
	Klimmer	11	2	18,2	1,4	13,0	0
III	Endo	12	6	50,0	32,3	212,5	0
	Klimmer	12	3	25,0	0,6	5,7	0
Celkem (I – III)	Endo	23	9	39,1	26,2	212,5	0
	Klimmer	35	9	25,7	10,4	337,5	0
Model	Endo	377	9	2,4	0,67	84,0	0
	Klimmer	282	6	2,1	0,017	2,7	0

VI. Absolutní a relativní počet stěrů s pozitivním nálezem koliformních zárodků a počet koliformních zárodků na 1 cm² dezinfikované plochy podle jednotlivých stájových konstrukcí (pevné půdy)

	Agar	Počet stěrů			Počet koliformních zárodků na 1 cm ²			
		vyšetře- ných	s průkazem koli- formních zárodků		prů- měrný	maxi- mální	mini- mální	
			absolutní	relativní				
Kaliště	model	Endo	96	2	2,1	1,20	83,70	0
	Klimmer	Endo	63	2	3,2	0,02	0,75	0
	celkem	Endo	6	1	16,7	35,40	212,50	0
	(I-III)	Klimmer	9	2	22,2	0,08	0,50	0
Lože	model	Endo	109	5	4,6	1,30	57,50	0
	Klimmer	Endo	80	3	3,75	0,04	2,75	0
	celkem	Endo	5	1	20,0	7,70	38,70	0
	(I-III)	Klimmer	8	1	12,5	0,09	0,75	0
Stěna	model	Endo	114	1	0,9	0,09	10,00	0
	Klimmer	Endo	83	1	1,25	0,003	0,25	0
	celkem	Endo	6	1	16,7	4,40	26,20	0
	(I-III)	Klimmer	9	0	0	0,00	0,00	0
Žlab	model	Endo	58	1	1,7	0,04	2,50	0
	Klimmer	Endo	56	0	0	0,00	0,00	0
	celkem	Endo	6	6	100,0	54,40	153,70	2,5
	(I-III)	Klimmer	9	6	66,7	40,10	337,50	0

lita, je u dezinfekce II, o čemž svědčí to, že téměř polovina křivky je posunuta nad křivku modelu a nalevo, ale přesto druhá polovina je pod ní a napravo od ní. Křivka vyznačující kvalitu dezinfekce v pavilónech velkovýkrmy celkem svědčí o nižší a nevyrovnané kvalitě této dezinfekce v porovnání s modelem.

Z obr. 2 a 3 vidíme, že křivky silně vyznačené, znázorňující model pro jednotlivé stájové konstrukce, mají velmi podobný průběh. Nejvíce nalevo je odkloněna křivka pro žlab. Naproti tomu křivky tenče vyznačené, znázorňující kvalitu dezinfekce jednotlivých konstrukcí v pavilónech velkovýkrmy celkem, mají velmi rozmanitý průběh, svědčící o velkých rozdílech v kvalitě dezinfekce, a to nejen podle konstrukcí, ale i na různých místech stejných konstrukcí. Nejlepší kvalita dezinfekce byla zjištěna na loži, nejhorší na žlabu.

Z tab. III, která hodnotí účinnost dezinfekce podle průměrných, maximálních a minimálních celkových počtů zárodků na 1 cm² vyplývá, že kvalita dezinfekce v pavilónech velkovýkrmy byla podle všech těchto ukazatelů (průměr 159 461, maximum 2 268 250, minimum 0,5) výrazně horší než při dezinfekcích braných za model (průměr 2148, maximum 103 000, minimum 0).

Podle průměrného počtu, tj. 229 247, a minimálního počtu, tj. 201 000 zárodků na cm², byla nejhorší dezinfekce I. Nejlepší byla dezinfekce II (průměr 41 231, maximum 232 000, minimum 0,6), ale i při ní jsou všechny uvedené parametry horší než modelové.

V tab. IV je vyhodnocena kvalita dezinfekce podle průměrných, maximálních a minimálních celkových počtů zárodků na 1 cm² na jednotlivých stájových konstrukcích. Nejlepší výsledky jsou na loži (průměr 2245, maximum 17 620, minimum 0,5), kde jsou dokonce počty nižší, než jaké uvádí model (průměr 4173, maximum 103 000, minimum 2,5). U všech ostatních konstrukcí je tomu u průměrných a maximálních počtů naopak. Nejhorší výsledky jsou zjištěny na žlabu (průměr 585 087, maximum 2 268 250, minimum 235) oproti modelu (průměr 729, maximum 13 875, minimum 10,4).

Tab. V hodnotí kvalitu dezinfekce podle výskytu koliformních zárodků a podle jejich počtů na 1 cm², při kultivaci stěrů na pevných živných půdách (na Endově a Klimmerově agaru). Také podle tohoto hodnocení je výrazně nižší kvalita dezinfekce v pavilónech velkovýkrmny celkem (39,1 resp. 25,7 % vzorků s průkazem koliformních zárodků, průměrně 26,2 resp. 10,4 koliformní zárodky na 1 cm²) proti modelu (2,4 resp. 2,1 vzorků s průkazem koliformních zárodků, průměrně 0,67 resp. 0,017 koliformních zárodků na 1 cm²). V porovnání jednotlivých dezinfekcí pavilónů velkovýkrmny mezi sebou je opět nejkvalitnější dezinfekce II, zůstává však daleko za požadavky modelu.

VII. Výskyt koliformních zárodků po chemické dezinfekci (tekuté půdy)

		Vyšetřeno stěrů celkem	Půdy podle							
			Chejfece s manitem			Chejfece s laktózou			Kesslera	
			[+]	+	±	[+]	+	±	+	±
I	počet stěrů	12	5	0	1	3	0	2	2	2
	%	100	41,7	0	8,3	2,50	0	16,7	16,7	16,7
II	počet stěrů	11	3	0	0	1	0	2	1	1
	%	100	27,3	0	0	9,1	0	18,2	9,1	9,1
III	počet stěrů	12	5	1	0	2	4	0	4	0
	%	100	41,7	8,3	0	16,7	33,3	0	33,3	0
Celkem (I–III)	počet stěrů	35	13	1	1	6	4	4	7	3
	%	100	37,1	2,8	2,8	17,1	11,4	11,4	20,0	8,6
Model	počet stěrů	282	5	1	0	2	2	2	2	2
	%	100	1,8	0,3	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Poznámka: u půd podle Chejfece [+] = pozitivní vzorky s tvorbou plynu; + = pozitivní vzorky bez tvorby plynu

Tab. VI hodnotí kvalitu dezinfekce podle jednotlivých stájových konstrukcí na stejném principu jako tabulka předešlá. Kvalita dezinfekce byla na všech konstrukcích v pavilónech velkovýkrmný podstatně horší v porovnání s kvalitou modelovou; výrazně nejhorší byla na žlabu (100 resp. 66,7 % vzorků s průkazem koliformních zárodků, průměrně 54,4 resp. 40,1 koliformních zárodků na 1 cm²).

Také z tab. VII, hodnotící kvalitu dezinfekce podle průkazu koliformních zárodků ve třech tekutých půdách, zcela jednoznačně vyplývá, že dezinfekce v pavilónech velkovýkrmný byla celkově podstatně horší než dezinfekce brané za model. I podle tohoto způsobu hodnocení je dezinfekce II nejlepší, přesto však zůstává daleko za modelem.

Rovněž hodnocení dezinfekce podle výskytu zárodků čeledi *Micrococcaceae*, jak je uvedeno v tab. VIII, svědčí o nesrovnatelně horší kvalitě dezinfekce v pavilónech velkovýkrmný. Dezinfekce II je opět nej kvalitnější, na loži a na stěně jsou výsledky dokonce lepší než modelové, na žlabu jsou však podstatně horší.

Přesto, že podle některých uvedených způsobů hodnocení byla dezinfekce na loži v pavilónech velkovýkrmný v porovnání s ostatními konstrukcemi nej kvalitnější, byly v příškvech nečistot odebraných z nedokonale mechanicky očištěných míst této konstrukce zjištěny ve 100 % jak zárodky koliformní, tak zárodky čeledi *Micrococcaceae*.

VIII. Výskyt zárodků čeledi *Micrococcaceae* po chemické dezinfekci

	Počet					
	kaliště			lože		
	vyšetřeno	s pozitivním nálezem		vyšetřeno	s pozitivním nálezem	
		absolutní	relativní		absolutní	relativní
II	3	0	0	2	0	0
III	3	2	66,7	3	2	66,7
Celkem (II—III)	6	2	33,3	5	2	40,0
Model	60	0	0	77	4	5,2

DISKUSE

Objektivní mikrobiologickou metodou zaměřenou na celkový počet zárodků, na průkaz a počet koliformních zárodků a na průkaz zárodků čeledi *Micrococcaceae* bylo zcela jednoznačně prokázáno, že kvalita dezinfekce v pavilónech velkovýkrmný není v celku na přijatelné úrovni. Mimoto je její kvalita na různých konstrukcích, ale i na různých místech týchž konstrukcí velmi nevyrovnaná.

Dík tomu, že byl současně kontrolován dezinfekční postup a že dezinfekční roztoky byly podrobeny chemickému rozboru, mohli jsme odhalit hlavní příčiny neuspokojivého stavu. K dezinfekci pavilónů byl použit účinný dezinf-

fekční prostředek o koncentraci v roztoku ve všech případech vyšší než při dezinfekcích, jejichž výsledky jsou brány pro srovnání jako model. Přesto celá řada nedostatků v dezinfekčním postupu znemožnila, aby se účinek vyšších koncentrací mohl projevit.

Hlavním nedostatkem byla bezesporu velmi nevyrovnaná kvalita mechanické očisty. Podstatná část dezinfikovaných ploch, tj. lože a kaliště, byla poměrně dobře očištěna, i když také na těchto konstrukcích byly zjištěny ojedinělé zaschlé příškvarky nečistot. Horší kvalita očisty byla na stěně a vůbec nejhorší na žlabu. Příčinu lze spatřovat v tom, že mechanickou očištu velmi rozsáhlého pavilónu dělaly dvě až tři ženy během tří až čtyř dnů většinou jen studenou vodou pod tlakem bez použití škrabek, kartáčů a jiných pomůcek. Žlabům věnovaly nejmenší pozornost proto, že byly nejhůře přístupné a musely by z nich po mechanické očiště vybírat vodu. Je chyba, že veterinární služba na nedostatky v mechanické očiště vůbec neupozornila. V porovnání s celkově vynaloženou prací by stačilo jen nepatrné úsilí, aby kvalita očisty byla vyhovující.

Druhou hlavní příčinou nízké kvality dezinfekce a její nevyrovnané úrovně byla velmi nízká spotřeba dezinfekčního roztoku, tj. cca 0,176 litru na 1 m² dezinfikované plochy. Tento nedostatek úzce souvisí s velmi špatným technickým stavem podomácku vyrobeného dezinfekčního zařízení, které bylo značně poruchové a pracovník byl rád, když bez závady aplikoval 750 litrů místo potřeb-

stěrů								
stěna			žlab			celkem		
vyšetřeno	s pozitivním nálezem		vyšetřeno	s pozitivním nálezem		vyšetřeno	s pozitivním nálezem	
	absolutní	relativní		absolutní	relativní		absolutní	relativní
3	0	0	3	2	66,7	11	2	18,2
3	3	100,0	3	3	100,0	12	10	83,3
6	3	50,0	6	5	83,3	23	12	52,2
80	4	5,0	53	1	1,9	270	9	3,3

ných cca 4000 litrů roztoku; souvisí také s nízkou odbornou úrovní pracovníka. Pochopitelně také téměř neexistující kontrola ze strany veterinární služby má na tomto stavu svůj podíl.

Nízká odborná úroveň dezinfikujícího pracovníka se projevila také v nerovnoměrnosti aplikace dezinfekčního roztoku (žlab a přepážky kotců byly dezinfikovány minimálním postřikem, aby je ošetřovatelky po dezinfekci nemusely umývat), v nevhodné a nestandardní přípravě roztoků apod. Velmi nízká koncentrace louhu sodného při dezinfekci I byla způsobena neodbornou přípravou roztoku ze znehodnoceného louhu sodného, který se v otevřené nádobě vlivem vzdušného kyslíčnicku uhličitého a vlhkosti z velké části změnil na uhlí-

čítan sodný. Pracovník pak připravoval roztok tak, že do sudu se zkamenělým uhličitánem sodným nalil vědro vody, druhý den tuto vodu vybral a přidal k 750 litrům dezinfekčního roztoku chloraminu a vápenného mléka.

Také kombinaci chloraminu s vápenným mlékem, popřípadě s louhem sodným, i když je použitelná, považujeme za neúčelnou, neboť alkalické prostředí silně zeslabuje účinek chlórových preparátů.

Literatura

- COJ J. S., 1969, Bakteriologičeskij metod kontrolja kačestva dezinfekcii životno-vodčeskich poměščenij. Avtoreferat dissertacii, Moskva : 21 s.
- DYTRYCH O., 1959, Chemická kontrola povrchové dezinfekce I. Čs. Hyg. 4 : 350-355.
- KUBÍČEK K., 1971a, Total number of microbes as one of the possible indicators of efficiency of the preventive disinfection of the stable surfaces. Acta vet. Brno 40 : 105-114.
- KUBÍČEK K., 1971b, Coliform microbes and Micrococcaceae family microbes as indicators for evaluation of efficiency of disinfection of surfaces in animal houses. Acta vet. Brno 40 : 000-000.
- , 1954, Československý lékopis. Praha.

Došlo dne 16. 8. 1971

KUBÍČEK K. (Veterinární institut, Brno, Českoslovakia). Komplexní kontrol nad kvalitou profylaktické povrchové dezinfekce v pavilonech velkoobjemových chovů prasat. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 97-110, 1972.

V třech pavilonech velkoobjemových chovů prasat prováděli komplexní kontrolu kvality profylaktické dezinfekce pomocí mikrobiologického vyšetření mazků s konstrukcí chovů prasat, vyšetření dezinfekčního postupu a chemického vyšetření dezinfekčních roztoků nebo suspenzí. Mikrobiologické vyšetření se týkalo celkového množství mikroorganismů, přítomnosti a množství koliformních mikroorganismů a množství mikroorganismů rodiny *Micrococcaceae*. Získané hodnoty srovnávali s údaji mazků, vzatých po 2 hodinách po profylaktické dezinfekci v 23 místnostech velkoobjemového chovu prasat a sviní, vyšetřené po pečlivé mechanické úklidu 20% roztokem chlóraminu B, 30–50 °C ve formě teplého, neopakovatelného a jemnokapového postřikování v celkovém množství 1 l na 1 m² dezinfikované plochy, což nám posloužilo jako model. Srovnání ukázalo, že kvalita dezinfekce v pavilonech chovů prasat v celkovém neuspokojivě a nevyrovnaně jak po srovnání s její kvalitou v jednotlivých pavilonech, tak i v jednotlivých chovatelských konstrukcích nebo v různých místech podobných konstrukcí. Nejhorší výsledky byly získány na žlebe. Při analýze dezinfekčního postupu a chemického vyšetření roztoků bylo zjištěno, že hlavní příčiny tohoto stavu jsou: neuspokojivá a, hlavně, nevyrovnaná kvalita mechanické úklidu, nízký výdaj dezinfekčního roztoku na 1 m² dezinfikované plochy a nerovnoměrné rozložení roztoku. To je těsně spojeno s nízkým stupněm mechanizace mechanického vyčištění, dezinfekčního vybavení a s nízkým profesionálním stupněm práce dezinfektora. Také kontrola nad dezinfekčními pracemi, která by měla být prováděna veterinární službou, je na nízké úrovni.

profylaktická dezinfekce; plocha chovatelských místností; mikrobiologický kontrol; nedostatky dezinfekčního postupu

KUBÍČEK K. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). Complex Control of the Efficiency of the Preventive Surface Disinfection of the Halls in the Large-Scale Pig-Fattening House. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 97-110, 1972.

A complex evaluation of the quality of preventive disinfection was carried out in three halls of a large-scale pig-fattening house. The evaluation consisted of a microbiological examination of smears from the hall constructions, evaluation of the disinfection procedure and the chemical examination of the disinfection solutions, or suspensions, used in the halls. The microbiological examination was focused on the total number of germs, on the occurrence and number of the coli-

form germs and on the occurrence of the germs of the family *Micrococcaceae*. The obtained values were compared with the results of the examination of the smears collected two hours after the preventive disinfection in 23 halls for cattle and pigs performed after thorough mechanical cleansing by 2% solution of chloramin B at the temperature of 30–50 °C applied in fine spray repeated several times in the total amount of 1 litre per 1 m² of the disinfected area. These latter results were used as a model. The comparison indicated that the quality of disinfection in the halls of the fattening house was much worse and lacked uniformity, both in the comparison of quality in the individual halls and in the comparison of quality in individual hall constructions and different places of the same constructions. The worst results were obtained on the trough. The analysis of the disinfection procedure revealed the main causes of the unfavourable results. These are, in particular, the unsatisfactory and fluctuating quality of mechanical cleansing, low consumption of the disinfection solution per 1 m² of the disinfected area and the uneven application of the solution. This is closely related with the low level of the mechanization of the mechanical cleansing, with a low quality of the disinfecting equipment employed and with the low technical skills of the operator. The control of the disinfecting activities which should be performed by the Veterinary Service is also at a low level.

preventive disinfection; inner surfaces of housing premises; microbiological control; errors in the disinfection procedure

KUBÍČEK K., (Hochschule für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Komplexe Wirksamkeitskontrolle der Oberflächen-Präventivdesinfektion in den Pavillons der Schweinemastanstalten*. Vet. Med. (Praha) 17 (2) :97-110, 1972.

In drei Pavillons einer Schweinemastanstalt wurde eine komplexe Beurteilung der Qualität der Präventivdesinfektion vorgenommen, u. zw. durch mikrobiologische Untersuchung der Abstriche von Stallkonstruktionen, Beurteilung des Desinfektionsvorganges und durch chemische Untersuchung der angewandten Desinfektionslösungen bzw. Suspensionen. Die mikrobiologische Untersuchung wurde auf die Gesamtanzahl der Keime, auf das Vorkommen und die Anzahl koliformer Keime und Vorkommen von Keimen der Familie *Micrococcaceae* gerichtet. Die gefundenen Werte verglich man mit den zwei Stunden nach der Präventivdesinfektion entnommenen Abstrichen in 23 Stallungen für Rinder und Schweine; die Durchführung dieser Desinfektion fand statt nach einer eingehenden mechanischen Reinigung mit einer 2%igen Chloramin-B-Lösung, Temperatur 30–50 °C, wiederholt appliziert durch Feinspritzung in einer Gesamtmenge von 1 Liter je 1 qm der desinfizierten Fläche. Diese Maßnahme diente als Modell. Aus dem Vergleich ging hervor, daß die Qualität der Desinfektion in den Pavillons der Mastanstalt im großen und ganzen wesentlich schlechter und unausgeglichener war, u. zw. sowohl bezüglich des Vergleiches der Qualität in den einzelnen Pavillons, als auch des Vergleiches der Qualität auf den einzelnen Stallkonstruktionen und verschiedenen Stellen derselben Konstruktionen. Die ungünstigsten Ergebnisse konnten auf der Krippe festgestellt werden. Durch die Analyse des Desinfektionsvorganges und durch chemische Untersuchung der Desinfektionslösungen gelang es, die Hauptursachen dieses Zustandes zu ermitteln. Es sind dies vor allem die nicht entsprechende und hauptsächlich unausgeglichene Qualität der mechanischen Reinigung, niedriger Verbrauch an Desinfektionslösung je 1 qm der desinfizierten Fläche und ungleichmäßige Applikation der Lösung. Dies steht in engem Zusammenhang mit niedrigem Niveau der Mechanisierung der mechanischen Reinigung, mit niedrigem Niveau der verwendeten Desinfektionsvorrichtung und mit unzulänglichen Fachkenntnissen des durchführenden Mitarbeiters. Auch die Kontrolle der Desinfektionsarbeiten, die vom Veterinärdienst durchgeführt werden sollte, steht auf niedrigem Niveau.

Präventivdesinfektion; Stallflächen; mikrobiologische Kontrolle; Fehler beim Desinfektionsvorgang

KUBÍČEK K. (Haute école de médecine vétérinaire, Brno, Tchécoslovaquie). *Contrôle complexe de l'efficacité de la désinfection préventive en surface dans les pavillons d'une grosse porcherie d'engraissement*. Vet. Med. (Prague) 17 (2) : 97-110, 1972.

Dans trois pavillons d'une grande porcherie d'engraissement on a effectué l'appréciation complexe la qualité d'une désinfection préventive, et cela en réalisant l'exploration microbiologique des crasses prélevées sur les constructions d'étable, en estimant le procédé de désinfection et en effectuant l'exploration chimique des solutions désinfectantes, respectivement des suspensions. L'exploration microbiologique était orientée sur le nombre total de germes, sur l'apparition et le nombre de germes coliformes et sur l'apparition des germes de la famille des *Micrococcaceae*. Les valeurs obtenues étaient comparées avec les résultats identifiés dans les crasses prélevées deux heures après la désinfection préventive que l'on a effectuée dans 23 étables de bovins et des porcs, à la suite d'un nettoyage mécanique parfait avec la solution de chloramine B à 2 p. 100, ayant la température de 30–50 °C et étant appliquée plusieurs fois de suite comme pulvérisation fine, au volume total de 1 litre par 1 mètre carré de superficie désinfectée, qui nous ont servi comme modèle. Il ressort de la comparaison que la qualité de la désinfection dans les pavillons de la grande porcherie était au total sensiblement assez mauvaise et mal équilibrée, et cela aussi bien quand on comparait sa qualité dans les pavillons particuliers que quand on comparait sa qualité dans les constructions d'étable particulières et sur les points différents des mêmes constructions. Les résultats les plus mauvais étaient constatés sur la mangeoire. En effectuant l'analyse du procédé de désinfection et l'exploration chimique des solutions désinfectantes, on a réussi à identifier les causes principales de l'état en question. Ce sont en somme notamment la qualité médiocre et inégale du nettoyage mécanique, la consommation faible de la solution désinfectante par 1 m² de superficie désinfectée et l'application inégale de la solution. Tout cela est en rapport étroit avec le niveau faible de mécanisation du nettoyage mécanique, avec le niveau faible des outils utilisés à la désinfection et aussi avec le niveau professionnel faible de l'opérateur à qui on a confié la désinfection. Enfin, c'est également le contrôle des travaux de désinfection, qui devrait être par le service vétérinaire, qui accuse le niveau faible. désinfection préventive; surfaces d'étables; contrôle microbiologique; fautes, dont souffre le procédé de désinfection

Adresa autora:

MVDr. K. Kubíček, SCc., Vysoká škola veterinární, katedra zoohygieny, Brno, Palackého 1-3

J. Lukášová, J. Formánek

Vysoká škola veterinární, katedra technologie a hygieny potravin, Brno

LUKÁŠOVÁ J., FORMÁNEK J. *Mikrobiologie mražených mléčných výrobků*. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 111-118, 1972.

Byl sledován celkový počet mikroorganismů a počet patogenních stafylokoků ve vzorcích mražených mléčných výrobků, odebíraných v různých fázích výroby. U izolovaných kmenů *Staphylococcus aureus* byly určeny biochemické vlastnosti a citlivost k některým antibiotikům. Druhá část byla zaměřena na studování vlivu výrobních etap, především použitých teplot pasteračních a mrazících, na přežití patogenních stafylokoků v uměle infikované základní směsi, určené po výrobu mražených mléčných výrobků.

mražené mléčné výrobky; *Staphylococcus aureus*; stanovení celkového počtu; biochemické vlastnosti

Mikrobiologický obraz u mražených mléčných výrobků závisí na výrobním postupu, především na použité pasterační teplotě, teplotě zchlazení směsi a na mikrobiologické hodnotě suroviny. Při dodržování technologických parametrů a požadavků moderní hygieny by se neměly v mražených mléčných výrobcích vyskytovat patogenní mikroorganismy včetně stafylokoků.

Řada autorů, jako Campbell, Berry, Gotlieb (cit. Arpai 1960), se shoduje v názoru, že při teplotách málo pod 0 °C odumírá větší počet mikroorganismů než při teplotách podstatně nižších. Stafylokoky jsou poměrně odolné vůči nízkým teplotám. Georgala a Hurst (1963) např. zjistili, že v mražené suspenzi jsou stafylokoky při uchování v chladu rezistentnější než *Gr* negativní tyčinkovité bakterie. Podle Schallera a Radíngera (1969) lze zjistit patogenní stafylokoky v mražených výrobcích uchovaných při teplotě -18 °C ještě za osm měsíců v poměrně vysokém počtu. Na přítomnost a množení stafylokoků v potravinách má kromě skladovací doby a teploty také vliv chemické složení a pH prostředí. Nejrychleji se stafylokoky množí v mléce, v mléčné směsi pro přípravu zmrzliny, v krému (vařeném) atd. (Artěmov 1970).

V naší práci jsme se zaměřili na vyšetření mražených mléčných výrobků, ve kterých jsme sledovali celkový mikroskopický obraz a přítomnost patogenních stafylokoků během výroby a v hotových výrobcích.

MATERIÁL A METODY

Experimentální práce byla rozdělena do dvou částí. V první části byly vyšetřovány vzorky z provozu a v druhé části byla základní směs pro výrobu mražených mléčných výrobků uměle infikována kmenem *Staphylococcus aureus* a laboratorně zpracována.

I. ČÁST:

Vzorky byly odebrány na čtyřech stupních výroby, a to z pasteru (kde byla sledována pasterační teplota), z uzravače, zmrazovače a z hotových výrobků. Byl zjišťován celkový počet mikroorganismů a celkový počet stafylokoků; u zachycených kmenů *Staphylococcus aureus* byly studovány tyto biochemické vlastnosti: pigmentace, aglutinace a koagulace králičí plazmy, zkvašování glukózy a manitu (za aerobních a anaerobních podmínek), produkce fosfatázy, lecitinázy a DNA-zy, tvorba hemolysinů, nekrotoxinu a enterotoxinu (na kofatech). Dále byla sledována citlivost izolovaných kmenů k běžným antibiotikům (použity byly antibiotické disky, výrobce n. p. Lachema).

II. ČÁST:

Základní směs pro výrobu mražených mléčných výrobků byla uměle infikována kmenem *Staphylococcus aureus* 1141 (SVÚ Košice), zahřáta na 70, 74 a 75 °C po dobu 20 minut. Takto tepelně opracovaná směs byla uchována v lednici při 4 °C 24 hodiny (zrání) a potom zmrazena na -18 °C po dobu 10 minut. Vzorky byly odebrány před pasterací, po pasteraci, po zrání a po zmrazení. Byl sledován celkový počet stafylokoků a biochemické vlastnosti izolovaného kmene.

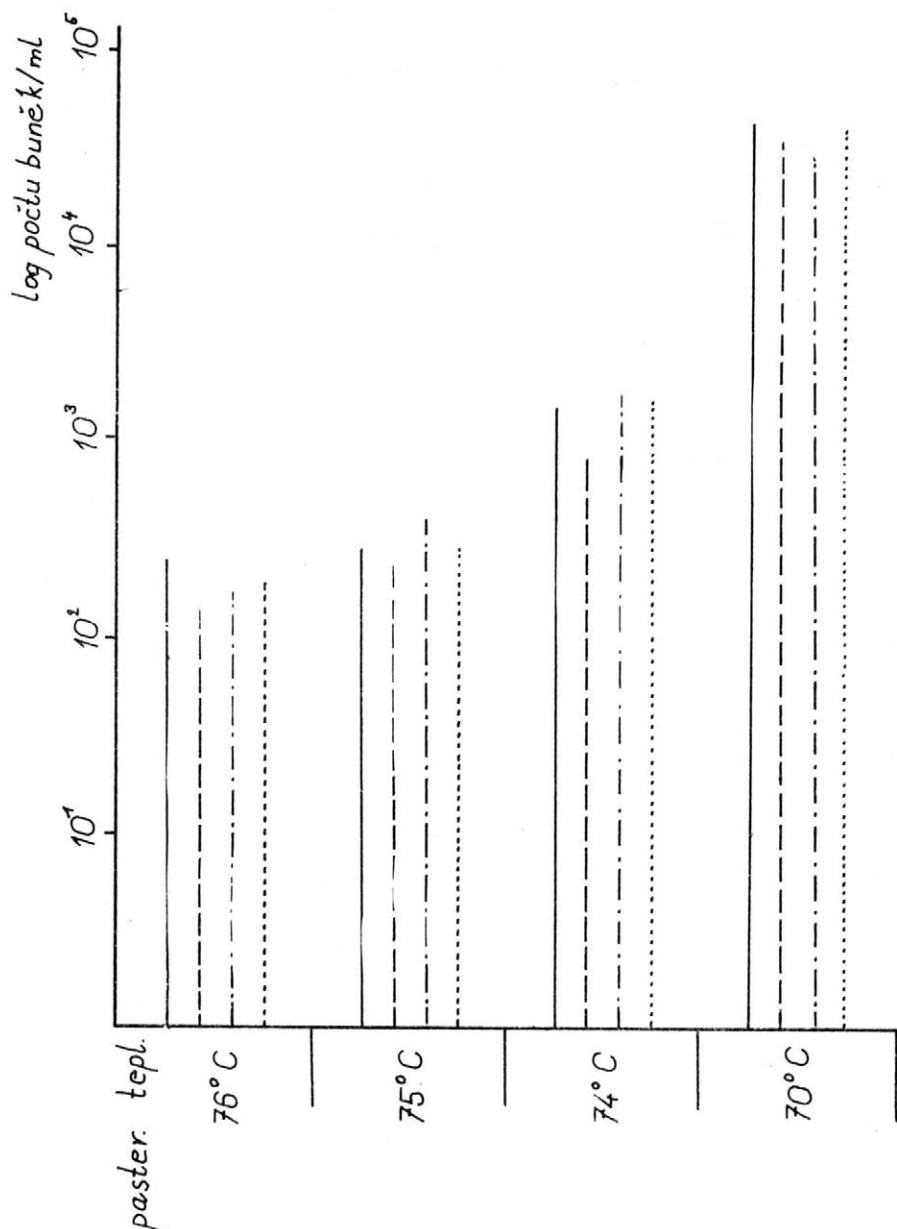
I. Bakteriologická analýza mražených mléčných výrobků

Vzorky	Pasterační teplota v °C	Bakterie na 1 ml vzorku			Standardní odchylka	Variační koeficient v %
		rozpětí	průměr	medián		
Paster	70	140 000—4600	72 900	36 750	20 410	28
	74	4 500— 520	1 758	504	1 604	88
	75	625— 175	413	225	148	36
	76	615— 70	354	174	63	18
Uzravač	70	150 000—7900	54 870	15 395	28 400	52
	74	1 595— 650	969	407	368	37
	75	515— 55	260	100	167	60
	76	575— 30	205	101	379	180
Zmrazovač	70	145 000—6400	50 030	12 180	55 803	110
	74	3 225—1170	2 076	978	897	43
	75	1 400— 185	567	235	363	64
	76	495— 80	237	90	142	59
Hotový výrobek	70	240 000—1200	71 950	11 650	9 771	13
	74	3 750— 230	1 867	872	1 265	67
	75	790— 95	382	140	236	61
	76	550— 85	295	141	149	50

VÝSLEDKY

I. ČÁST:

Bylo vyšetřeno celkem 98 vzorků. Celkový počet zárodků byl určován ve vztahu k pasterační teplotě. Výsledky jsou uvedeny v tab. I. Porovnání celkového počtu mikroorganismů v 1 ml směsi u jednotlivých druhů vzorků při stejné pasterační teplotě (obr. 1) ukázalo, že počet zárodků se zvyšuje vždy u vzorků ze zmrazovače.



1. Celkový počet mikroorganismů z fázových vzorků mražených mléčných výrobků při různém stupni pasterační teploty

- paster
- - - uzravač
- . - . - zmrazovač
- hotový výrobek

Při určování celkového počtu stafylokoků byly nálezy tak malé a nepravdělné, že je nelze směrodatně hodnotit. U vzorků z pasteru bylo možné stafylokoky hodnotit pouze v jednom případě, z uzravače ve dvou případech, ze zmrazovače ve třech a u hotových výrobků u čtyř odběrů. Celkový počet se pohyboval od 50 do 150 těchto mikrobů/ml.

Při kvalitativním vyšetření se podařilo z celého sledovaného souboru vzorků izolovat 16 kmenů *Staphylococcus aureus*. Zastoupení těchto kmenů ve vzorcích z jednotlivých fází výroby je zaznamenáno v tab. II.

II. Počet izolovaných kmenů *Staphylococcus aureus* z mražených mléčných výrobků

Odběr vzorků	Počet vzorků	Počet izolovaných kmenů	%
Paster	24	3	12,5
Uzravač	24	5	20,8
Zmrazovač	24	4	16,6
Hotový výrobek	26	4	15,4

III. Citlivost izolovaných kmenů *Staphylococcus aureus* k některým antibiotikům

Odběr vzorků	Počet kmenů	Penicilin	Streptomycin	Chlor-tetra-cyklin	Chloram-fenicol	Sulfa-tiazol
Paster	3	0	3	3	3	3
Uzravač	5	0	5	5	4	5
Zmrazovač	4	0	4	4	4	4
Hotový výrobek	4	1	4	4	4	4
Celkem	16	1	16	16	15	16

Všechny získané kmeny produkovaly zlatý pigment, zkvašovaly glukózu a manit za aerobních i anaerobních podmínek a tvořily fosfatázu. Plazmaagglutace byla u všech kmenů negativní, plazmaaglutinace u devíti kmenů pozitivní. Lecitinázu produkoval jeden kmen, DNA-zová aktivita byla zjištěna u šesti kmenů. Hemolyziny byly prokázány u čtyř kmenů, dva produkovaly gama-lyzin, jeden kmen kombinaci alfa-beta a jeden kmen kombinaci gama-beta lyzinů. Enterotoxin produkoval jeden kmen a nekrotoxin sedm kmenů.

Citlivost kmenů k vybraným antibiotikům je zaznamenána v tab. III.

II. ČÁST:

Při laboratorních pokusech bylo zaznamenáno podstatné snížení počtu stafylokoků po pasteraci. Z původní výchozí kontaminace směsi 16,12 . 10⁶/ml pokleslo množství stafylokoků po zahřátí na

70 °C/20 min.	na 77,9 . 10 ³ /ml,
74 °C/20 min.	na 62,9 . 10 ³ /ml,
75 °C/20 min.	na 64,9 . 10 ³ /ml.

Po zrání (4°C — 24 h.) a mražení (-18°C — 10 min.) došlo k dalšímu poklesu počtu buněk, který byl však proti předchozímu zcela nepatrný. Výsledky jsou shrnuty v tab. IV (a, b, c). Jsou to průměrné hodnoty 15 pokusů.

Při sledování biochemických vlastností použitého kmene, izolovaného ze směsi po jejím laboratorním zpracování, jsme zjistili pouze sníženou schopnost tvorby lecitinázy a zkvašování manitu za anaerobních podmínek. Ostatní vlastnosti kmene zůstaly zachovány v nezměněné míře.

DISKUSE

Konečný počet mikroorganismů v mražených krémech závisí na mikrobiologické hodnotě suroviny převážně mléčného původu a na výrobním postupu. Z mikrobiologického hlediska je při výrobě nejdůležitější pasterace základní směsi. Z řady prací je známé, že zvyšováním pasterační teploty se snižuje počet zárodků v surovinách a potravinách. Tuto skutečnost jsme prokázali i my; se zvýšením pasterační teploty ze 70°C na $74-76^{\circ}\text{C}$ podstatně poklesl počet mikroorganismů v 1 ml směsi. ČSN 571 850 „Mražené mléčné výrobky“ povoluje celkový počet zárodků maximálně 100 000/ml. Při pasterační teplotě 70°C řada vzorků neodpovídala těmto požadavkům, protože celkový počet mikroorganismů se v nich pohyboval v rozmezí 120 až 150 tisíc/ml. V dalších fázích vý-

IV. Vliv zpracování směsi pro mražené mléčné výrobky na přežívání patogenních stafylokoků

a) Pasterace — výchozí kontaminace 16,12.10⁶ (100 ‰)

Pasterační teplota v $^{\circ}\text{C}$	Počet přežívajících buněk	‰
70	$77,9 \cdot 10^3$	0,48
74	$62,9 \cdot 10^3$	0,39
75	$64,9 \cdot 10^3$	0,40

b) Zrání (4°C - 24 hod.), výchozí kontaminace po pasteraci (100 ‰)

70	$63,7 \cdot 10^3$	81,70
74	$61,7 \cdot 10^3$	98,00
75	$46,4 \cdot 10^3$	71,00

c) Mražení (-18°C - 10 min.), výchozí kontaminace po zrání (100 ‰)

70	$47,8 \cdot 10^3$	75,00
74	$39,3 \cdot 10^3$	63,00
75	$46,4 \cdot 10^3$	100,00

roby, při kterých se používá nízké teploty, nebyl již celkový počet mikroorganismů podstatně ovlivněn. Zjištěný vzestup počtu zárodků především u vzorků ze zmrazovače je způsoben sekundární kontaminací vyvolanou nedostatečným čištěním strojního zařízení.

Se zvyšujícím se počtem mikroorganismů zvyšuje se i možnost výskytu patogenních zárodků včetně stafylokoků. Tyto nežádoucí mikroorganismy nelze odstranit ani zmrazováním. Práce van Eseltina a jiných autorů (Doležál 1962) uvádějí, že rychlé zmrazení na teplotu -70°C nemá podstatný vliv na množství mikroorganismů ve výrobku.

Technologické postupy používané při výrobě mražených mléčných výrobků ovlivňují také produkci některých enzymů stafylokoků, jako lecitinázy, plazma-koagulázy aj.

Na základě srovnání prací Zahradnického a Výmoly (1965) a Mlejníka (1967) s našimi výsledky citlivosti izolovaných kmenů stafylokoků k antibiotikům, zejména k penicilinu, lze usuzovat především na humánní původ těchto kmenů.

Významným činitelem při snížení počtu patogenních stafylokoků ve směsi pro mražené mléčné výrobky se ukázala pasterace. Teplota 70°C po dobu 20 minut zredukovala stafylokoky na 0,48 % v laboratorních podmínkách. Zvýšení teploty na 74 a 75°C po stejnou dobu počet přežívajících buněk podstatně neovlivnilo.

Je samozřejmé, že při pasteraci ve výrobních závodech je nutné přihlížet k řadě dalších faktorů, jako jsou velikost pasteračních nádob, délka přehřívání směsi, prohřátí směsi na požadovanou pasterační teplotu, dodržení délky pasterace, kontaminace suroviny, homogenita směsi a odolnost kmenů stafylokoků k používaným teplotám, které mají vliv na jejich počet. Lze předpokládat, že v těchto výrobních závodech nebude účinek pasterace tak výrazný jako za laboratorních podmínek.

Vzhledem k tomu, že zrání a mražení již nemá výrazný germicidní účinek na patogenní stafylokoky, je důležitá pro mikrobiální kvalitu výrobku také kontinuita zpracování základní směsi bez dlouhých mezer. Dalším významným faktorem je rovněž čistota strojního zařízení.

V dostupné literatuře nejsou popsány žádné případy alimentárních intoxikací způsobených patogenními stafylokoky z průmyslově vyráběných mražených mléčných výrobků. Ani v našem případě, vzhledem k poměrně malému množství nalezených patogenních stafylokoků a jejich vesměs negativní produkci enterotoxinu, nepřichází podobná intoxikace v úvahu.

Přesto je však nutné konstatovat překročení ČSN u vyšetřovaných výrobků ve smyslu mikrobiologickém a výskyt nežádoucí patogenní mikroflóry u 15 % výrobků. Zachování ČSN v tomto směru je možné při správné pasteraci, udržování dokonalé čistoty strojního zařízení a zamezením sekundární kontaminace výrobků během zpracování.

Literatura

- ARPAI J., 1960, Názory na mechanismus a kinetiku účinků nízkých teplot na mikroorganismy. *Biologie* 15 : 461-472.
- ARTĚMOV A. A., 1970, Skorost producirovaniya stafilokokkami enterotoksina v piščevykh produktach. *Vopr. pit.* 29 : 78-81.
- DOLEŽÁLEK J., 1962, Mikrobiologie mlékárenského a tukařského průmyslu. SNTL Praha : 107-110.
- GEORGALA D. L., HURST A., 1963, The Survival of Food Poisoning Bacteria in Frozen Foods. *J. Appl. Bacteriol.* 88 : 346-358.

- MLEJNEK J., 1967, Citlivost pyogenních stafylokoků izolovaných z mastitid na některá antibiotika. Dipl. práce Vet. fak., Brno.
- SCHALLER A., RADINGER D., 1969, Eigenschaften von Staphylokokken sowie Vorkommen und Nachweis in pflanzlichen insbesondere tiefgefrorenen Lebensmitteln. Kälte 22 : 59-63.
- ZAHRAVNICKÝ J., VÝMOLA F., 1965, Současný stav citlivosti některých pathogenních agens v ČSSR. Čas. lék. čes. 54 : 609-614.
- ČSN 571580, Mražené mléčné výrobky.

Došlo dne 1. 7. 1971

ЛУКАШОВА Й., ФОРМАНЕК Й. (Ветеринарный институт, Брно, Чехословакия). Микробиология замороженных молочных продуктов. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 111-118, 1972.

В образцах мороженых молочных продуктов, взятых в разные фазы производства, определяли общее количество микроорганизмов и количество патогенных стафилококков. Определяли биохимические свойства и чувствительность к некоторым антибиотикам у изолированных штаммов *Staphylococcus aureus*. Вторая часть направлена на изучение влияния производственных этапов, прежде всего температур пастеризации и охлаждения на выживаемость патогенных стафилококков в искусственно зараженной основной смеси, предназначенной для производства мороженых молочных продуктов.

• мороженые молочные продукты; *Staphylococcus aureus*; определение общего количества; биохимические свойства

LUKÁŠOVÁ J., FORMÁNEK L. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). Microbiology of Freezed Milk Products. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 111-118, 1972.

A total number of microorganisms and a number of pathogenic staphylococci was followed in samples of frozen milk products collected in different phases of production. Biochemical properties and sensitivity to some antibiotics were determined in isolated strains of *Staphylococcus aureus*. The second part was orientated to the investigation of the influence of production phases, above all, of temperatures applied for milk pasteurization and freezing on the survival of pathogenic staphylococci in artificially infected basic mixture determined to the production of freezed milk products.

freezed milk products; *Staphylococcus aureus*; determination of the total number; biochemical properties

LUKÁŠOVÁ J., FORMÁNEK J. (Veterinärhochschule, Brno, Tschechoslowakei). Mikrobiologie der tiefgekühlten Milchprodukte. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 111-118, 1972.

In Proben von den in verschiedenen Erzeugungsphasen entnommenen tiefgekühlten Milchprodukten wurde die Gesamtzahl der Mikroorganismen und die Anzahl der pathogenen Staphylokokken ermittelt. Bei isolierten *Staphylococcus aureus*-Stämmen wurden die biochemischen Eigenschaften und die Sensibilität gegen einige Antibiotika festgestellt. Der zweite Teil der Arbeit befaßt sich mit dem Studium des Einflusses der Produktionsetappen, vor allem der bei der Pasteurisation und Tiefkühlung benutzten Temperaturen, auf das Überleben der pathogenen Staphylokokken in der zur Erzeugung von Milchprodukten bestimmten künstlich infizierten Grundmischung.

tiefgekühlte Milchprodukte; *Staphylococcus aureus*; Bestimmung des Gesamtanzahl; biochemische Eigenschaften

LUKÁŠOVÁ J., FORMÁNEK J. (Haute école de médecine vétérinaire, Brno, Tchécoslovaquie). Microbiologie des produits de lait congelés. Vet. Met. (Prague) 12 (2) : 111-118, 1972.

On suivait le nombre total de microorganismes et le nombre de staphylocoques pathogènes dans les échantillons des produits de lait congelés, prélevés dans les diverses

phases de production. Chez les souches isolées de *Staphylococcus aureus* on a déterminé les propriétés biochimiques et la sensibilité à certains antibiotiques. La seconde partie était orientée sur l'étude de l'influence des étapes de production, notamment des températures de pasteurisation et de congélation sur la survie des staphylocoques pathogènes dans le mélange de base artificiellement infecté, destiné à la production des produits de lait congelés.

produits de lait congelés; *Staphylococcus aureus*; détermination du nombre total; propriétés biochimiques

Adresa autorů:

MVDr. J. Lukášová, MVC. J. Formánek,
Vysoká škola veterinární, Brno, Palackého 1-3

DISTRIBÚCIA MOČOVINY MEDZI VODU PLAZMY A ERYTROCYTÓV HLADUJÚCICH OVIEC S NORMÁLNYM A ZNÍŽENÝM PRÍJMOM VODY PO INTRAVENÓZNOM PODANÍ MOČOVINY

S. Kuchár, I. Havassy, K. Boďa

Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice

KUCHÁR S., HAVASSY I., BOĎA K. *Distribúcia močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov hladujúcich oviec s normálnym a zníženým príjmom vody po intravenóznom podaní močoviny.* Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 119-126, 1972.

U šiestich dospelých oviec, ktoré počas šiestich dní hladovania pili vodu *ad libitum* alebo obdržali zníženú dennú dávku vody 0,5 % ž. v. (cca $\frac{1}{3}$ dávky *ad lib.*) sondou do bachora, sa určovala distribúcia močoviny medzi vodu plazmy a vodu erytrocytov pred a jednu hodinu po intravenóznom podaní močoviny. V každej skupine oviec s rôznym príjmom vody sa vyšetrilo 20 vzoriek krvi, z toho 10 pred a 10 po *i. v.* aplikácii močoviny. Zistilo sa, že približne dvojnásobné zvýšenie hladiny močoviny v krvi po infúzii neovplyvňuje celkový charakter distribúcie močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov, podmienený rôznym príjmom vody. U oviec so zníženým príjmom vody po *i. v.* aplikácii močoviny, podobne ako pred ňou, sa zistilo v každej vzorke krvi viac močoviny vo vode erytrocytov ako vo vode plazmy. U oviec s normálnym príjmom vody sa udržala po infúzii močoviny podobná distribúcia močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov ako pred infúziou. Pred infúziou bolo v šiestich vzorkách krvi viac močoviny vo vode plazmy, v štyroch vzorkách vo vode erytrocytov. Po infúzii bolo v osemich vzorkách krvi viac močoviny vo vode plazmy a v dvoch vzorkách vo vode erytrocytov. Predpokladá sa, že distribúcia močoviny v telových tekutinách je relatívne stály jav, závislý na nutričných podmienkach.

ovce; hlad; príjem vody; infúzia močoviny; distribúcia močoviny; krv; plazma; erytrocyty

O močovine sa donedávna predpokladalo, že je to látka rovnomerne distribuovaná medzi extracelulárnu a intracelulárnu vodu živočíchov a preto sa používala aj na určovanie celkovej telovej vody (San Pietro a Rittenberg 1953, Schloerb 1960, Gärtner 1961). Novšie práce však ukazujú, že za rôznych nutričných podmienok môže byť močovina v telových tekutinách rozdelená aj nerovnomerne a rozdeľovací priestor pre močovinu nie je vždy totožný s vodným priestorom. U ľudí v postabsorptívnom stave, t. j. dve hodiny po prijíme potravy (Ralls 1943) a u oviec pri zníženom prijíme vody (Kuchár a kol. 1971a) sa našlo viac močoviny vo vode erytrocytov ako vo vode plazmy, u hladujúcich oviec pijúcich vodu *ad libitum* sa zistilo viac močoviny vo vode plazmy ako vo vode erytrocytov (Kuchár a kol. 1971b). Zníženie rozdeľovacieho priestoru pre močovinu na hodnoty blízke sa objemu extracelulárnej tekutiny u oviec na nízkobielychvinovej diéte (Cocimano a Leng 1967) a v prvých dňoch hladovania (Havassy a Kuchár 1970) svedčí tiež na možnosť nerovnomernej distribúcie močoviny v telových tekutinách.

Z výsledkov citovaných prác možno predpokladať, že jav nerovnomernej distribúcie močoviny v telovom poole vody prežúvavcov je v úzkom vzťahu s utlizáciou dusíka endogennej močoviny prostredníctvom bachorových mikroorganizmov. Preto sme si v tejto práci vzali za úlohu preskúšať na modele oviec so zníženým príjmom vody, či zvýšenie hladiny močoviny v krvi po intravenóznom podaní močoviny ovplyvní distribúciu močoviny v krvi, danú nutričnými podmienkami. Súčasne sme hodlali overiť našu hypotézu, že ide o relatívne stály jav, ktorý je výsledkom adaptácie zvierat na predchádzajúci spôsob výživy.

MATERIÁL A METÓDY

Pokus sa urobil na šiestich dospelých ovciach plemena Merino. Najmenej tri týždne pred započatím hladovania a v období realimentácie medzi jednotlivými pokusmi boli ovce kŕmené nasledovnou diétou: 0,5 kg sena, 0,3 kg jačmeňa, 0,2 kg pšeničných otrúb, soľ a voda *ad libitum*. Kŕmili sme dvakrát denne, ráno a popoludní.

Po realimentácii uvedenou diétou ovce hladovali 156 hodín od posledného nakŕmenia. Počas hladovania dostávali vodu *ad libitum* alebo zníženú dávku vody 0,5 % živej váhy denne jednorázovým podaním sondou do bachora. Soľ dostávali obidve skupiny *ad libitum*. Krv sa odoberala do heparinizovaných skúmaviek z *vena jugularis*. Prvý odber sa urobil 156 hodín po poslednom nakŕmení. Po tomto odbere sa podalo 5 g močoviny do *vena jugularis* a 60 minút po aplikácii močoviny sa znova odoberala krv. Celkove sa urobilo 10 odberov krvi pred podaním močoviny a 10 odberov krvi 60 minút po podaní močoviny, tak u oviec pijúcich vodu *ad libitum*, ako aj u oviec, ktoré dostávali zníženú dávku vody (0,5 % t. v.). Krv ihneď po odbere sa rozdelila na dve časti a centrifugáciou prvej časti sa oddelila plazma. Plazma sa po odbere čo možno najrýchlejšie oddelila preto, aby sa zabránilo vyrovnávaniu prípadných rozdielnych hladín močoviny v plazme a erytrocytoch.

Koncentrácia močoviny v plazme a celkovej krvi sa určovala ureázovou metódou v Conwayových nádobkách (Homolka 1956). Výsledky sú priemerom dvoch paralelných analýz.

Hematokrit sa určoval centrifugáciou 40 min. pri 3000 otáčkach za minútu vo Wintrobových skúmavkách. Koncentrácia močoviny v erytrocytoch sa vypočítala z hodnôt koncentrácie močoviny v celkovej krvi a plazme a z hematokritu (Kuchár a kol. 1971a).

Percentuálny obsah vody v plazme a celkovej krvi sa určil dessikáciou presne naváženeho množstva pri 150 °C po dobu 17 hodín (Ralls 1943). Z týchto hodnôt a hematokritu sa vypočítal obsah vody v erytrocytoch. Nakoľko zmeny obsahu vody v plazme a erytrocytoch boli v medziach chýb použitej metódy, koncentrácia močoviny vo vode plazmy a vo vode erytrocytov sa vypočítala z priemeru stanovených hodnôt (plazma 92 % H₂O erytrocyty 68 % H₂O).

Štatistická významnosť rozdielov priemerov sa vypočítala *t* testom pre párované hodnoty (Reisenauer 1965). Rozptyly všetkých hodnôt od priemeru boli vypočítané ako smerodatná odchýlka (Homolka 1956).

VÝSLEDKY

U oviec, ktoré 156 hodín po poslednom nakŕmení pili vodu *ad libitum* alebo obdržali sondou do bachora jednorázovú dennú dávku vody 0,5 % živej váhy, sa zistilo:

Koncentrácia močoviny v celkovej krvi, nameraná pred *i. v.* aplikáciou 5 g močoviny u oviec pijúcich *ad libitum*, bola signifikantne nižšia ($P < 0,02$) ako koncentrácia močoviny v krvi u oviec so zníženým príjmom vody (cca $\frac{1}{3}$ dávky *ad libitum*). Medzi hodnotami močoviny plazmy sa signifikantné rozdiely nenašli. 60 minút po podaní močoviny sa ani medzi hodnotami močoviny v celkovej krvi ani medzi hodnotami močoviny v plazme oviec s normálnym a zníženým príjmom vody nenašli signifikantné rozdiely (tab. I).

I. Koncentrácia močoviny v krvi a plazme oviec 156 hodín po nakŕmení pred a po *i. v.* aplikácii 5 g močoviny, ktoré pili vodu *ad libitum* alebo dostali od posledného nakŕmenia denne jednorázovú dávku vody 0,5 ‰ ž. v. sondou do bachora

Odber krvi	Príjem vody					
	<i>ad libitum</i>			0,5 ‰ ž. v. denne		
	<i>n</i>	mg/100 ml celkovej krvi	mg/100 ml plazmy	<i>n</i>	mg/100 ml celkovej krvi	mg/100 ml plazmy
Pred <i>i. v.</i> aplikáciou	10	26,9 ± 5,6	30,1 ± 5,9	10	35,8 ± 7,1	36,7 ± 8,4
60 minút po <i>i. v.</i> aplikácii	10	52,5 ± 10,7	57,8 ± 11,9	10	58,5 ± 11,3	62,1 ± 12,7

II. Obsah vody v plazme a erytrocytoch oviec hladujúcich 156 hodín po nakŕmení, ktoré pili vodu *ad libitum*, alebo dostávali od posledného nakŕmenia denne jednorázovú dávku vody 0,5 ‰ ž. v.

Príjem vody					
<i>ad libitum</i>			0,5 ‰ ž. v. denne		
<i>n</i>	% H ₂ O v plazme	% H ₂ O v erytrocytoch	<i>n</i>	% H ₂ O v plazme	% H ₂ O v erytrocytoch
8	91,9 ± 0,2	67,7 ± 1,2	8	91,8 ± 0,2	67,9 ± 0,7

Medzi koncentráciou močoviny v celkovej krvi a plazme sa u všetkých oviec, pijúcich vodu *ad libitum*, našla pred aplikáciou i jednu hodinu po aplikácii močoviny vyššia koncentrácia močoviny v plazme ako v celkovej krvi. U oviec na zníženom príjme vody sa pred podaním močoviny našla v piatich vzorkách krvi vyššia, v štyroch vzorkách rovnaká a v jednom vzorke nižšia hladina močoviny v plazme ako v celkovej krvi. Jednu hodinu po podaní močoviny sa vo všetkých 10 vzorkách krvi zistilo viac močoviny v plazme ako v celkovej krvi (tab. I).

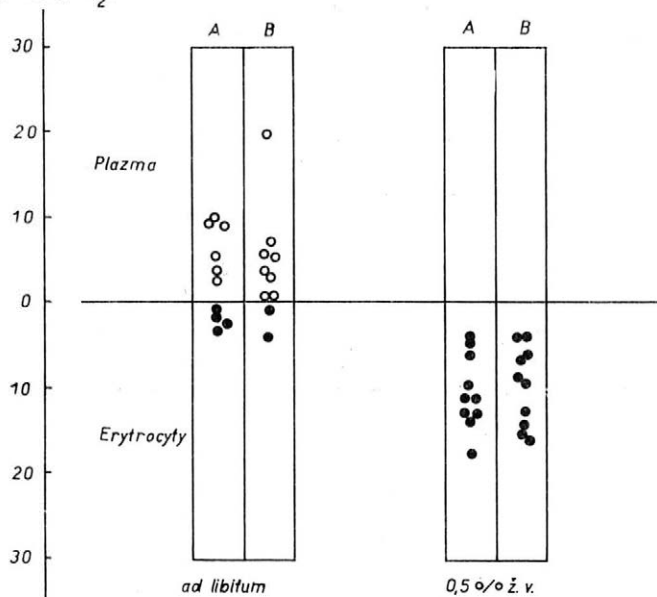
Obsah vody v plazme i v erytrocytoch sa nemenil ani pri rozdielnom príjme vody (tab. II).

III. Koncentrácia močoviny vo vode erytrocytov a plazmy oviec hladujúcich 156 hodín po nakŕmení pred a po i. v. aplikácii 5 g močoviny, ktoré pili vodu *ad libitum*, alebo dostávali od posledného nakŕmenia denne jednorázovú dávku vody 0,5 % ž. v. sondou do bachora

Odber krvi	Prijem vody					
	<i>ad libitum</i>			0,5 % ž. v. denne		
	<i>n</i>	mg/100 ml erytrocytov	mg/100 ml plazmy	<i>n</i>	mg/100 ml erytrocytov	mg/100 ml plazmy
Pred i. v. aplikáciou	10	29,4 ± 8,0	32,7 ± 6,4	10	50,4 ± 7,4	39,9 ± 9,2
60 minút po i. v. aplikácii	10	58,2 ± 11,4	62,4 ± 12,9	10	76,6 ± 14,1	67,0 ± 13,5

Z rozdielov hladín močoviny v celkovej krvi a plazme možno získať správny obraz o jej distribúcii medzi plazmu a erytrocyty až po prepočítaní koncentrácie močoviny na rovnaký objem ich obsahu vody. Plazma totiž obsahuje konštantne viac vody. Hodnoty získané po tomto prepočte (tab. III, obr. 1) ukazujú:

mg/100ml H₂O



A - pred i. v. aplikáciou
B - 60 min. po i. v. aplikácii

1. Rozdiely medzi koncentráciou močoviny vo vode plazmy a vode erytrocytov pred a po i. v. aplikácii 5 g močoviny u oviec, ktoré predtým počas 6 dní hladovania dostali zníženú dávku vody 0,5 % ž. v. alebo pili vodu *ad libitum*; vodorovná čiara (0) udáva rovnakú koncentráciu močoviny vo vode plazmy i vo vode erytrocytov; hodnoty nad čiarou udávajú o koľko je viac močoviny vo vode plazmy, hodnoty pod čiarou udávajú o koľko viac močoviny je vo vode erytrocytov

Priemerné hodnoty koncentrácie močoviny vo vode erytrocytov a plazmy u oviec pijúcich vodu *ad libitum* naznačujú, že vo vode plazmy je viac močoviny ako vo vode erytrocytov pred i 60 minút po intravenóznom podaní močoviny. Z 10 vyšetrení pred infúziou sa u šiestich vzoriek krvi našlo viac a u štyroch vzoriek menej močoviny vo vode plazmy ako vo vode erytrocytov. Z 10 vyšetrení 60 minút po infúzii sa našlo v 8 vzorkách krvi viac a v 2 vzorkách menej močoviny vo vode plazmy ako vo vode erytrocytov. U oviec so zníženým príjmom vody pred i jednu hodinu po i. v. aplikácii močoviny bola signifikantne vyššia koncentrácia močoviny vo vode erytrocytov ako vo vode plazmy ($P < 0,001$). Z celkového počtu 10 vyšetrení pred a 10 vyšetrení po infúzii močoviny v každom prípade sa zistila vyššia koncentrácia močoviny vo vode erytrocytov ako vo vode plazmy.

Porovnaním distribúcie močoviny medzi vodu plazmy a vodu erytrocytov na obr. 1 vidíme, že celkový charakter tejto distribúcie močoviny sa u oboch skupín oviec (normálny a znížený príjem vody) nemení po intravenózne aplikácii močoviny ani napriek významnému zvýšeniu koncentrácie močoviny v krvi.

DISKUSIA

Vplyv zvýšenia koncentrácie močoviny v krvi po jej i. v. aplikácii na distribúciu močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov sa neprejavil ani za zníženého príjmu vody, kedy v porovnaní s normálnym príjmom vody sa zistilo vo vode erytrocytov výrazne viac močoviny ako vo vode plazmy (Kuchár a kol. 1971b) i väčší rozdeľovací priestor pre močovinu (Havassy a kol. 1970). Vychádzali sme preto z predpokladu, že tieto zmeny distribúcie močoviny v telových tekutinách sú najpravdepodobnejšie dôsledkom aktívneho transportu močoviny cez erytrocytárnu membránu a mali by sa prejavíť aj po zvýšení koncentrácie močoviny v krvi i celkového močovinového poolu ako jav relatívne stály. Tento predpoklad sa v tejto práci plne potvrdil. Aplikáciou 5 g močoviny i. v. sa zvýšila hladina močoviny v krvi približne na dvojnásobok východných hodnôt, nedošlo však prakticky k zmenám distribúcie močoviny v krvi oproti stavu pred aplikáciou močoviny. U oviec so zníženým príjmom vody sa opäť u všetkých vyšetrovaných oviec zistilo jednoznačne viac močoviny vo vode erytrocytov ako v plazme a u oviec s príjmom vody *ad libitum* z 10 vyšetrovaných oviec sa zistilo viac močoviny vo vode plazmy ako vo vode erytrocytov u 8 oviec, zatiaľčo mierne vyššia koncentrácia močoviny vo vode erytrocytov ako v plazme sa zistila iba v dvoch prípadoch. Distribúciu močoviny v krvi teda nemožno považovať za jav závislý od hladiny močoviny v krvi.

Výsledky získané v tejto práci naznačujú, že zvýšenie koncentrácie močoviny v telových tekutinách po i. v. aplikácii močoviny v podstate nemení celkový charakter distribúcie močoviny medzi extra a intracelulárnu zložku vodného poolu. Toto zistenie má význam aj pre určovanie rozdeľovacieho priestoru pre močovinu neznačkovanou močovinou, pretože ukazuje, že intravenózna aplikácia relatívne veľkého množstva močoviny pri tejto metóde nemusí ovplyvňovať pôvodnú distribúciu močoviny v telových tekutinách a skresľovať výsledky, ako sa nazdávajú niektorí autori (San Pietro a Rittenberg 1953). Na druhej strane však treba rátať s tým, že zmeny distribúcie močoviny, zistené na modele erytrocytov a plazmy, nemožno považovať za univerzálne v tom zmysle, že sú presným obrazom distribúcie močoviny medzi extra a intracelulárnou tekutinou jednotlivých tkanív. Zvýšenú koncentráciu močoviny

oproti plazme zistil aj Ralls (1943) u ľudí vo vzťahu k príjmu potravy a nazdával sa, že kumulácia močoviny v erythrocytoch by mohla byť spôsobená väzbou močoviny na makromolekulárne komponenty erythrocytov. Táto domnienka sa zdá byť málo pravdepodobná, pretože u oviec v prvých dňoch hladovania sme zistili kumuláciu močoviny v plazme (Kuchár a kol. 1971b). Tiež preto, že táto hypotéza nemôže vysvetliť zmeny distribúcie močoviny medzi extra a intracelulárnou zložkou vodného poolu, prejavujúce sa zmenami rozdeľovacieho priestoru pre močovinu, zistené u oviec na nízkobielkovinovej diéte (Cicimano a Leng 1967), v prvých dňoch hladovania (Havassy a Kuchár 1970) a pri hladovaní spojenom s vodnou depriváciou (Havassy a kol. 1970).

Kumuláciu močoviny v erythrocytoch oviec s obmedzeným príjmom vody nemožno pripísať ani prípadnému presunu vody z intracelulárneho do extracelulárneho priestoru v samotnej krvi, pretože u oviec s obmedzeným príjmom vody sa zistil rovnaký obsah vody v plazme i v erythrocytoch ako u oviec s normálnym príjmom vody. Zvýšená hladina močoviny v krvi a zvýšená exkrécia močoviny močom u oviec so sníženým príjmom vody (Havassy a kol. 1970) a u oviec v druhom dni hladovania s príjmom vody *ad libitum* (Havassy a Kuchár 1970) sa neodzrkadlila v zmene obsahu vody v plazme a erythrocytoch (Kuchár a kol. 1971b). Z toho súdime, že zvýšenú koncentráciu močoviny v krvi a zvýšenú exkréciu močoviny močom nemožno dávať do jednoznačnej súvislosti s presunom vody z intracelulárneho do extracelulárneho priestoru v krvi, ktorý by mohol viesť k zmenám distribúcie močoviny medzi vodu plazmy a erythrocytov.

Výsledky tejto práce potvrdzujú hypotézu, že určitá distribúcia močoviny v telových tekutinách je relatívne stály jav, závislý najmä na nutričných podmienkach.

Literatúra

- CICIMANO M., LENG R. A., 1967, Metabolism of urea in sheep. *Biochem. J. Nutr.* 21 : 353-369.
- GÄRTNER K., 1961, Untersuchungen über die Größe des Verteilungsraumes von Harnstoff bei Ziegen. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelkd.* 16 : 366-373.
- HAVASSY I., KUCHÁR S., 1970, Relationship of urea retention to the urea space and the blood urea level in fasting sheep. *Physiol. bohemoslov.* 19 : 107-111.
- HAVASSY I., KUCHÁR S., BOĎA K., 1970, Relationship of the urea retention to the urea distribution space in fasting sheep with a reduced water intake. *Physiol. bohemoslov.* 19 : 523-527.
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. SZdN Praha.
- KUCHÁR S., RYBOŠOVÁ E., HAVASSY I., 1971a, Distribúcia močoviny medzi plazmu a erythrocyty oviec za hladu. *Vet. časopis* — v tlači.
- KUCHÁR S., HAVASSY I., BOĎA K., 1971b, Vplyv zníženého príjmu vody na distribúciu močoviny medzi plazmu a erythrocyty hladujúcich oviec. *Vet. časopis* — v tlači.
- RALLS J. O., 1943, Urea is not equally distributed between the water of blood cells and that of the plasma. *J. Biol. Chem.* 151 : 529-541.
- REISENAUER R., 1965, Metody matematické statistiky a jejich aplikace. SNTL Praha.
- SAN PIETRO A., RITTENBERG D., 1963, A study of the rate of protein synthesis in humans. I. Measurement of the urea pool and urea space. *J. Biol. Chem.* 201 : 445-455.
- SCHLOERB P. R., 1960, Total body-water of creatinine and urea in nephrectomized dogs. *Am. J. Physiol.* 199 : 661-665.

Došlo dne 1. 3. 1971

КУХАР С., ГАВАССЫ И., БОДЯ К. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных, САП, Кошице, Чехословакия). Распределение мочевины между водой плазмы и эритроцитов голодующих овец с нормальным и пониженным приемом воды после внутривенной подачи мочевины. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 119-126, 1972.

У 6 взрослых овец, которые во время 6-дневной голодовки пили воду вволю или получали пониженную суточную дозу воды 0,5 % ж. в. при помощи зонда в рубец (приблизительно $\frac{1}{3}$ дозы вволю), определялось распределение мочевины между водой плазмы и водой эритроцитов до и спустя 1 час после внутривенной подачи мочевины. В каждой группе овец с различным приемом воды обследовалось 20 образцов крови, а именно 10 до и 10 после внутривенного введения мочевины. Оказалось, что приблизительно 2-кратное повышение уровня мочевины в крови после вливания не меняет общего характера распределения мочевины между водой плазмы и эритроцитов, обусловленного разным приемом воды. У овец с пониженным приемом воды после внутривенного введения мочевины, аналогично как и до нее было установлено в каждом образце крови больше мочевины в воде эритроцитов, чем в воде плазмы. У овец с нормальным приемом воды распределение мочевины между водой плазмы и эритроцитов было подобным как после, так и до вливания мочевины. До вливания в 6 образцах крови было больше мочевины в воде плазмы, в 4 образцах — в воде эритроцитов. После вливания в 8 образцах крови было больше мочевины в воде плазмы и в 2 образцах — в воде эритроцитов. Предполагается, что распределение мочевины в телесных жидкостях представляет собой относительно постоянное явление, зависящее от условий питания.

овцы; голод; прием воды; вливание мочевины; распределение мочевины; кровь; плазма; эритроциты

KUCHÁR S., HAVASSY I., BOĎA K. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice, Czechoslovakia). *Distribution of Urea between Plasma and Erythrocytes Water in Starving Sheep with a Normal and Decreased Water Intake after Intravenous Administration of Urea*. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 119-126, 1972.

The distribution of urea between plasma water and erythrocytes water prior to and 1 hour after intravenous administration of urea was determined in 6 adult sheep which during 6 days of starvation drank water *ad libitum* or received into the rumen by stomach tube a decreased daily ration of water of 5 % body weight (about $\frac{1}{3}$ of a l. quantity). 20 samples were investigated in each group of sheep with a different water intake, of this 10 before and 10 after the i. v. urea application. It was determined that approximately a double increase of the urea level in the blood after the infusion does not affect the general character of urea distribution between plasma and erythrocytes water as it does the different water intake. After the i. v. application, as well as before it, more urea in the erythrocytes water than in the plasma water was determined in each blood sample in sheep with a decreased water intake. In sheep with a normal water intake there was found a similar urea distribution between plasma and erythrocytes water as well before as after the infusion. Before the infusion there was more urea in plasma water in 6 blood samples and in erythrocytes water in 4 samples. After the infusion there was more urea in plasma water in 8 samples and in erythrocytes water in 2 samples. Urea distribution in body liquids is supposed to be relatively constant phenomenon depending on the conditions of nutrition.

sheep; starvation; water intake; urea infusion; urea distribution; blood; plasma; erythrocytes

KUCHÁR S., HAVASSY I., BOĎA K. (Institut für Physiologie der Haustiere der SAW, Košice, Tschechoslowakei). *Verteilung des Harnstoffs zwischen das Plasma- und das Erythrozytenwasser bei hungernden Schafen mit normaler und herabgesetzter Wasseraufnahme nach intravenöser Verabreichung des Harnstoffs*. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 119-126, 1972.

Bei sechs erwachsenen Schafen, die sechs Tage lang hungerten und Wasser *ad libitum* tranken oder mittels einer Pansensonde eine herabgesetzte tägliche Wassergabe von 0,5 % Lebendgew., d. h. $\frac{1}{3}$ der a. l. Menge erhielten, wurde die Distribution des Harnstoffs zwischen das Plasmawasser und das Erythrozytenwasser vor und 1 Stun-

de nach der intravenösen Verabreichung des Harnstoffs bestimmt. In jeder Gruppe von Schafen mit unterschiedlicher Wasseraufnahme wurden 20 Blutproben untersucht, davon 10 vor und 10 nach der i. v. Applikation des Harnstoffs. Es wurde festgestellt, daß eine zirka zweifache Erhöhung des Harnstoffspiegels im Blut keinen Einfluß auf den Gesamtcharakter der Verteilung des Harnstoffs zwischen das Plasma- und das Erythrozytenwasser bei verschiedener Wasseraufnahme ausübte. Bei den Schafen mit herabgesetzter Wasseraufnahme nach der i. v. Applikation des Harnstoffs, ähnlich wie auch vor derselben wurde in jeder Blutprobe mehr Harnstoff im Erythrozytenwasser als im Plasmawasser nachgewiesen. Bei Schafen mit normaler Wasseraufnahme war nach der Harnstoffinfusion die Verteilung desselben zwischen das Plasma- und das Erythrozytenwasser ähnlich wie vor der Infusion. Vor der Infusion war in sechs Blutproben mehr Harnstoff im Plasmawasser, in vier Blutproben mehr Harnstoff im Erythrozytenwasser. Nach der Infusion war in acht Blutproben mehr Harnstoff im Plasmawasser und in zwei Proben mehr Harnstoff im Erythrozytenwasser. Man setzt voraus, daß die Harnstoffverteilung in den Körperflüssigkeiten relativ stabil ist und von den Ernährungsbedingungen abhängt. Schafe; Hunger; Wasseraufnahme; Harnstoffinfusion; Harnstoffdistribution; Blut; Plasma; Erythrozyten

Adresa autorov:

MVDr. S. Kuchár, ing. I. Havassy, CSc., prof. MVDr. K. Boďa, DrSc.,
Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice, Palackého 36

KYSELINA MOČOVÁ V KREVNÍM SÉRU A V JÁTRECH BAŽANTŮ OBEČNÝCH (PHASIANUS COLCHICUS) DO JEDNOHO ROKU ŽIVOTA

Z. Sova, K. Koudela, D. Trefný, A. Vrbenská, Z. Němec, J. Houška,
J. Janda, V. Pujman

Vysoká škola zemědělská, katedra fyziologie hospodářských zvířat, Praha
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav
Výzkumný ústav farmacie a biochemie, Praha

SOVA Z., KOUDELA K., TREFNÝ D., VRBENSKÁ A., NĚMEC Z., HOUŠKA J., JANDA J., PUJMAN V. *Kyselina močová v krevním séru a v játrech bažantů obecných (Phasianus colchicus) do jednoho roku života.* Vet. Med. (Praha) 17 (2): 127-131, 1972.

Kyselina močová byla stanovena metodou s fosfowolframovým činidlem v séru 90 bažantů a v játrech 105 bažantů v postinkubační ontogeneze. V játrech kolísaly hodnoty kyseliny močové nejvýrazněji v rozsahu 20 až 28 mg⁰/₀ v prvních 14 dnech života, od třetího týdne ($27,4 \pm 1,7$ mg⁰/₀) do devátého týdne věku ($23,9 \pm 8,3$ mg⁰/₀) následoval mírný pokles s následným vzestupem na $29,8 \pm 6$ mg⁰/₀ u bažantů 96 dní starých. Urikémie kolísala od $4,7 \pm 2,9$ mg⁰/₀ 0. dne věku do $4,8 \pm 1,8$ mg⁰/₀ u bažantů starých 96 dní s minimem hodnot $4,2 \pm 0,3$ mg⁰/₀ u 21denních a s maximem hodnot $7,8 \pm 2,1$ u 65denních.

bažant domácí; ontogeneze; kyselina močová; játra; sérum

Kyselina močová je hlavním metabolitem exkrece dusíku u ptáků. Představuje u ptáků 60 až 80 % veškerého dusíku v krvi. Zhruba 10 % kyseliny močové je v krvi ve formě močanů, 18 % je vázáno na proteiny a více než 70 % tvoří ultrafiltrabilní frakci (Levine a kol. 1947). Převážná část kyseliny močové se u kura domácího syntetizuje v játrech, což zjistil již v roce 1886 Minkowski (Milroy 1904). Kyselina močová je důležitým produktem metabolismu purinových látek, které tvoří podstatnou součást nukleových kyselin. Volné purinové báze, uvolněné při rozkladu nukleotidů, jsou adenin, guanin, xantin a hypoxantin. Na rozdíl od adeninu jsou zbývající purinové báze rychle konvertovány na kyselinu močovou: guanin je deaminován na xantin, hypoxantin je oxidován xantinoxidázou na xantin a dále pak tímž enzymem oxidován až na kyselinu močovou (Blahoš 1968, Rundles a kol. 1969).

V játrech kachen uvádějí hodnoty kyseliny močové 22,2 mg% Folin a kol. (1924), v játrech kura urikázovou metodou Bloomfield a kol. (1969) u kohoutků plemene leghornka bílá ve stáří jeden až čtyři týdny 18 ± 3 mg% Koudela a kol. (1972) zachytili u kura ve stáří 0–32 dní v játrech signifikantní vzestup hodnot kyseliny močové ($p < 0,05$) z $0,354 \pm 0,13$ mg na 100 mg N (0. dne) na více než dvojnásobek $0,769 \pm 0,13$ na 100 mg N 32. dne věku.

Urikémii u kura domácího sledovali zatím jen Stoewsand a Scott (1960), kteří u čtyřtýdenních kuřat zjistili 4 mg%, Lisá (1968), v jejiž

práci dosáhla urikémie kohoutků $WL\ 5,25 \pm 0,64\ \text{mg}\%$ (0. dne) a $6,48 \pm 0,99\ \text{mg}\%$ 22. dne života. Konečně z naší práce vyplývá, že byly u kura zjištěny hodnoty urikémie v rozsahu $3,88 \pm 1,16\ \text{mg}\%$ 0. dne do $5,14 \pm 1,63\ \text{mg}\%$ 32. dne věku s maximem hodnot $8,73 \pm 1,30\ \text{mg}\%$ 3. dne věku a s minimem $2,36 \pm 1\ \text{mg}\%$ 17. dne věku.

V jiné naší práci (S o v a a kol. 1970) jsme u kuřat ve stáří 14 dní až 70 dní zjistili urikémii v rozsahu $2 \pm 0,7\ \text{mg}\%$ až $3,9 \pm 0,9\ \text{mg}\%$.

Urikémii u starších jedinců kura domácího studovali Bell a McIndoe (1959), Sturkie (1961), Sykes (1961) a Šanda a Mertlík (1965). Jejich hodnoty kolísaly v rozmezí $2,54 \pm 0,23\ \text{mg}\%$ až $5,8\ \text{mg}\%$. Levine a kol. (1947) zjistil po podvázání ureterů extrémní hyperurikémii — stoupla z $5,8\ \text{mg}\%$ na $304\ \text{mg}\%$.

V dostupné literatuře jsme nezjistili, že by byl někdo sledoval hodnoty kyseliny močové v játrech a v krevním séru u bažantů.

MATERIÁL A METODY

K pokusům byli použiti bažanti z farmářského chovu Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti ve Zbraslavi v době od června do srpna 1970. Stáří a počty vyšetřených zvířat vyplývají z tab. I, pohlaví nebylo bráno v úvahu. Ptáci byli líhnuti v líhni Viktoria, první týden života byli umístěni při 30°C v odchovně BIOS, po další tři týdny byli odchováni pod elektrickou kvočnou na dřevěné podlaže (z části též solarium), od jednoho měsíce věku měla kuřata volný přístup do výběhů. Prvých sedm týdnů byla kuřata krmena speciální směsí pro bažanty BŽ-1, potom speciální směsí BŽ-2. Do šesti týdnů byl přidáván řebříček (*Achillea millefolium*) a kopřivy (*Urtica dioica* L.), potom salát (*Lactuca sativa*). Dále byla stanovena kyselina močová v játrech u skupiny bažantů do jednoho roku z odstřelu. Šlo o volně žijící v biotypu Bezno. U některých ptáků z odstřelu byly ojedinělé parazitární invaze (*Eimeria*, *Tominx*, *Heteracis*, *Syngamus*, *Isospora*).

Kyselina močová k séru byla stanovena fosfowolframovým činidlem. Krev u nejmladších ptáků byla získávána dekapitací, u starších kardiální punkcí. Vzorek z jater byl brán z kaudálního kraje pravého jaterního laloku a byl po zabíjení zvířat ihned uložen na suchý led. Pracovalo se s navázkou kolem 300 mg, jež byla po zvážení homogenizována v destilované vodě teflonovým homogenizátorem podle Elvehjema a Pottera, při 1300 otáčkách za minutu po dobu tří minut. Homogenát byl dále centrifugován po dobu 15 minut při 22 000 gramů a kyselina močová byla stanovena ze supernatantu podobně jako ze séra.

Výsledky byly statisticky zpracovány ve Výpočetním ústavu VŠZ v Praze na počítači Minsk 22, standardní program, S-metoda (Henry 1969).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené výsledky jsme soustředili do tab. I a do obr. 1. Z údajů vyplývá několik poznatků. Předně, že v prvních 14 dnech jsou hodnoty kyseliny močové v játrech u bažantů značně rozkolísané a pohybují se v rozmezí od $28,1 \pm 1,4\ \text{mg}\%$ do $20,4 \pm 4,1\ \text{mg}\%$. Od 21 dne věku do 65 dnů věku byl zazname-

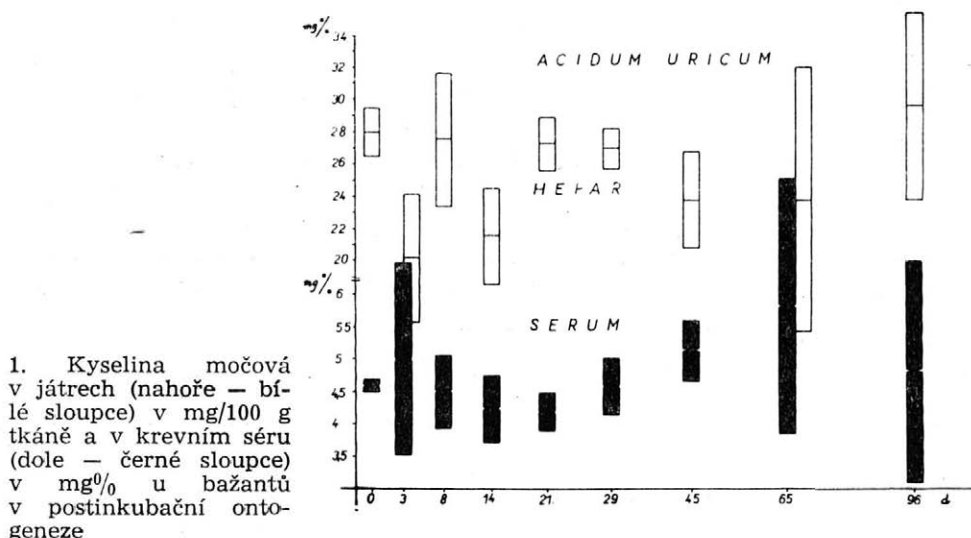
nán mírný, nepravidelný schodovitý pokles s následným vzestupem ve stáří 96 dnů až na $29,8 \pm 6$ mg %, nejstarší bažanti měli nejnižší hodnoty kyseliny močové jako v naší práci u kura, zjistili jsme i u nejmladších bažantů výraznější kolísání.

Analýzou rozptylu při dvojnásobném třídění ($p < 0,05$) byly prokázány signifikantní rozdíly v hodnotách kyseliny močové v játrech (v mg %) pouze mezi 0. dnem věku a mezi 65. dnem a 96. dnem věku. Ostatní rozdíly byly ne-signifikantní.

Naše dosažené výsledky se příliš neliší od údaje Folina a kol. (1924) u kachen a jsou mírně vyšší, než uvádí Bloomfield a kol. (1969) u koutků.

I. Kyselina močová v séru a játrech bažantů kuřat v ontogeneze

Stáří bažantů (dni)	n	Kyselina močová v séru (mg %)			Kyselina močová v mg (na 100 g vlhké tkáně)		
		$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
0	10	4,66	0,10	2,9	28,1	1,4	5,1
3	10	5,10	1,56	30,5	20,4	4,1	20,4
8	10	4,50	0,68	15,2	27,7	4,3	15,6
14	10	4,22	0,56	13,2	21,7	2,9	13,6
21	10	4,20	0,28	6,7	27,4	1,7	6,1
29	10	4,58	0,41	8,9	27,1	1,3	4,8
45	10	5,16	0,52	10,0	23,9	3,1	12,9
65	10	5,78	2,11	35,6	23,9	8,3	34,8
96	10	4,76	1,81	38,1	29,8	6,0	20,1
Dospělí bažanti	15	—	—	—	19,2	3,0	15,4



Rovněž zachycené hodnoty urikémie zaznamenaly schodovité kolísání se značnou variabilitou uvnitř věkových souborů především ve stáří 3, 65 a 96 dní.

Pokles kyseliny močové v játrech třetí den stáří je provázen jejím vzestupem v séru na $5,1 \pm 1,56$ mg %, pak následoval do 21. dne věku mírný pokles na $4,2 \pm 0,28$ mg %, vystřídaný opětovným pozvolným vzestupem do 65. dne stáří až na $5,78 \pm 2,1$ mg %. Z obr. je dále patrné, že se nejeví užší závislost mezi hladinou urikémie a hodnotami kyseliny močové v játrech. Naše dosažené výsledky urikémie u bažantích kuřat v ontogeneze se příliš neliší od údajů o urikémii u kura domácího (Lisá 1968, Sova a kol. 1970, Sturkie 1961, Sykes 1961, Šanda a Mertlík 1965).

Značná analogie v dynamice změn (i když ne v totožných hodnotách) je i s naší prací, konanou u kura v poslední době (Koudela a kol. 1972), kdy jsme pozorovali rovněž třetí den věku nejvyšší hodnoty urikémie (až $8,7 \pm 1,3$ mg %, Koudela a kol. (1972) zachytili u kura ve stáří 0–32 dní v játrech

Při statistickém zhodnocení nebyl shledán v urikémii u bažantů v ontogeneze, vzhledem ke značné variabilitě hodnot, statisticky významný rozdíl při dvojnásobném třídění na 5 % hladině významnosti mezi jednotlivými věkovými soubory v rozmezí 0–96 dní věku.

Literatura

- BELL D. J., McINDOE W. M., 1959, Tissue components of the domestic fowl. 3. The non protein nitrogen of plasma and erythrocytes. *Biochem. J.* 71, 2 : 355-364.
- BLAHOŠ J., 1968, Kyselina močová, její metabolismus a patogenetický význam. SZdN Praha.
- BLOOMFIELD R. A., LETTER A. A., WILSON R. P., 1969, The effect of glycine on ammonia intoxication and uric acid biosynthesis in the avian species. *Arch. Biochem. Biophys.* 129, 1 : 196-201.
- FOLIN O., BERGLUND H., DERICK C., 1924, The uric acid problem: an experimental study of animals and man, including gouty subjects. *J. Biol. Chem.* 60 : 361-369.
- HENRY S. S., 1963, Analysis of variants. Kolos Moskva.
- KOUDELA K., HRDINOVÁ A., SOVA Z., TREFNÝ D., NĚMEC Z., 1972, Kyselina močová v játrech kohoutků LB v prvním měsíci života. *Vet. Med. (Praha)* — v tisku.
- LEVINE R., WOLFSON W. Q., LENEL R., 1947, Concentration and transport of free urate in the plasma of the azotemic chicken. *Am. J. Physiol.* 151 : 186-191.
- LISÁ P., 1968, Hladina kyseliny močové v séru kohoutků v prvním měsíci života. Dipl. práce VŠZ Praha.
- MILROY T. A., 1904, The information of uric acid in birds. *J. Physiol.* 30, 1 : 47-52.
- RUNDLES R. W., WYNGAARDEN J. B., 1969, Drugs and uric acid. *Ann. Rev. Pharmacol.* 9 : 345-362.
- SOVA Z., HOUSKA J., TREFNÝ D., VRBENSKÁ A., KOUDELA K., 1970, Ověření konzervačních činidel. Konzervace jatečné krve allylisoithiokyanátem. Biologické účinky takto konzervované krve na zvířecí organismus. Závěr. zpráva výzk. úkolu 0-404, Praha.
- STURKIE P. D., 1961, The effect of age and reproductive state on plasma uric acid levels in chickens. *Poultry Sci* 40, 6 : 1650-1652.
- STOEWSAND G. S., SCOTT M. L., 1960, An interrelationship between vitamin A requirement and protein level in the chick diet. *Poultry Sci* 39, 5 : 1297-1299.
- SYKES A. H., 1961, The renal clearance of uric acid and p-amino hippurate in the fowl. *Res. Vet. Sci* 1 : 315-321.
- ŠANDA A., MERTLÍK J., 1965, Odběr moče slepic a některé její biochemické ukazatele. *Vet. Med. (Praha)* 9, 6 : 549-552.

Došlo dne 20. 1. 1971

СОВА З., КОУДЕЛА К., ТРЕФНЫ Д., ВРБЕНСКА А., НЕМЕЦ З., ГОУШКА Й., ЯНДА Й., ПУИМАН В. (Сельскохозяйственный институт, Прага; НИИ лесного и охотничьего хозяйства, Збраслав; НИИ фармацевтики и биохимии, Прага, Чехословакия). Мочевая кислота в кровяной сыворотке и печени обыкновенных фазанов (*Phasianus colchicus*) в возрасте до одного года. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 127-131, 1972.

Мочевую кислоту устанавливали по методу фосфовольфрамового реагента в сыворотке 90 и печени 105 фазанов в период послеинкубационного онтогенеза. В печени величины кислоты колебались чаще всего в пределах $20-28 \text{ мг}^0_0$ в течение первых 14 дней жизни, начиная с 3-ей недели ($27,4 \pm 1,7 \text{ мг}^0_0$) и до 9-ой недели ($23,9 \pm 8,3 \text{ мг}^0_0$) они несколько понизились, а у 96-дневных фазанов снова повысились до $29,8 \pm 6 \text{ мг}^0_0$. Самые низкие величины отмечены у взрослых фазанов: $19,2 \pm 3 \text{ мг}^0_0$. Урикемия находилась в пределах от $4,7 \pm 2,9 \text{ мг}^0_0$ в 0-ой день жизни до $4,8 \pm 1,8 \text{ мг}^0_0$ в возрасте 96 дней с минимумом величин $4,2 \pm 0,3 \text{ мг}^0_0$ в возрасте 21 дня и с максимумом $7,8 \pm 1 \text{ мг}^0_0$ в возрасте 65 дней.

фазан обыкновенный; онтогенез; мочевая кислота; печень; сыворотка

SOVA Z., KOUDELA K., TREFNÝ D., VRBENSKÁ A., NĚMEC Z., HOUSKA J., JANDA J., PUJMAN V. (University of Agriculture, Praha, Research Institute of Pharmacy and Biochemistry, Praha, Forestry and Game Management Research Institute, Zbraslav, Czechoslovakia). Uric Acid in Blood Serum and Liver of Phasianus colchicus up to the Age of One Year. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 127-131, 1972.

The uric acid was determined by the method with phosphotungsten agent in serum of 90 pheasants and in liver of 105 pheasants in postincubation ontogenesis. In liver the values of uric acid fluctuated most markedly within the range of $20-28 \text{ mg}^0_0$ in the first 14 days of age, from the 3rd week ($27.4 \pm 1.7 \text{ mg}^0_0$) up to the 9th week of age ($23.9 \pm 8.3 \text{ mg}^0_0$) it was recorded a slight decline with a successive increase to $29.8 \pm 6 \text{ mg}^0_0$ in pheasants at the age of 96 days. The lowest values were ascertained in mature pheasants $19.2 \pm 3 \text{ mg}^0_0$. Uricemia varied from birth ($4.7 \pm 2.9 \text{ mg}^0_0$) up to $4.8 \pm 1.8 \text{ mg}^0_0$ in pheasants at the age of 96 days, with the minimum values $4.2 \pm 0.3 \text{ mg}^0_0$ in 21 day old birds and with the maximum values $7.8 \pm 2.1 \text{ mg}^0_0$ in 65 day old birds.

pheasant; ontogenesis; uric acid; liver; serum

SOVA Z., KOUDELA K., TREFNÝ D., VRBENSKÁ A., NĚMEC Z., HOUSKA J., JANDA J., PUJMAN V. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha; Forschungsinstitut für Forstwirtschaft und Jagdwesen, Zbraslav; Forschungsinstitut für Pharmazie und Biochemie, Praha Tschechoslowakei). Harnsäuregehalt des Blutserums und der Leber von Fasanen (*Phasianus colchicus*) bis zum Alter von ein Jahr. Vet. Med. (Praha) 17 (2) : 127-131, 1972.

Die Harnsäure wurde mit Hilfe der Phosphowolfram-Methode im Serum von 90 Fasanen und in der Leber von 105 Fasanen in der Postinkubationsontogenese bestimmt. Die Harnsäurewerte in der Leber schwankten am ausgeprägtesten in den Grenzen von 20 bis 28 mg^0_0 in den ersten Lebenstagen, nahmen von der 3. Woche ($27,4 \pm 1,7 \text{ mg}^0_0$) bis zur 9. Lebenswoche ($23,9 \pm 8,3 \text{ mg}^0_0$) mäßig ab, um danach bis zum Alter von 96 Tagen wiederum anzusteigen ($29,8 \pm 6 \text{ mg}^0_0$). Die niedrigsten Werten wurden bei erwachsenen Fasanen ($19,2 \pm 3 \text{ mg}^0_0$) festgestellt. Die Urikämie schwankte von $4,7 \pm 2,9 \text{ mg}^0_0$ am O. Alterstag bis $4,8 \pm 1,8 \text{ mg}^0_0$ am 96. Tag mit dem Minimalwert von $4,2 \pm 0,3 \text{ mg}^0_0$ bei 21tägigen und dem Maximalwert von $7,8 \pm 2,1 \text{ mg}^0_0$ bei 65tägigen Fasanen.

Fasan; Ontogenese; Harnsäure; Leber; Serum

Adresy autorů:

Prof. MVDr. Z. Sova, DrSc., doc. MVDr. K. Koudele, CSc., MVDr. D. Trefný, MVDr. A. Vrbenská, CSc., Z. Němec, MVDr. J. Houška, Vysoká škola zemědělská, katedra fyziologie hospodářských zvířat, Praha-Suchbát RNDr. J. Janda, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav RNDr. V. Pujman, CSc., Výzkumný ústav farmacie a biochemie, Praha

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 3 časopisu

V E T E R I N Á R N Í M E D I C Í N A

budou uveřejněny články:

- Ingr I., Janková B., Suchánek B., Golda J.: Vitamin A a karoteny v mléce při senážním a dalších typech výživy dojníc
- Lebduška J., Bartoš J., Poláková M.: Colimycini v terapii průjemových onemocnění novorozených telat
- Bartoš J., Poláková M., Lebduška J.: Účinnost kombinací chloramfenikolu, sulfadimidinu, furazolidonu a jejich složek při gastroteneritidách novorozených telat
- Matoušková O., Lojda L., Štáviková M.: Heritabilita postavení zadních končetin v tarzálních úhlech u českého strakatého skotu vzhledem ke spastické paréze
- Handl R., Kubeš O.: Sérologická odezva skotu vůči bakteriálnímu druhu *Moraxella bovis*
- Handl R., Kubeš O.: Vnímavost laboratorních zvířat vůči bakteriálnímu druhu *Moraxella bovis*
- Mach P., Princ J.: Zdroje energie u časně odstavených selat ve 28, 21 a 14 dnech
- Říha J., Hradil M., Štěrbová J.: Ke studiu ekonomické efektivity veterinární péče v okresech

Hofírek B.: Diagnostický test s metylénovou modří, resazurinem, thioninem a trifenyltetrazoliumchloridem (TTC) a jeho využití při diagnostice bachorové acidózy . . .	61
Kabelík V., Krpata V., Klauzner L., Beninghaus T., Flešár J., Feješ J., Ječmínek A.: Detekce protilátek proti infekční bovinní rhinotracheitidě (IBR) — infekční pustulární vulvovaginitidě (IPV) skotu . . .	69
Dvořák M.: Hematologické příznaky stresu při odstavu selat . . .	81
Návrátil S., Muzikant J., Podaný J.: Hodnoty dielektrické konstanty ejakulátu u kanců a jejich vztah k základním charakteristikám spermioqramu . . .	91
Kubíček K.: Komplexní kontrola účinnosti preventivní povrchové dezinfekce v pavilónech velkovýkrmny prasat . . .	97
Lukášová J., Formánek J.: Mikrobiologie mražených mléčných výrobků . . .	111
Kuchár S., Havassy I., Boďa K.: Distribúcia močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov hladujúcich oviec s normálnym a zníženým príjmom vody po intravenóznom podaní močoviny . . .	119
Sova Z., Koudela K., Trefný D., Vrbenská A., Němec Z., Houška J., Janda J., Pujman V.: Kyselina močová v krevním séru a v játrech bažantů obecných (<i>Phasianus colchicus</i>) do jednoho roku života . . .	127

СОДЕРЖАНИЕ

Гофирек Б.: Диагностический тест с метиленовой синей, резазурином, тионином и трифенилтетразолиумхлоридом (TTC) и его применение в диагностике ацидоза рубца . . .	67
Кабелик В., Крпата В., Клаузер Л., Бенингхаус Т., Флешар И., Фейеш Й., Ечминек А.: Детектирование антител против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (IBR) — инфекционного пустулезного вульвовагинита (IPV) крупного рогатого скота . . .	78
Дворжак М.: Гематологические признаки стресса во время отъема поросят . . .	89
Навратил С., Музикант Й., Поданы Й.: Значения диэлектрической постоянной эякулята у хряков и их отношение к основным характеристикам спермиограммы . . .	94
Кубичек К.: Комплексный контроль над качеством профилактической поверхностной дезинфекции в павильонах крупногабаритных свинооткормочников . . .	108
Лукашова Й., Форманек Й.: Микробиология замороженных молочных продуктов . . .	117
Кухар С., Гавассы И., Боďа К.: Распределение мочевины между водой плазмы и эритроцитов голодующих овец с нормальным и пониженным приемом воды после внутренней подачи мочевины . . .	125
Сова З., Коудела К., Трефны Д., Врбенска А., Немец З., Гоушка Й., Янда Й., Пуйман В.: Мочевая кислота в кровяной сыворотке и печени обыкновенных фазанов (<i>Phasianus colchicus</i>) в возрасте до одного года . . .	131

CONTENT

Hofírek B.: Diagnostic Test with Methylene Blue, Resazurin, Thionine and Triphenyltetrazoliumchloride (TTC) and its Use in the Diagnosis of Rumen Acidosis . . .	67
Kabelík V., Krpata V., Klauzner L., Beninghaus T., Flešár J., Feješ J., Ječmínek A.: Detection of Antibodies against Infectious Bovine Viral Rhinotracheitis (IBR) — Infectious Pustular Vulvovaginitis (IPV) in Cattle . . .	78
Dvořák M.: Haematological Symptoms of Stress at Weaning of Piglets . . .	89

Navrátil S., Muzikant J., Podaný J.: The Values of the Dielectric Constant in the Boar Ejaculates and Their Relation to the Basis Characteristics of the Spermogram	94
Kubiček K.: Complex Control of the Efficiency of the Preventive Surface Disinfection of the Halls in the Large-Scale Pig-Fattening House	108
Lukášová J., Formánek J.: Microbiology of Frozen Milk Products	117
Kuchár S., Havassy I., Boďa K.: Distribution of Urea between Plasma and Erythrocytes Water in Starving Sheep with a Normal and Decreased Water Intake after Intravenous Administration of Urea	125
Sova Z., Koudela K., Trefný D., Vrbenská A., Němec Z., Houška J., Janda J., Pujman V.: Uric Acid in Blood Serum and Liver of <i>Phasianus colchicus</i> up to the Age of One Year	131

INHALT

Hofírek B.: Diagnostischer Test mit Methylenblau, Resazurin, Thionin und Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC) und seine Ausnutzung bei der Pansenazidosedagnostik	67
Kabelík V., Krpata V., Klauzner L., Benninghaus T., Flešár J., Feješ J., Ječmínek A.: Detektion von Antikörpern gegen infektiöse bovine Rhinotracheitis (IBR) und infektiöse Pustelvulvovaginitis (IPV) beim Rind	78
Dvořák M.: Hämatologische Streßmerkmale beim Ferkelabsetzen	89
Navrátil S., Muzikant J., Podaný J.: Werte der dielektrischen Ejakulationskonstante bei Ebern und deren Beziehung zu den Grundcharakteristiken des Spermogramms	95
Kubiček K.: Komplexe Wirksamkeitskontrolle der Oberflächen-Präventivdesinfektion in den Pavillons der Schweinemastanstalten	109
Lukášová J., Formánek J.: Mikrobiologie der tiefgekühlten Milchprodukte	117
Kuchár S., Havassy I., Boďa K.: Verteilung des Harnstoffs zwischen das Plasma- und das Erythrozytenwasser bei hungernden Schafen mit normaler und herabgesetzter Wasseraufnahme nach intravenöser Verabreichung des Harnstoffs	125
Sova Z., Koudela K., Trefný D., Vrbenská A., Němec Z., Houška J., Janda J., Pujman V.: Harnsäuregehalt des Blutserums und der Leber von Fasanen (<i>Phasianus colchicus</i>) bis zum Alter von ein Jahr	131

TABLE DES MATIÈRES

Hofírek B.: Test diagnostique avec le bleu de méthylène, la resazurine, la thionine et le triphényltétrazoliumchlorure (TTC) et son utilisation au diagnostic de l'acidose de rumen (res. An, Al/67).	
Kabelík V., Krpata V., Klauzner L., Benninghaus T., Flešár J., Feješ J., Ječmínek A.: Détection des anticorps contre la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) — la vulvovaginite infectieuse pustuleuse bovine (IPV) (res. An, Al/78).	
Dvořák M.: Symptômes hématologiques du stress au moment du sevrage des porcelets (res. An, Al/89).	
Navrátil S., Muzikant J., Podaný J.: Valeurs de la constante diélectrique des éjaculats de verrat et leur rapport aux caractéristiques fondamentales du spermogramme (res. An/94, Al/95).	
Kubiček K.: Contrôle complexe de l'efficacité de la désinfection préventive en surface dans les pavillons d'une grosse porcherie d'engraissement (110).	
Lukášová J., Formánek J.: Microbiologie des produits de lait congelés (118).	
Kuchár S., Havassy I., Boďa K.: Distribution de l'urée entre l'eau du plasma et l'eau des érythrocytes des moutons à jeun recevant la dose normale et réduite d'eau à la suite de l'application intraveineuse de l'urée (res. An, Al/125).	
Sova Z., Koudela K., Trefný D., Vrbenská A., Němec Z., Houška J., Janda J., Pujman V.: Acide urique dans le sérum sanguin et le foie des faisans communs (<i>Phasianus colchicus</i>) jusqu'à l'âge de 1 an (res. An, Al/131).	

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborového tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.