

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

11

ROČNÍK 28 (LVI)
PRAHA
LISTOPAD 1983
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada:

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

Za vedení časopisu odpovídá akademik Jaroslav Oto Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1983

■

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

■

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

■

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

ÚČINEK PREVENTIVNÍHO PODÁNÍ VITAMÍNŮ A a E SELATŮM PŘI KRMENÍ KOMPLETNÍMI SMĚSMI

M. Dvořák

DVOŘÁK, M. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Účinek preventivního podání vitamínů A a E selatům při krmení kompletními směsmi*. Věter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 641-650.

Ve čtyřech pokusech u 258 sajících a odstavených selat byla ověřována potřeba dodatečných přísad vitamínů A a E a jejich využitelnost při intramuskulární injekci. Neonatální aplikace retinol-acetátu samotného nebo spolu s testosteron-propionátem neovlivnila růst selat. Hladiny vitamínu A v krevní plazmě a v játrech byly v době časného odstavu a za tři týdny potom většinou jen nepatrně vyšší než u kontrolních sourozenců. Intramuskulární podání retinol-acetátu a tokoferol-acetátu selatům při časném odstavu nemělo pozitivní účinek na růst ani na zdravotní stav. Při sníženém příjmu krmné směsi po odstavu nezajistilo obvyklý vzestup cirkulujícího vitamínu A, zvýšilo jeho obsah v játrech, nezabránilo však značnému snížení tokoferolémie. Perorální příjem vitamínů A a E ukázal při hodnocení za dva dny větší účinky na hladiny v plazmě a u vitamínu A také v játrech než intramuskulární aplikace téže dávky. Preventivní injekční podávání vitamínů A a E selatům při krmení prasnic a selat používanými kompletními směsmi nezvýšilo ekonomické přínosy. Diskuse je věnována problematice zajištění odstavených selat vitamínem E.

retinol; tokoferol; testosteron; růst; diagnostika; prasata

Kompletní krmné směsi by měly zajišťovat veškeré nutriční nároky hospodářských zvířat v různých podmínkách jejich chovu. U některých komponent není vždy snadné stanovit optimální množství, které by odpovídalo jak zdravotním a produkčním, tak i ekonomickým požadavkům. Tak je tomu i u doplňku vitamínů A a E pro prasata. Dávky doporučené zahraničními firmami, které doplňky vyrábějí, jsou zpravidla větší, než udávají receptury našich směsí (J u n e k aj., 1981).

Je důležité, aby dostatek vitamínů A a E byl zajištěn především pro selata. Při narození a v období sání jsou hladiny těchto vitamínů v krvi i jaterní zásoby plně závislé na výživě matek (S i b b a l d aj., 1956; D v o ř á k, 1967, 1974, 1982; P o h l a n n a S a n d e r, 1978; V r z g u l a aj., 1980). Vyskytují se údaje o tom, že obsah vitamínu A je v krmných směsích pro prasnice nízký a kolísavý (R a s z y k aj., 1978; O n d r á č e k aj., 1981). Naproti tomu u selat je při dostatečném konzumu kompletní směsi pro časný odstav ČOS 2 příjem vitamínu A vyhovující, u odstavených se však výrazně snižuje tokoferolémie (D v o ř á k a H e r z i g, 1982).

V prevenci zdravotních a růstových poruch se selatům často hromadně podávají v tučích rozpustné vitamíny, většinou intramuskulárně, empiricky, bez kontroly skutečného stavu zajištění. Jejich efektivnost není srovnávána. Proto smyslem této studie je ověřit potřebu dodatečných přísad vitamínů A a E selatům novorozenečným a při odstavu v závislosti na krmení prasnic a selat běžně používanými komerčními směsmi. Jsou zjišťovány účinky intramuskulární aplikace vitamínů na zdravotní stav, na růst a na hladiny vitamínů A a E v krevní plazmě a v játrech. Je také porovnán krátkodobý účinek perorálního a intramuskulárního podání. Vzhledem k nadějným poznatkům o působení neonatální aplikace testosteronu na růst selat (Dvořák, 1981) je v jednom pokusu podáván s Axerophtholem Spofa také Agovirin (Léčiva).

MATERIÁL A METODY

Ve čtyřech pokusech bylo použito celkem 258 sajičích a odstavených selat. Pocházela od prasnic bílého ušlechtilého plemene, chovaných ve Výzkumném ústavu veterinárního lékařství a krmených kompletními směsmi KPB a KPK (0,9 mg retinolu a 10 mg vitamínu E v 1 kg). Selata byla časně přikrmována; odstavena byla v průměrném věku čtyři týdny při použití prestarteru ČOS 1 a starteru ČOS 2 (2,4 mg retinolu a 30 mg vitamínu E v 1 kg). Veškerá experimentální ošetření, odběry krve z *V. cava cranialis*, vážení, popřípadě usmrcení selat jsme dělali v 8.00 až 9.00 hodin, bez předchozího omezení příjmu potravy.

V prvním pokusu bylo 15 vrhů se 129 selaty, z nichž 55 s podprůměrnou tělesnou hmotností bylo pokusných. První až třetí den po narození jsme jim intramuskulárně aplikovali Axerophthol Spofa v jednotné dávce 0,5 ml (25 tis. m. j. retinol-acetátu, tj. 7,5 mg retinolu v olejovém roztoku) spolu s 0,2 ml Agovirinu forte (Léčiva, 5 mg testosteron-propionátu v olejovém roztoku) na kilogram hmotnosti.

V druhém pokusu jsme z osmi vrhů použili 26 normálně vyvinutých vitálních pokusných selat, jimž jsme první až třetí den po narození aplikovali intramuskulárně po 0,5 ml Axerophtholu Spofa (7,5 mg retinolu). Současně byl z každého vrhu vybrán stejný počet selat kontrolních, odpovídajících vitalitou, pohlavím a hmotností selatům pokusným. Tak jako v předcházejícím pokusu byly obě skupiny sledovány do 21. dne po odstavu.

Ve třetím pokusu jsme 20 selatům v den odstavu podali intramuskulárně 1 ml Axerophtholu Spofa (15 mg retinolu) a odděleně 1 ml Erevitu forte (Biotika, 300 mg tokoferol-acetátu v olejovém roztoku). Dalších 20 selat ve stejném zastoupení z každého vrhu bylo souběžně hodnoceno v průběhu 14 dní jako kontrolní.

Ve čtvrtém pokusu jsme sledovali účinnost intramuskulární a perorální aplikace Axetocalu (Biotika, 30 mg retinolu, 30 mg tokoferol-acetátu a 100 000 m. j. ergokalciferolu v 1 ml olejového roztoku) v dávce 1 ml na 10 kg hmotnosti u odstavených selat v průměru 53 dny starých. Obě pokusné skupiny po devíti zvířatech byly za dva dny po aplikaci preparátu porovnány s kontrolní neošetřenou skupinou devíti selat, pocházejících z týchž vrhů jako selata pokusná.

U selat jsme sledovali klinický stav, mortalitu, přírůstky tělesné hmotnosti, při porážce hmotnost jater. Relativní přírůstek tělesné hmotnosti byl počítán podle vzorce:

$$q = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \cdot 100$$

kdy: y_1 — počáteční hmotnost

y_2 — hmotnost v určitém věku

V krevní plazmě jsme v intervalech uvedených u výsledků stanovili hladinu vitamínů A a E fluorometricky podle Thompsona aj. (1973). U usmrcených selat (tab. I) byl stanoven obsah těchto vitamínů také v játrech (Thompson aj., 1971) po předcházející saponifikaci (Senyk aj., 1975). Výsledky jsou uváděny v aritmetických průměrech se střední chybou průměru. Statistická průkaznost rozdílů průměrů byla vypočtena použitím Studentova *t*-testu.

I. Obsah vitamínů A a E v játrech selat při prvním až čtvrtém pokusu — Vitamin A and E content in piglet liver in the first to fourth trial

Pokus	Skupina	Počet	Věk dny	Sele kg	Játra g	Vitamin A		Vitamin E	
						$\mu\text{mol.kg}^{-1}$	mg	$\mu\text{mol.kg}^{-1}$	mg
1 + 2	A *)	9	26 ± 1	$5,3 \pm 0,8^+$	$116 \pm 15^+$	$301 \pm 4^+$	$9,5 \pm 1,0$	$3,7 \pm 0,2$	$0,19 \pm 0,03$
	kontrolní	9	26 ± 1	$8,8 \pm 0,9$	169 ± 13	270 ± 9	$12,9 \pm 0,9$	$3,3 \pm 0,2$	$0,25 \pm 0,02$
1 + 2	A	19	52 ± 2	$16,3 \pm 1,1$	419 ± 33	220 ± 12	$25,8 \pm 1,6$	$5,5 \pm 0,6$	$1,03 \pm 0,16$
	kontrolní	19	52 ± 2	$16,7 \pm 1,1$	437 ± 32	199 ± 11	$24,7 \pm 2,1$	$6,8 \pm 0,5$	$1,30 \pm 0,16$
3	A + E	13	44 ± 2	$8,8 \pm 0,4$	265 ± 14	$214 \pm 10^+$	$17,5 \pm 1,1$	$9,4 \pm 1,3$	$1,18 \pm 0,18^+$
	kontrolní	13	44 ± 2	$9,4 \pm 0,4$	319 ± 21	174 ± 7	$18,1 \pm 0,9$	$13,1 \pm 1,0$	$2,15 \pm 0,24$
4	AE i. m.	9	53 ± 5	$15,6 \pm 2,5$	479 ± 66	167 ± 9	$22,7 \pm 3,2$	$7,1 \pm 1,1$	$1,45 \pm 0,31$
	AE p. o.	9	53 ± 5	$13,9 \pm 1,7$	398 ± 54	$242 \pm 13^\times$	$27,3 \pm 3,7^+$	$6,1 \pm 0,7$	$1,10 \pm 0,23$
	kontrolní	9	53 ± 5	$14,5 \pm 2,2$	391 ± 51	155 ± 13	$16,9 \pm 2,3$	$9,1 \pm 1,6$	$1,42 \pm 0,26$

*) A = Axerophthol Spofa, E = Erevit forte, AE = Axetocal

+ rozdíl proti kontrolní skupině průkazný ($P < 0,05$)

× rozdíl proti kontrolní skupině vysoce průkazný ($P < 0,01$)

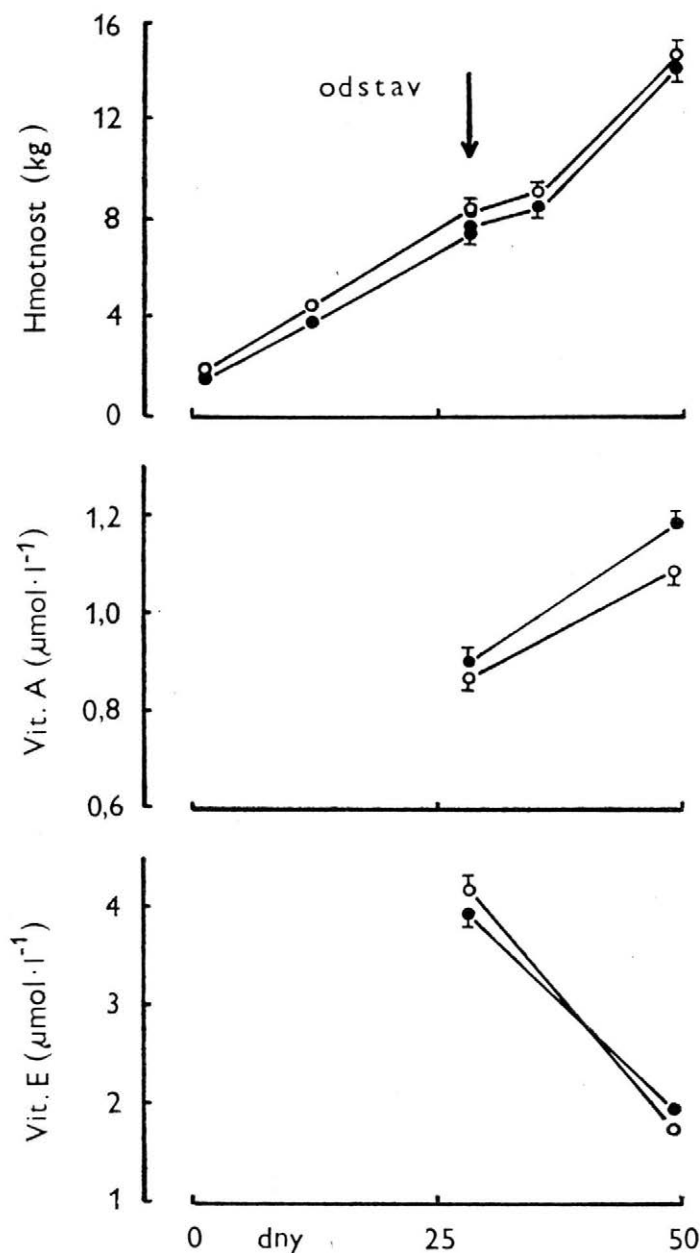
V prvním pokusu přežilo do doby odstavu z 55 ošetřených selat s průměrnou novorozeneckou tělesnou hmotností 48 kusů, tj. 87,2 %. Exity byly zaznamenány do šesti dní včetně, bez předcházejících příznaků onemocnění (s výjimkou případného chřadnutí). Průměrná hmotnost uhynulých selat při aplikaci vitamínu A s testosteronem byla 1,01 kg. Z celkového počtu 74 neošetřených selat přežilo do doby odstavu 70 kusů, tj. 94,5 %. Úhyny byly zjištěny v tomtéž časovém rozpětí po narození a v týchž početných vrzích jako u pokusných selat. V době ošetření pokusných selat vážila kontrolní selata v průměru 1,56 kg. Pro další hodnocení byl z každého vrhu vybrán stejný počet kontrolních kusů jako bylo pokusných selat, a to se zřetelem na pohlaví a co nejmenší rozdíly v tělesné hmotnosti párů v době ošetření.

Tělesná hmotnost se u 48 pokusných selat zvýšila do odstavu z $1,51 \pm 0,05$ na $7,39 \pm 0,27$ kg, u kontrolních z $1,80 \pm 0,05$ na $8,45 \pm 0,22$ kg. Relativní přírůstek pokusných jedinců byl však větší (389 %) než jedinců neošetřených (369 %). V době odstavu bylo z každé skupiny po šesti zvířatech vykřveno pro vyšetření jater. Během dalších tří týdnů po odstavu byl růst selat, vyjádřený tělesnou hmotností (obr. 1), poněkud lepší u skupiny pokusné než kontrolní; absolutní přírůstky ve stejném pořadí byly 6,60 a 6,46 kg, relativní 85,2 a 78,5 %. Hladina vitamínu A v krevní plazmě, stanovená při odstavu selat, byla u ošetřených pouze o $0,03 \mu\text{mol/l}$ vyšší než u kontrolních a během tří týdnů se průkazně ($P < 0,01$) zvýšila. Téměř stejný vzestup byl zjištěn i u selat kontrolních (obr. 1). Tokoferolémie při odstavu nebyla neonatální aplikací Axerophtholu Spofa pozitivně ovlivněna a v dalších třech týdnech se snížila o 51 %, u kontrolních selat o 59 % (obr. 1).

Ve druhém pokusu — v době intramuskulární aplikace Axerophtholu Spofa — vážila pokusná selata $1,46 \pm 0,06$ kg a kontrolní $1,49 \pm 0,07$ kg. Během sledování ani jedno sele neuhynulo. Přírůstky tělesné hmotnosti nebyly ošetřením pozitivně ovlivněny. Absolutní a relativní přírůstek do odstavu byl u pokusných selat 6,25 kg a 428 %, u kontrolních 6,45 kg a 432 %. Za tři týdny po odstavu byly přírůstky ve stejném pořadí: 6,05 kg, 78,5 % a 6,30 kg, 79,3 %. Hladina vitamínu A v krevní plazmě obou skupin byla při odstavu na stejné úrovni jako u předcházejícího pokusu a za tři týdny byla průkazně ($P < 0,01$) zvýšená. U ošetřených selat byla vždy o $0,03 \mu\text{mol/l}$ vyšší. Hladina vitamínu E činila při odstavu u pokusných selat $4,78 \pm 0,22$, u kontrolních $4,49 \pm 0,19 \mu\text{mol/l}$ a v dalších třech týdnech se snížila o 53 a 49 %.

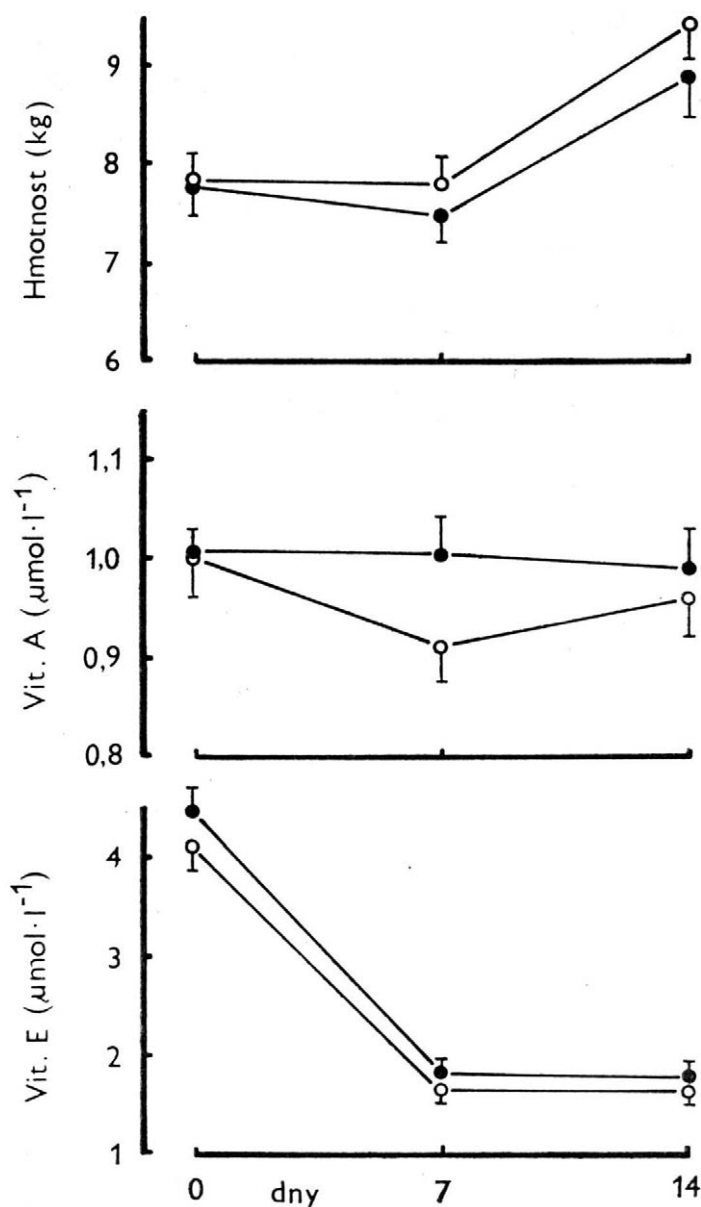
Aby mohl být stanoven obsah vitamínů A a E v játrech, bylo v prvním a druhém pokusu z obou skupin usmrceno po devíti selatech při odstavu a po 19 selatech za další tři až čtyři týdny. Jejich charakteristiku uvádí tab. I. Intramuskulární aplikace 7,5 mg retinolu v preparátu Axerophthol Spofa zvýšila látkový obsah vitamínu A v játrech při odstavu průkazně ($P < 0,05$), u starších byl již rozdíl proti kontrolním selatům nepatrný. Celkový obsah vitamínu A v játrech, udávaný v tab. I v miligramech, byl u selat při odstavu ovlivněn menší hmotností těla a jater jedinců z pokusné skupiny. U starších selat s vyrovnanější hmotností mezi skupinami ukazuje vyšší obsah vitamínu A v játrech po ošetření zásobu o 1,1 mg větší, což představuje 14 % z podané dávky. Tato část se

1. Hmotnost a hladiny vitamínů A a E v krevní plazmě v průběhu 49 dní života selat zařazených v prvním pokusu, kterým byl po narození *i. m.* podán retinol-acetát spolu s testosteron-propionátem (vyplněné značky), ve srovnání se sourozenci s novorozeneckou nadprůměrnou hmotností (prázdné značky) — Weight and vitamin A and E levels in blood plasma within 49 days of the life of piglets in the first trial given an *i. m.* injection of retinol-acetate together with testosterone-propionate after birth (full marks), in comparison with sibs with the above-average neonatal weight (empty marks)



však na celkových zásobách vitamínu A v játrech podílela pouze čtyřmi procenty. Látkový ani celkový obsah vitamínu E v játrech nebyl aplikací Axerophtholu Spofa příznivě ovlivněn a byl vždy větší u skupiny kontrolní (tab. I); ve srovnání s vitamínem A byl malý.

Ve třetím pokusu neovlivnila intramuskulární aplikace Axerophtholu Spofa a Erevitu forte selatům v době odstavu další růst. Přírůstky tělesné hmotnosti za 14 dní byly o 30 % menší než u kontrolní skupiny, průkazně se však nelišily. Za prvních sedm dní po odstavu se tělesná hmotnost u obou skupin snížila, u pokusné výrazně (obr. 2). Byl pozorován



2. Změny hmotnosti a plazmatických hladin vitamínů A a E v průběhu 14 dní po odstavu selat zařazených do třetího pokusu, kterým byl *i. m.* podán retinol-acetát a tokoferol-acetát (vyplněné značky), ve srovnání s kontrolními sourozenci (nevyplněné značky) — The changes in weight and in the plasma levels of vitamins A and E within 14 days from the weaning of piglets in the third trial given *i. m.* injection of retinol-acetate and tocopherol-acetate (full marks), in comparison with the control sibs (empty marks)

průjem a nechutenství bez ohledu na předcházející ošetření, neuhynulo však ani jedno sele. Hladina vitamínu A v krevní plazmě, při odstavu poměrně vysoká, se snížila; u kontrolní skupiny bylo snížení vyšší, ne však průkazné (obr. 2). Hladina vitamínu E v krevní plazmě se průkazně ($P < 0,01$) snížila již za 7 dní shodně o 59 % u neošetřených i ošetřených selat (obr. 2). Za 14 dní po odstavu bylo z každé skupiny usmrceno 13 selat. Látkový obsah vitamínu A byl u ošetřených selat průkazně ($P < 0,05$) vyšší, vitamínu E nižší než u kontrolních (tab. I).

Ve čtvrtém pokusu byla srovnávána využitelnost vitamínu A a E po intramuskulární nebo orální aplikaci Axetocalu. Charakteristiku selat udává tab. I. Jako účinnější se projevilo podání vitamínů *per os*. Za dva

dny po ošetření byla hladina vitamínu A v krevní plazmě při podání injekčním $1,10 \pm 0,09$, orálním $1,14 \pm 0,07$ a u kontrol $0,97 \pm 0,08$ $\mu\text{mol/l}$. Při stanovení vitamínu E to ve stejném pořadí bylo $1,49 \pm 0,29$, $2,80 \pm 0,39$ a $2,14 \pm 0,38$ $\mu\text{mol/l}$. Rozdíly proti kontrolám byly statisticky průkazné jen v obsahu vitamínu A v játrech u selat po orální aplikaci (tab. I). Neprojevovalo se obohacení jater o vitamín E.

DISKUSE

Regulační účinek vitamínu A na látkovou výměnu a růst, stejně i jeho stabilizující účinek na epitel a zvýšení rezistence sliznic, jsou hlavními důvody jeho častého podávání mláďatům hospodářských zvířat v prevenci zdravotních a růstových poruch. Výsledky této studie však naznačují, že jsou-li organismu zajištěny základní potřeby tohoto vitamínu, jak lze předpokládat na základě zjištěných ukazatelů u kontrolních skupin, pak se nemusí účinky dalších přísadků projevit. Růst selat pokusných skupin nebyl lepší a nepodařilo se ovlivnit poruchy vznikající v prvním období po časném odstavu, působené pravděpodobně alterací intestinální mikroflóry. V tomto případě je ovšem třeba také zvážit, zda intramuskulárně podaný vitamín může být uvolňován z místa injekce v dostatečné míře, aby mohl během několika málo dní ovlivnit stav střevní sliznice.

Je překvapivé, že při neonatálním ošetření selat směsí Axerophtholu Spofa a Agovirinu forte (Léčiva) se na růst selat zřetelněji neuplatnil účinek testosteronu. Jeho podání novorozným krysám permanentně ovlivňuje syntézu proteinu a enzymatickou aktivitu periferních orgánů (De Moor aj., 1977), u samic zvyšuje tělesnou hmotnost a využitelnost živin (Terttelin aj., 1975). U selat s novorozeneckou hmotností nižší než jeden kilogram a u prasniček s hmotností 1,19 kg zvýšilo intramuskulární podání testosteronu jeden den po narození růstovou intenzitu (Dvořák, 1981). Podmínky prvního pokusu této studie se lišily od dřívějšího pokusu tím, že byli zařazeni také kanečci, a to v poněkud větším zastoupení než prasničky, a tím, že byly použity o 20 % větší dávky testosteronu, který byl aplikován také druhý nebo až třetí den života. Fyziologické funkce použitých látek se asi nerušily, neboť testosteron je považován za synergistu vitamínu A (Kutsky, 1973). Získané výsledky nedávají předpoklady k praktickému použití této kombinace u selat s malou novorozeneckou hmotností za účelem vyrovnání vrhu.

Účinek ne příliš velké dávky retinolu, podané intramuskulárně v olejovém roztoku jeho esteru acetátu v prvních dnech po narození selat, se projevoval mírně zvýšenými hladinami vitamínu A v krevní plazmě ještě za čtyři až sedm týdnů a při odstavu také poněkud většími zásobami retinolu v játrech. Tyto výsledky mohly být sice ovlivněny odlišným alimentárním příjmem, projevíly se však shodně v prvních i druhém pokusu. Odpovídají dřívějším poznatkům při opakované aplikaci starším selatům (Dvořák a Herzig, 1982). Intramuskulárně injikovaný olejový roztok vitamínu A působí zřejmě jako depo s déletrvajícím pomalým uvolňováním. Asi proto se tento způsob aplikace neprojevil ve čtvrtém pokusu za dva dny tak zvýšenou hladinou vitamínu A v krvi ani v játrech, jako tomu bylo po orálním podání.

Značné rozdíly byly zaznamenány v plazmatické hladině vitamínu A u odstavených selat. V prvním a druhém pokusu se značně zvýšila,

kdežto ve třetím bylo zjištěno ještě za 14 dní mírné snížení. Vzhledem k postačujícím jaterním zásobám to nelze považovat za příznak nedostatku. Ve třetím pokusu se na rozdíl od ostatních pokusů projevila u selat v prvním týdnu po odstavu růstová deprese spojená s nechutenstvím a průjemem a k přírůstku tělesné hmotnosti došlo až v druhém týdnu. Předcházející injekce 15 mg retinolu nestačila nahradit menší příjem starteru obsahujícího 2,4 mg retinolu v jednom kilogramu. Jeho dostatečný a plynulý konzum je rozhodující pro zajištění odstavených selat vitamínem A. Z tohoto hlediska je složení směsí ČOS 1 a ČOS 2 plně vyhovující. Při jejich malém příjmu po odstavu by další obohacení krmiva mohlo být účinnější než injekční aplikace vyšší dávky. Bez odpovědi je zatím otázka, zda je dobrý růst selat po odstavu podmíněn i vysokými hladinami cirkulujícího vitamínu A.

Prestarter ČOS 1 a starter ČOS 2 obsahují podle receptury (Juneck aj., 1981) také 30 mg vitamínu E v kilogramu této směsi. Jeho plazmatická hladina byla v době odstavu selat vysoká, ale během 7 až 21 dní po odstavu se snížila o polovinu ve všech třech pokusech i při dostatečném konzumu krmiva a při dobrých přírůstcích tělesné hmotnosti. Výsledky potvrzují dřívější pozorování (Dvořák, 1974; Dvořák a Herzig, 1982). Této hypotokoferolémii se ve třetím pokusu nepodařilo zabránit ani intramuskulární injekcí 300 mg tokoferol-acetátu a nebylo jí zabráněno ani injekční aplikací vitamínu E spolu se selénem (Mahan a Moxon, 1980), nebo suplementací krmné dávky prasnic vitamínem E a selénem (Vrzgula aj., 1980). Je zřejmě ovlivněna změnou kapacity transportních mechanismů a metabolismu tuků po odstavu selat.

Jednou z fyziologických funkcí vitamínu E je udržení normálního růstu. I při hypotokoferolémii odstavených selat může být jejich růst dobrý. Nelze ji asi obecně považovat za příznak karence, nicméně je žádoucí věnovat této problematice další pozornost. Resorpce tohoto vitamínu ze zažívacího traktu odstavených selat je prokazatelná. Ještě dva dny po orálním podání 30 mg tokoferol-acetátu na 10 kilogramů hmotnosti selat čtvrtého pokusu byla tokoferolémie vyšší než u skupiny ošetřené intramuskulárně nebo u skupiny kontrolní. Několikanásobně se zvyšuje při masívní dávce (Toulová a Dvořák, 1974). Tomu, že vitamín E je využíván také z použitých krmných směsí, nasvědčuje větší látkový i celkový obsah vitamínu E v játrech odstavených selat v prvním až čtvrtém pokusu ve srovnání se sajícími selaty před odstavem v prvním a druhém pokusu.

Problematická je utilizace vitamínu E podaného intramuskulárně. Ani po opakované injekční aplikaci se jeho obsah v játrech nezvýšil (Toulová a Dvořák, 1974). Zvýšení nebylo zjištěno ani u selat ve třetím a čtvrtém pokusu. V posledně uvedeném případě však bylo množství vitamínu E v použitém Axetocalu poměrně malé. I při dávkování 15 mg tokoferol-acetátu na kilogram hmotnosti se však množství vitamínu E v krvi zvýšilo jen přechodně. Zvýšení kulminovalo 12 hodin po intramuskulární aplikaci (Kováč a Prosbová, 1978). Pro objektivní hodnocení by bylo třeba vyšetřit obsah tokoferolu nejen v krvi a v játrech, ale i v dalších tkáních, ve kterých se může ve zvýšené míře vyskytovat.

Výsledky této studie zdůrazňují důležitost zajištění potřeb vitamínů

A i E u selat prostřednictvím krmných směsí a ukazují, že další přídavky v normálních podmínkách chovu nejsou významné ani ekonomicky přínosné. Na podkladě zjištění, že neonatální podání vitamínu A neovlivnilo růst selat, by se dalo usuzovat o jejich postačujícím zajištění, což znamená, že také krmné směsi pro prasnice mohou být po této stránce vyhovující. Nicméně vzhledem k dřívějším poznatkům ve velkochovech prasat (R a s z y k a j., 1978) by zvýšená dotace vitamínů v doplňku biofaktorů pro směsi určené prasnicím byla vítána.

Literatura

- DE MOOR, P. — VAN BAELEN, H. — VERHOEVEN, G. — BOECKX, W. — ADAM-HEYLEN, M. — VANDOREN, G.: Role of the hypothalamo-hypophyseal axis in neonatal androgenisation and its postpubertal expression. *J. steroid Biochem.*, 8, 1977, s. 579-584.
- DVOŘÁK, M.: Závislost obsahu vitamínu A v játrech selat na jeho přívodu prasnicím během březosti. *Doc. veter.*, 6, 1967, s. 21-28.
- DVOŘÁK, M.: Levels of vitamin E in the blood plasma of suckling and weaned piglets. *Acta veter. (Brno)*, 43, 1974, s. 103-110.
- DVOŘÁK, M.: Vliv neonatální aplikace testosteronu na růst selat. *Veter. Med. (Praha)*, 26, 1981, s. 65-73.
- DVOŘÁK, M.: Vitamin A and total protein levels in the blood plasma of piglets during their postnatal development. *Doc. veter.*, 1982 — v tisku.
- DVOŘÁK, M. — HERZIG, I.: Závislost koncentrace vitamínu A a E v krevní plazmě rostoucích prasat na výživě a na věku. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982, s. 665-679.
- JUNEK, F. a kol.: Krmné směsi v roce 1981—1982. *MZVŽ ČSR, Praha 1981*. 150 s.
- KOVÁČ, G. — PROBOVÁ, M.: Hladiny vitamínu E v krvnom sére ošípaných po rôznych spôsoboch aplikácie vitamínových prípravkov. *Biol. Chem. živoč. Výr. Vet. (Praha)*, 14, 1978, s. 365-369.
- KUTSKY, R. J.: Handbook of vitamins and hormones. New York, Van Nostrand Reinhold Co. 1973. 278 s.
- MAHAN, D. C. — MOXON, A. L.: Effect of dietary selenium and injectable vitamin E-selenium for weanling swine. *Nutr. Rep. intern.*, 21, 1980, s. 829-836.
- ONDRÁČEK, J. — JAMBOR, V. — KALAS, Z.: Hladina vitamínu A v játrech selat. *Živoč. Výr.*, 26, 1981, 681-686.
- POHLANN, R. — SANDER, W.: Vitamin A-Gehalt in Organen von Sauen und Ferkeln bei unterschiedlicher Vitamin A-Versorgungslage. *Tierhygiene-Information, Sonderheft RGW-Symposium Stoffwechselkontrolle und -prophylaxe bei Rindern und Schweinen in industriemässigen Anlagen*, 1978, s. 163-168.
- RASZYK, J. — DVOŘÁK, M. — ČANDERLE, J.: Physiologische Veränderungen der Vitamin A-Konzentration im Blutserum von Mutterschweinen im Laufe des Reproduktions-zyklus. *Tierhygiene-Information, Sonderheft RGW-Symposium Stoffwechselkontrolle und -prophylaxe bei Rindern und Schweinen in industriemässigen Anlagen*, 1978, s. 159-162.
- SENYK, G. F. — GREGORY, J. F. — SHIPE, W. F.: Modified fluorometric determination of vitamin A in milk. *J. Dairy Sci.*, 58, 1975, s. 558-560.
- SIBBALD, I. R. — BOWLAND, J. P. — BERG, R. T.: The relationship between the blood plasma vitamin A levels of sows and of their suckling pigs. *J. anim. Sci.*, 15, 1956, s. 400-406.
- TARTTELIN, M. F. — SHRYNE, J. E. — GORSKI, R. A.: Patterns of body weight change in rats following neonatal hormone manipulation: a "critical period" for androgen-induced growth increases. *Acta endocr.*, 79, 1975, s. 177-191.
- THOMPSON, J. N. — ERDODY, P. — BRIEN, R. — MURRAY, T. K.: Fluorometric determination of vitamin A in human blood and liver. *Biochem. Med.*, 5, 1971, s. 67-89.
- THOMPSON, J. N. — ERDODY, P. — MAXWELL, W. B.: Simultaneous fluorometric determinations of vitamins A and E in human serum and plasma. *Biochem. Med.*, 8, 1973, s. 403-414.
- TOULOVÁ, M. — DVOŘÁK, M.: Utilizace vitamínu E po intramuskulární a perorální aplikaci. *Veterinaria Spofa (Praha)*, 16, 1974, s. 51-62.

VRZGULA, L. — KOVÁČ, G. — PROŠBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J. — PAULÍKOVÁ, I.: Odras suplementácie kŕmnej dávky prasníc vitamínom E a selénom na koncentráciu vitamínu E v krvnom sére prasiat. Veter. Med. (Praha), 25, 1980, s. 397-403.

Došlo dne 6. 7. 1983

ДВОРЖАК, М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Действие профилактической подачи витаминов А и Е поросётам при кормлении полносоставными смесями. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 641-650.

В четырех опытах у 258 подсосных и отнятых поросят проверялись потребность в дополнительных добавках витаминов А и Е и их усвояемость при внутримышечной инъекции. Применение у новорожденных поросят ретинол-ацетата одного или с тестостерон-пропионатом не повлияло на рост поросят. Уровни витамина А в кровяной плазме и в печени во время раннего отъема и через три недели были преимущественно лишь незначительно выше, чем у контрольных сестер и братьев. Внутримышечная подача ретинол-ацетата и токоферол-ацетата поросятам при раннем отъеме положительно не влияла ни на рост, ни на их состояние здоровья. При пониженном приеме кормосмеси после отъема она не обеспечила обычное повышение циркулирующего витамина А, повысила его содержание в печени, но не предотвратила значительное понижение токоферолемии. Пероральный прием витаминов А и Е при оценке за двое суток показал большие действия на уровни в плазме и у витамина А еще в печени по сравнению с внутримышечным применением той же дозы. Профилактическая инъекционная подача витаминов А и Е поросятам при кормлении свиноматок и поросят полносоставными смесями не повышала экономические вклады. Дискуссия посвящена проблеме обеспечения отнятых поросят витамином Е.

ретинол; токоферол; тестостерон; рост; диагностика; свиньи

DVOŘÁK, M. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Effect of the Preventive Administration of Vitamins A and E to Piglets Fed with Complete Mixtures*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 641-650.

Four trials were conducted with 258 sucking and weaned piglets to examine the need of additional vitamin A and E supplements and the applicability of such supplements as intramuscular injection. The neonatal administration of retinol-acetate alone or in mixture with testosterone-propionate exerted no influence on the growth of piglets. The levels of vitamin A in blood plasma and in liver were just slightly higher than in the control sibs at the moment of early weaning and three weeks afterwards. The intramuscular administration of retinol-acetate and tocopherol-acetate to piglets at early weaning had no positive effect on the growth and health conditions of the animals. With a decreased intake of feed mixture after weaning, the mentioned treatment did not provide the usual increase in circulating vitamin A; it increased its content in liver but failed to prevent considerable reduction of tocopherolaemia. As indicated by an evaluation performed two days after administration, the peroral intake of vitamins A and E showed higher effects on vitamin A and E levels in blood plasma and on vitamin A level in liver, as compared with the intramuscular administration of the same dose. The preventive injection of vitamins A and E to piglets did not increase the economic profits when the sows and piglets were fed with the current complete mixtures. The discussion deals with the problems of supplying vitamin E to weaned piglets.

retinol; tocopherol; testosterone; growth; diagnostics; pigs

Adresa autora:

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

VYUŽITÍ SOLID-PHASE RADIOIMMUNOASSAY (RIA) KE STANOVENÍ PROTILÁTEK PROTI VIRU AUJESZKYHO CHOROBY V KREVNÍM SÉRU VAKCINOVANÝCH PRASAT

L. Rodák, B. Šmíd, L. Valíček

RODÁK, L. — ŠMÍD, B. — VALÍČEK, L. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Využití solid-phase radioimmunoassay (RIA) ke stanovení protilátek proti viru Aujeszkyho choroby v krevním séru vakcinovaných prasat.* Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 651-659.

V krevních sérech prasat vakcinovaných inaktivovanou vakcínou tří různých výrobců jsme metodou solid phase radioimmunoassay (RIA) stanovili specifické protilátky proti viru Aujeszkyho choroby. Zjistili jsme, že u některých skupin vakcinovaných prasat výsledky RIA vyšetření nepříznivě ovlivňuje vazba protilátek na buněčné antigenní determinanty. To dokazuje, že se po vakcinaci tvoří protilátky nejen proti virovému antigenu, ale i proti antigenům buněk, na kterých je vakcinační virus pomnožován. Tyto nedostatky odstraňuje použití vhodných buněčných kultur k přípravě virových a kontrolních antigenů. Antigeny jsou použitelné pro RIA i ELISA vyšetření krevních sér infikovaných a vakcinovaných prasat. V diskusi jsou popsány výhody metod RIA a ELISA ve srovnání s virusneutralizačním testem.

radioimmunoanalýza; antivirové protilátky; vakcinace

Aujeszkyho choroba (ACH) prasat je zejména ve velkochovech ekonomicky velmi závažné infekční onemocnění, způsobené virem ze skupiny herpesvirů. K sérologické depistáži se dosud běžně používá virusneutralizační (VN) test. Jeho využití je omezeno na přípravu buněčných kultur a vyžaduje sterilní podmínky. Přitom je VN metoda méně citlivá, zdlouhavější a výsledky jsou často ovlivňovány bakteriální kontaminací nebo cytotoxicitou vyšetřovaných sér. V poslední době jsou využívány vysoce citlivé radioimunologické (RIA) a enzymoimunologické (ELISA) metody k diagnostice mnoha infekčních onemocnění lidí i zvířat, včetně ACH prasat (Kelling aj., 1978; Briaire aj., 1979; Toma aj., 1979; Döller a Jakubík, 1980).

V našich předcházejících sděleních jsme popsali diagnostiku ACH u infikovaných prasat pomocí tzv. solid-phase RIA (Rodák aj., 1978, 1981). Účelem této další práce bylo ověřit použitelnost a vhodnost metody RIA pro stanovení specifických protilátek proti viru ACH i v krevních sérech vakcinovaných prasat.

MATERIÁL A METODY

SÉRA

Metodami RIA a VN jsme stanovili specifické virové protilátky proti viru ACH v krevních sérech přirozeně infikovaných a vakcinovaných prasat. Při RIA metodě byla všechna séra vyšetřována v základním ředění 1 : 100, popřípadě byla dále ředěna pětinasobně až do konečného ředění 1 : 62 500. K ředění sér jsme použili pufovaný fyziologický roztok (PBS) s obsahem 0,5 % hovězího sérového albuminu (BSA) a EDTA-Na (1 mg/ml). Při VN metodě byla séra ředěna dvojnásobně do konečného ředění 1 : 256.

VIROVÝ A KONTROLNÍ ANTIGEN

Buněčné kultury pomnožené v Hanksově médiu s 10 % fetálního telecího séra byly po převedení do Earlova média bez séra infikovány virem Aujeszkyho choroby. Po rozvinutí cytopatického efektu jsme buňky homogenizovali třikrát opakovaným zmrazením a rozmrazením. Buněčný detritus jsme odstranili centrifugací při 1200 g 15 minut a infekční tekutinu, dále označovanou jako virový antigen, jsme používali k vlastnímu vyšetření. Stejným způsobem byl z neinfikovaných buněčných kultur připraven kontrolní antigen. Pro vyšetření metodou RIA byly virové i kontrolní antigeny pětkrát ředěny pomocí 0,05 M uhličitanu amonného. K přípravě antigenů byly použity různé šarže permanentní linie buněčné kultury prasečích ledviných buněk (PKC č. 1021, 1166 a 1261), permanentní linie králíčích ledviných buněk (RK 13 č. 1253) a kuřecí embryonální buňky (CEC č. 1256).

VIRUSNEUTRALIZAČNÍ VYŠETŘENÍ

Virusneutralizační protilátky v krevních sérech byly stanoveny mikrometodou s použitím ploten „Linbro IS-FB-96“. Při určování protilátek jsme používali dvojnásobného ředění sér a konstantní koncentrace viru 100 TCID₅₀/50 μ l. Plotny jsme inkubovali v atmosféře s 5 % kyslíčnicku uhličitého při teplotě 37 °C a výsledek jsme odečítali za 72 hodiny. Titr virusneutralizačních protilátek odpovídal nejvyššímu ředění séra, které zabránilo rozvinutí cytopatického efektu.

¹²⁵I-PROTILÁTKY

Specifické protilátky proti prasečímu IgG jsme izolovali z králíčího hyperimunního séra pomocí imunisorbentu (CNBr Sepharose 4B, Pharmacia) s navázaným prasečím IgG (R o d á k aj., 1981). Získané specifické protilátky byly označeny pomocí ¹²⁵I oxidační metodou s chloraminem T (McConahey a Dixon, 1966). Inkubační roztoky ¹²⁵I-protilátek jsme upravili na aktivitu 37 KBq/ml pomocí PBS s obsahem 0,5 % králíčího sérového albuminu (RSA).

PROVEDENÍ METODY RIA A HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Do dvou trojic jamek z tvrzeného PVC, na jejichž stěny byl adsorbován virový nebo kontrolní antigen, jsme nanесли po 50 μ l vyšetřovaného prasečího séra ředěného pětinasobně v rozsahu 1 : 100 až 1 : 62 500. Po dvou hodinách inkubace při teplotě 20 °C byly jamky třikrát propláchnuty PBS, naplněny a 50 μ l inkubačního roztoku ¹²⁵I-protilátek a opět inkubovány dvě hodiny při teplotě 20 °C. Po skončení inkubace jsme jamky třikrát propláchlí PBS, usušili a určili aktivitu vázanou na stěny jamek v imp/min. K měření aktivit byly použity přístroje Tesla, NRG 603 (ČSSR) nebo Nuclear Enterprises 1600 (U. K.). Při hodnocení jsme porovnávali průměrné aktivity vázané v trojicích jamek s virovým a kontrolním antigenem, inkubovaným se stejným ředěním séra, a určili tzv. vazebný poměr V : K. Vazebný poměr po inkubaci jamek s negativním sérem, popřípadě po inkubaci bez séra, se pohyboval kolem 1,0 $\pm$ 0,2. Po inkubaci jamek s pozitivními séry byl vazebný poměr V : K $\geq$ 1,5. Při dosažení těchto poměrů byla statistická významnost rozdílných hodnot V a K velmi vysoká ($P < 0,001$).

VÝSLEDKY

TESTOVÁNÍ VHODNOSTI VIROVÝCH A KONTROLNÍCH ANTIGENŮ PRO RIA

Při RIA stanovení virových protilátek v krevních sérech prasat infikovaných virem ACH se plně osvědčil virový a kontrolní antigen, připravený s použitím prasečích ledvinných buněk (PKC č. 1166). Při RIA průkazu virových protilátek v některých krevních sérech vakcinovaných prasat jsme však zjišťovali velmi nízký vazebný poměr ($V : K < 1,5$), a proto bylo možné hodnotit séra pouze jako negativní nebo dubiózní (tab. I).

Proto jsme zkoušeli vhodnost různých dalších virových a kontrolních antigenů připravených s použitím prasečích (PKC) a králičích (RK 13) ledvinných buněk a kuřecích embryonálních buněk (CEC) (PKC č. 1021, 1166, 1261, RK 13 č. 1253 a CEC č. 1256). S těmito antigeny byla v ředění 1 : 100 testována séra vakcinovaných prasat (č. 112, 8340) a sérum přirozeně infikované prasnice (č. 2). Všechna tato séra byla při VN vyšetření hodnocena jako pozitivní. U každého antigenu použitého při metodě RIA jsou mimo to uvedeny výsledky kontrolní inkubace bez séra, které dokazují, že spontánní vazba ^{125}I -protilátek na virový a kontrolní antigen je zanedbatelná a téměř shodná.

Výsledky uvedené v první části tab. I ukazují, že sérum přirozeně infikované nevakcinované prasnice č. 2 vykazovalo se všemi testovanými antigeny jasně pozitivní výsledky ($V : K > 1,5$; $P < 0,001$). Pro vyšetření sér vakcinovaných prasat (č. 112 a 8340) metodou RIA však některé testované antigeny nebyly vhodné, protože následkem vysoké nespecifické vazby protilátek na kontrolní antigen byl poměr $V : K$ nižší než zvolená hranice pozitivního hodnocení 1,5. Nejlepších výsledků bylo u všech dosaženo při použití antigenu RK 13 1253.

Dosažené výsledky jsme znovu ověřovali vyšetřením krevních sér selat experimentálně vakcinovaných ve věku osm týdnů. Séra vyšetřovaná v ředění 1 : 100 jsme odebírali 14. den po druhé vakcinaci selat inaktivovaných vakcínami proti ACH tří různých výrobců: 1. n. p. Bioveta Ivanovice, ČSSR, výrobní číslo V 121 077; 2. n. p. Bioveta Nitra, ČSSR, výrobní číslo AV 53; 3. Laboratoire Roger Bellon, S. A., Francie, výrobní číslo 783 810. Vakcinovali jsme podle doporučení výrobců. Vyšetřovaná krevní séra jsou v druhé části tab. I zjednodušeně označena jako: 1. Ivanovice, 2. Nitra, 3. Francie. V této části tabulky jsou podrobně uvedeny dosažené výsledky. Séra všech tří selat imunizovaných vakcínami tří různých výrobců byla při VN vyšetření hodnocena jako pozitivní — obsahující protilátky proti viru ACH. Opět bylo potvrzeno, že pro RIA vyšetření sér prasat imunizovaných kteroukoliv z použitých vakcín je nejvhodnější antigen RK 13 1253. Na použití tohoto antigenu byly nejvíce závislé výsledky RIA vyšetření séra selete imunizovaného vakcínou n. p. Bioveta Nitra. Pro RIA vyšetření sér selat imunizovaných vakcínami n. p. Bioveta Ivanovice a Laboratoire Roger Bellon, S. A., byl vhodný libovolný z testovaných antigenů (tab. I).

STANOVENÍ PROTILÁTEK V KREVNÍCH SÉRECH VAKCINOVANÝCH SELAT METODOU RIA

Do pokusu bylo zařazeno 15 odstavených selat šest týdnů starých. Selata pocházející z chovu bez výskytu ACH byla rozdělena do tří skupin

I: Srovnání výsledku RIA vyšetření krevních sér infikovaných a vakcinovaných prasat po použití různých virových a kontrolních antigenů. Virové a kontrolní antigeny byly připraveny s použitím buněčných kultur prasečích ledvinných buněk (PKC č. 1021, 1166, 1261), králíčích ledvinných buněk (RK 13 č. 1253) a kuřecích embryonálních buněk (CEC č. 1256) — Comparison of the results of RIA of blood sera from infected and vaccinated pigs obtained with various viral and control antigens. The viral (V) and control (C) antigens were prepared by use of pig kidney cell cultures (PKC No. 1021, 1166, 1261), a rabbit kidney cell culture (RK 13 No 1253) and a chick embryo cell culture (CEC, No. 1256)

Antigen č.	Sérum č. (vakcína)	Průměrné aktivity jamek imp/min		$\bar{V} : \bar{K}$	<i>t</i>	<i>P</i>	Hodnocení séra	
		$\bar{V} \pm S. O.$	$\bar{K} \pm S. O.$				RIA	VN
PKC 1021	112	4561 $\pm$ 360	2085 $\pm$ 64	2,19	11,73	<0,001	+	+
	8340	3346 $\pm$ 323	1790 $\pm$ 66	1,87	8,18	<0,01	+	+
	2	2351 $\pm$ 201	641 $\pm$ 25	3,67	14,63	<0,001	+	+
	kontr. bez séra	162 $\pm$ 8	142 $\pm$ 21	1,14	1,49	> 0,20	—	—
PKC 1166	112	5919 $\pm$ 315	5384 $\pm$ 315	1,09	2,32	> 0,05	—	+
	8340	5142 $\pm$ 373	3887 $\pm$ 342	1,32	4,28	<0,02	—	+
	2	2368 $\pm$ 243	567 $\pm$ 36	4,17	12,70	<0,001	+	+
	kontr. bez séra	111 $\pm$ 34	114 $\pm$ 6	0,97	—0,15		—	—
RK 13 1253	112	5235 $\pm$ 26	1646 $\pm$ 114	3,18	53,18	<0,001	+	+
	8340	4028 $\pm$ 32	1714 $\pm$ 25	2,35	99,56	<0,001	+	+
	2	2695 $\pm$ 80	703 $\pm$ 28	3,83	40,73	<0,001	+	+
	kontr. bez séra	168 $\pm$ 19	156 $\pm$ 12	1,08	0,88	> 0,40	—	—
CEC 1256	112	4855 $\pm$ 364	4444 $\pm$ 93	1,09	1,89	> 0,10	—	+
	8340	4292 $\pm$ 125	4128 $\pm$ 193	1,04	1,23	> 0,20	—	+
	2	1343 $\pm$ 22	520 $\pm$ 44	2,58	28,92	<0,001	+	+
	kontr. bez séra	181 $\pm$ 7	163 $\pm$ 26	1,11	1,15	> 0,30	—	—
PKC 1261	112	5869 $\pm$ 321	4910 $\pm$ 122	1,19	4,83	<0,01	—	+
	8340	5182 $\pm$ 25	3799 $\pm$ 156	1,36	15,17	<0,001	±	+
	2	3973 $\pm$ 139	895 $\pm$ 15	4,44	38,02	<0,001	+	+
	kontr. bez séra	159 $\pm$ 12	185 $\pm$ 1	4,86	—3,84		—	—
PKC 1021	Ivanovice	2108 $\pm$ 379	886 $\pm$ 40	2,38	5,55	<0,01	+	+
	Nitra	2336 $\pm$ 233	1373 $\pm$ 41	1,70	7,06	<0,01	+	+
	Francie	2216 $\pm$ 125	626 $\pm$ 10	3,54	21,82	<0,001	+	+
RK 13 1253	Ivanovice	2314 $\pm$ 101	846 $\pm$ 54	2,73	22,13	<0,001	+	+
	Nitra	3108 $\pm$ 63	1062 $\pm$ 66	2,93	38,77	<0,001	+	+
	Francie	2314 $\pm$ 287	547 $\pm$ 24	4,23	10,61	<0,001	+	+
CEC 1256	Ivanovice	1329 $\pm$ 155	906 $\pm$ 32	1,58	5,72	<0,01	+	+
	Nitra	3579 $\pm$ 383	3329 $\pm$ 272	1,07	0,92	> 0,40	—	+
	Francie	1118 $\pm$ 103	568 $\pm$ 31	1,97	8,89	<0,001	+	+
PKC 1261	Ivanovice	3358 $\pm$ 268	1118 $\pm$ 69	3,00	14,01	<0,001	+	+
	Nitra	4169 $\pm$ 137	3944 $\pm$ 41	1,06	2,73	> 0,05	—	+
	Francie	3829 $\pm$ 114	919 $\pm$ 32	4,17	41,53	<0,001	+	+

II. Srovnání titrů antivirových protilátek zjištěných metodami RIA a VN v krevních sérech selat v různém období po vakcinaci — Comparison of antiviral antibody titres obtained by RIA and the VN tests in the blood sera of piglets at various intervals after vaccination

Doba odběru krve	Sele číslo	Nevakcinovaná kontrola						Vakcína Ivanovice						Vakcína Nitra					
		Ø aktivita jamek imp/min		$\bar{V} : \bar{K}$	hodnocení (titr)		Ø aktivita jamek imp/min	$\bar{V} : \bar{K}$	hodnocení (titr)		Ø aktivita jamek imp/min	$\bar{V} : \bar{K}$	hodnocení (titr)	Ø aktivita jamek imp/min	$\bar{V} : \bar{K}$	hodnocení (titr)		RIA	VN
		$\bar{V}$	$\bar{K}$		RIA	VN	$\bar{V}$	$\bar{K}$	RIA	VN	$\bar{V}$	$\bar{K}$		$\bar{V}$	$\bar{K}$				
Odběr před vakcinací	1	437	434	1,01	—	—	281	309	0,91	—	—	332	351	0,94	—	—	—	—	—
	2	389	443	0,88	—	—	354	479	0,74	—	—	277	351	0,79	—	—	—	—	—
	3	419	428	0,98	—	—	388	345	1,12	—	—	421	381	1,10	—	—	—	—	—
	4	388	417	0,93	—	—	300	339	0,88	—	—	349	364	0,96	—	—	—	—	—
	5	439	499	0,88	—	—	522	464	1,12	—	—	342	435	0,79	—	—	—	—	—
Odběr 21. den po první vakcinaci	1	400	529	0,76	—	—	741	520	1,42	±	—	451	436	1,03	—	—	—	—	—
	2	493	508	0,97	—	—	1501	667	2,25	12 500	4	897	602	1,49	±	—	—	—	—
	3	326	367	0,98	—	—	926	348	2,66	2 500	—	1514	515	2,94	2 500	—	—	—	—
	4	485	552	0,88	—	—	728	380	1,92	500	—	1022	562	1,82	2 500	—	—	—	—
	5	488	559	0,87	—	—	874	418	2,09	500	—	604	444	1,36	±	—	—	—	—
Odběr 35. den po první a 14. den po druhé vakcinaci	1	311	692	0,45	—	—	1591	622	2,56	62 500	16	1727	705	2,45	62 500	8	—	—	—
	2	506	619	0,82	—	—	1804	716	2,52	62 500	256	3148	924	3,41	> 62 500	16	—	—	—
	3	325	375	0,86	—	—	2792	584	4,78	> 62 500	16	3481	1120	3,11	> 62 500	32	—	—	—
	4	421	504	0,83	—	—	2824	803	3,52	> 62 500	8	2162	791	2,73	> 62 500	8	—	—	—
	5	405	521	0,78	—	—	2678	759	3,53	> 62 500	16	1583	623	2,54	62 500	16	—	—	—

III. Podrobné údaje o výsledcích dosažených při RIA vyšetřování krevního séra vakcinovaného selete č. 4 (Bioveta Ivanovice) a způsobu jejich hodnocení — Detailed data on the RIA of the blood serum from piglet No. 4 vaccinated with vaccine produced by Bioveta, Ivanovice, and the method of their evaluation

Den pokusu	Ředění séra	Aktivita jamek jamka — imp/min			Aktivita jamek jamka — imp/min			$\bar{V} \pm S. O.$	$\bar{K} \pm S. O.$	$\bar{V} : \bar{K}$	t	P	Hodnocení (titr)	
		1.	2.	3.	1.	2.	3.						RIA	VN
0	100	333	245	323	337	344	338	300 ± 48	339 ± 4	0,88	-1,42	—	—	—
	500	176	155	190	191	197	157	174 ± 18	182 ± 22	0,95	-0,50	—		
	2 500	153	92	131	168	157	140	125 ± 31	155 ± 14	0,82	-1,51	—		
	12 500	111	106	137	121	93	101	118 ± 17	105 ± 14	1,12	1,02	$> 0,30$		
	62 500	115	94	165	108	98	92	125 ± 36	99 ± 8	1,25	1,17	$> 0,30$		
21	100	748	662	774	386	375	380	728 ± 59	380 ± 5	1,92	10,22	$< 0,001$	500	—
	500	316	348	362	172	201	204	342 ± 24	192 ± 18	1,78	8,80	$< 0,001$		
	2 500	196	139	140	122	118	126	158 ± 33	122 ± 4	1,30	1,91	$> 0,10$		
	12 500	118	108	112	83	107	85	113 ± 5	92 ± 13	1,22	2,55	$> 0,05$		
	62 500	144	153	127	78	138	113	141 ± 13	110 ± 30	1,29	1,67	$> 0,10$		
35	100	2946	2669	2856	828	807	774	2824 ± 141	803 ± 27	3,52	24,32	$< 0,001$	$> 62\,500$	8
	500	2257	2171	1961	423	395	381	2130 ± 152	400 ± 21	5,32	19,49	$< 0,001$		
	2 500	1752	1751	1601	222	188	242	1701 ± 87	217 ± 27	7,84	28,22	$< 0,001$		
	12 500	822	989	938	103	158	116	916 ± 86	125 ± 29	7,27	15,17	$< 0,001$		
	62 500	490	529	418	133	107	111	479 ± 56	117 ± 14	4,09	10,80	$< 0,001$		

po pěti kusech. V první skupině byla kontrolní nevakcinovaná selata, ve druhé selata imunizovaná proti ACH vakcínou vyrobenou n. p. Bioveta Ivanovice, ČSSR, a třetí skupinu tvořila selata imunizovaná vakcínou vyrobenou n. p. Bioveta Nitra, ČSSR.

Při první vakcinaci bylo selatům *i. m.* aplikováno po 2 ml vakcíny a po 21 dnu následovala sekundární vakcinace. Krev pro vyšetření metodami RIA a VN byla u kontrolních i vakcinovaných selat odebrána v den zahájení pokusu a dále 21. a 35. den, tj. před vakcinací, 21. den po první vakcinaci a 14. den po druhé vakcinaci. Při posledním odběru — 14. den po druhé vakcinaci — byla selata všech tří skupin perorálně infikována aplikováním 10 ml suspenze virulentního kmene viru ACH (10^7 TCID₅₀/1 ml). Ochranný účinek vakcinace byl potvrzen tím, že po experimentální infekci uhynula čtyři z pěti kontrolních nevakcinovaných selat, zatímco z deseti vakcinovaných selat neuhynulo ani jedno. Pro vyšetření metodou RIA byl použit virový a kontrolní antigen RK 13 č. 1253.

Z výsledků uvedených v tab. II vyplývá, že v době zahájení pokusu nebyly VN ani RIA metodou v žádném z krevních sér prokázány protilátky proti viru ACH. U kontrolních nevakcinovaných selat nebyly protilátky prokázány ani jednou z použitých metod po celou dobu trvání pokusu.

VN metodou byla krevní séra devíti selat, odebraná 21. den po první vakcinaci, hodnocena jako negativní a specifické virové protilátky byly prokázány pouze v séru selete č. 2 (vakcína Bioveta Ivanovice). Naproti tomu metodou RIA byly specifické virové protilátky prokázány u devíti z deseti vakcinovaných selat. Z nich byla tři séra hodnocena jako dubiozní a zbývajících šest sér jako pozitivní v ředění 1:500 až 1:12 500.

35. den pokusu, tj. 14. den po druhé vakcinaci, byla hodnocena jako pozitivní — obsahující specifické virové protilátky — séra všech vakcinovaných selat. VN titry těchto sér se pohybovaly v rozsahu 8 až 256. Metodou RIA byla všechna séra hodnocena jako pozitivní v konečném ředění 1:62 500. U většiny sér však vzhledem k dosahovaným vazebným poměrům předpokládáme podstatně vyšší titry protilátek, než bylo jejich konečné ředění (tab. II). Výsledky dosažené RIA metodou a způsob jejich hodnocení jsou uvedeny na příkladu krevního séra vakcinovaného selete č. 4, Bioveta Ivanovice, v tab. III.

DISKUSE

V předešlém sdělení jsme popsali využití solid-phase RIA metody k průkazu extrémně nízkých koncentrací specifických virových protilátek v krevním séru prasat přirozeně infikovaných virem ACH. Při vyšetření těchto krevních sér metodou RIA byl s úspěchem použit virový a kontrolní antigen připravený z primárních kultur prasečích ledvinných buněk (R o d á k aj., 1981). Při vyšetření krevních sér některých vakcinovaných prasat však byly s použitím stejného antigenu výsledky nevyhovující. Tato séra, pozitivní při VN vyšetření, vykazovala při vyšetření RIA metodou neúměrně vysokou vazbu protilátek na kontrolní antigen a následkem toho nízký vazebný poměr V:K, odpovídající negativnímu nebo dubioznímu séru. Proto jsme ověřovali vhodnost několika druhů virových a kontrolních antigenů připravených s použitím buněčných kul-

tur různého původu a zkoušeli jsme různé postupy, při nichž by se snížila nespecifická vazba protilátek, ale citlivost metody by zůstala neovlivněna.

Předpokládali jsme, že po přirozené a experimentální infekci reaguje organismus tvorbou protilátek pouze proti virovým antigenním determinantům a vytváří vysoce specifické protilátky. Ve vakcínách jsou kromě virových antigenů přítomny také antigeny buněk, na kterých je virus pomnožován. U vakcinovaných zvířat je proto stimulována tvorba protilátek proti antigenním determinantům virovým i buněčným, která je dále ještě zesílena působením adjuvans.

Správnost tohoto předpokladu se potvrdila, protože antigeny připravené z buněčných kultur králíčních ledvin, které se při přípravě vakcín běžně nepoužívají, byly vhodné pro RIA vyšetření sér infikovaných prasat i prasat vakcinovaných kteroukoliv z testovaných vakcín. Virové a kontrolní antigeny připravené z kuřecích embryonálních buněk byly pro potřeby metody RIA vhodné k vyšetření sér infikovaných prasat. K vyšetření některých sér vakcinovaných prasat (uvedených v tab. I) se však ukázaly jako nevhodné. Tato prasata byla vakcinována vakcínou n. p. Bioveta Nitra, obsahující virus pomnožený na kulturách kachních embryonálních buněk. Protože kachní buněčné antigeny přítomné ve vakcíně jsou antigenně značně odlišné od antigenů savčích a prasečích, dochází po vakcinaci k výrazné tvorbě protilátek proti buněčným antigenům. To může vysvětlit, proč při vyšetření těchto sér metodou RIA dochází k extrémně vysokým vazbám virus-nespecifických protilátek na kontrolní antigeny připravené s použitím nejen ptačích, ale i prasečích buněk.

Vakcíny připravené s použitím kultur prasečích ledvinných buněk (výrobky n. p. Bioveta Ivanovice a pravděpodobně i Laboratoire Roger Bellon, Francie) vyvolávají jen slabou tvorbu protilátek proti druhově shodným buněčným antigenům. K RIA vyšetření krevních sér prasat vakcinovaných těmito vakcínami jsou proto vhodné virové a kontrolní antigeny, připravené na stejných buněčných kulturách.

Dosažené výsledky potvrzují naše dřívější zjištění (R o d á k aj., 1978, 1981), že RIA metoda stanovení protilátek proti viru ACH má ve srovnání s VN metodou mnoho výhod. Je až 10 000 X citlivější, nevyžaduje sterilní podmínky a stálou přípravu buněčných kultur a doba nutná k vyšetření vzorků je nejméně poloviční. Stejně výhody i použitelnost testovaných antigenů jsme zjišťovali i při stanovení specifických virových protilátek metodou ELISA. Poněkud nižší citlivost této metody je kompenzována delší skladovatelností enzym-protilátkových konjugátů a možností vyšetřovat v každé laboratoři bez nároků na speciální přístroje. Podrobnější srovnání citlivosti metod RIA, ELISA a VN bude popsáno v jiném sdělení.

Pro své výhody jsou jak metoda RIA, tak metoda ELISA vhodné nejen pro široké využití v diagnostické praxi, ale i pro experimentální studie, hodnocení postvakcinační tvorby protilátek apod.

Literatura

- BRIARE, J. — MELOEN, R. H. — BARTELING, S. J.: An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibody against Aujeszky's disease virus in pig sera. Zbl. Veter.-Med., R. B, 24, 1979, s. 76-81.
DÖLLER, G. — JAKUBIK, J.: Direkter Festphasen-Radioimmunoassay zum Nach-

weis von Aujeszkyvirus-Antikörpern. Zbl. Bakt. Parasitenk. Infektionskrank. Hyg., Abt. Orig., R. A, 247, 1980, s. 1-7.

KELLING, C. L. — STAUDINGER, W. L. — RHODES, M. B.: Indirect solid-phase microradioimmunoassay for detection of pseudorabies virus antibody in swine sera. Amer. J. veter. Res., 39, 1978, s. 1955-1957.

McCONAHEY, P. J. — DIXON, F. J.: A method of trace iodination of proteins for immunological studies. Int. Arch. Allergy appl. Immunol., 29, 1966, s. 185-189.

RODÁK, L. — ŠMÍD, B. — SEDLÁČEK, M.: A radioimmunoassay for anti-virus antibodies in farm animals. Radiochem. radioanal. Lett., 34, 1978, s. 241-246.

RODÁK, L. — ŠMÍD, B. — HOLUB, A. — SEDLÁČEK, M.: Application of solid-phase radioimmunoassay in the diagnosis of Aujeszky's disease in naturally infected pigs. Acta veter. (Brno), 50, 1981, s. 213-220.

TOMA, B. — MOUTOU, F. — FORTIER, B.: Recherche des anticorps anti-virus de la maladie d'Aujeszky par la technique ELISA. Recu. Méd. vétér., 155, 1979, s. 455-463.

Došlo dne 6. 7. 1983

RODÁK, L. — ŠMÍD, B. — VALÍČEK, L. (Naучно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): *Применение solid-phase radioimmunoassay (RIA) для определения антител от вируса болезни Ауески в кровяной сыворотке вакцинированных свиней.* Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 651-659.

В сыворотках крови свиней, вакцинированных инактивированной вакциной трех разных заводов, при помощи метода solid-phase radioimmunoassay (RIA) нами определялись специфические антитела от вируса болезни Ауески. Было установлено, что у некоторых групп вакцинированных свиней результаты RIA обследования неблагоприятно обуславливают связь антител с клеточными антигенными детерминантами. Это доказывает, что после вакцинации образуются антитела не только от вирусного антигена, но и от антигена клеток, на которых вакцинированный вирус размножен. Эти недостатки устраняет применение пригодных клеточных культур для приготовления вирусных и контрольных антигенов. Антигены применимы для RIA и ЭЛИСА (ELISA) обследований сывороток крови зараженных и вакцинированных свиней. В дискуссии описываются преимущества метода RIA и ELISA по сравнению с вируснейтрализационным тестом.

радиоиммуноанализы; антивирусные антитела; вакцинация

RODÁK, L. — ŠMÍD, B. — VALÍČEK, L. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Use of Solid-Phase Radioimmunoassay (RIA) for the Determination of Antibodies to Aujeszky's Disease Virus in the Blood Serum of Vaccinated Pigs.* Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 651-659.

The specific antibodies to Aujeszky's disease virus were determined by the method of solid-phase radioimmunoassay (RIA) in the blood serums of pigs vaccinated with inactivated vaccine from three different producers. As found, in some groups of vaccinated pigs the results of RIA examination are adversely affected by the relationship of antibodies to cellular antigenic determinants. This demonstrates that, after vaccination, antibodies are produced not only against the virus antigen but also against the antigens of cells on which the vaccination virus is multiplied. These drawbacks are removed by the use of suitable cell cultures for the preparation of viral and control antigens. The antigens are applicable to RIA and ELISA examinations of blood serums in infected and vaccinated pigs. The advantages of the RIA and ELISA methods, compared with the virus-neutralization test, are described in discussion.

radioimmunoanalysis; antiviral antibodies; vaccination

Adresa autorů:

MVDr. Ladislav Rodák, CSc., MVDr. Bedřich Šmíd, CSc., MVDr. Lubomír Valíček, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

STILES, R. — RODENBURG, J.

C 23.512/1981/98

Somatic cell counting. A new approach to mastitis control.

Toronto (Ontario), Ministry of agriculture and food 1981. 3 s., 3 obr., 3 tab. Factsheet No. 81-098. (Mastitida — dojnice — diagnóza — metody — somatické buňky — počet)

What you can do about bovine mastitis.

D 5.113/2253/1980

Washington, USDA 1980. 13 s., obr. Farmers' bulletin 2253. (Mastitida — skot — diagnóza, ochrana a léčení — metody)

FISHER, G. C.

C 23.512/1981/94

Mastitis: An overview.

Toronto (Ontario), Ministry of agriculture and food 1981. 2 s. Factsheet No. 81-094. (Mastitida — dojnice — ochrana a léčení)

WARD, G. G.

C 23.512/1981/99

Mastitis prevention. Milking management procedures.

Toronto (Ontario), Ministry of agriculture and food 1981. 3 s. Factsheet No. 81-099. (Mastitida — dojnice — ochrana — metody)

JALRAS, H. J. P. B.

D 38.168/1982/43

La campylobacteriose abortvine ovine. Thèse présentée devant l'Université de Paul Sabatier de Toulouse.

Toulouse, École nationale vétérinaire 1982. 91 s., tab. Thèse E. N. T. V. 43/1982. (Ovce — nemoci bakteriální — *Campylobacter* — zmetání — výzkum — disertační práce)

VZŤAHY MEDZI OBSAHOM MINERÁLNYCH LÁTOK V MLIEKU KRÁV, MNOŽSTVOM MLIEKA A OBSAHOM TUKU V MLIEKU

J. Gabriš, L. Bajan

GABRIŠ, J. — BAJAN, L. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Vzťahy medzi obsahom minerálnych látok v mlieku kráv, množstvom mlieka a obsahom tuku v mlieku*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 661-667.

Pri spätnom hodnotení vplyvov obsahu minerálnych látok v mlieku na množstvo vyprodukovaného mlieka za deň a na obsah tuku v ňom sme zistili, že v mlieku menej produkčných kráv je preukazne vyšší obsah sodíka a vysoko-preukazne vyšší obsah horčíka oproti výkonnejším dojniciam. V mlieku kráv s vyšším obsahom tuku je vysokopreukazný rozdiel v obsahu vápnika a preukazný rozdiel v obsahu draslíka v prospech menej výkonných dojníc. Medzi obsahom fosforu v mlieku a denným nádojom je preukazný vzťah. V skupine kráv s vyššou produkciou mlieka je vysokopreukazný kladný vzťah obsahu vápnika, draslíka a sodíka k obsahu tuku v mlieku, v skupine kráv s nižšou dojivosťou je preukazný záporný vzťah sodíka k obsahu tuku v mlieku. Z výsledkov vyplýva, že minerálne látky sa podieľajú na celkovom metabolizme kráv, a tým vplývajú na produkciu mlieka a na obsah tuku v mlieku.

vápnik; fosfor; draslík; sodík

V predchádzajúcej práci [Gabriš a Bajan, 1983] sme zistili niektoré vzťahy medzi obsahom minerálnych látok v krvi dojníc a množstvom vyprodukovaného mlieka a obsahom tuku v mlieku. Podobne aj iné práce [Vrzgula a i., 1982; Kacerovský — cit. Labuda a i., 1982; Georgijevskij a i., 1982; Gabriš a i., 1975; Stodola a Slipka, 1983 a iní] uvádzajú, že sa minerálne látky — aj keď nemajú charakter živín v pravom zmysle slova — v celkovom metabolizme podieľajú na tvorbe mlieka a tuku, a tým vplývajú na ich kvantitatívne hodnoty.

Vychádzajúc z týchto údajov, obrátili sme pozornosť na opačný postup, to jest na zistenie, či existujú vzťahy medzi hladinou minerálnych látok v mlieku ako v produkte a množstvom nadojeného mlieka a obsahom tuku v ňom. Je známe, že hladina minerálnych látok v mlieku je vyššia ako v krvi a teda že sa nároky na obsah minerálnych látok v mlieku viažu na jeho množstvo, resp. že toto množstvo a skladbu môžu čiastočne ovplyvniť [Příbyl, 1950; Křiženecký a Podhradský, 1947; Suchánek a i., 1973; Gueguen, 1971; Gabriš a i., 1975; Maynard a Loosli, 1967; Lenkeit a i., 1959; Jehlička, 1983 a iní], pričom sú uvedené rozdiely medzi plemenom, štádiom laktácie, výškou produkcie mlieka a ročným obdobím.

MATERIÁL A METÓDA

Na zistenie vzťahov medzi obsahom minerálnych látok (vápnika, fosforu, horčíka, draslíka a sodíka) v mlieku kráv, množstvom nadojeného mlieka za deň, v ktorom bol robený odber vzoriek, a obsahom tuku v mlieku sme použili 35 kráv plemena slovenské strakaté a čiernostrakaté, chovaných na Školskom poľnohospodárskom podniku v Zemplínskej Teplici. Všetky sledované kravy boli v druhom až treťom mesiaci laktácie (vzostupná fáza alebo vrchol laktácie). Podrobnejší popis materiálu je uvedený v našich predchádzajúcich prácach (Gabriš a Bajan, 1983a, b), v ktorých sú opísané aj hodnoty úžitkovosti. Celý súbor sme rozdelili podľa plemennej príslušnosti, výšky produkcie mlieka za deň a obsahu tuku v mlieku (tab. I) — (údaje sú opäť uvedené v predošlej práci).

Vzorky mlieka aj krvi sme odoberali z obedňajšieho dojenja (nereprezentujú priemernú vzorku za deň). Množstvo vápnika, fosforu, horčíka, draslíka a sodíka v mlieku sme zisťovali atómovým spektrofotometrom a vyjadrili v mmol na liter (tab. II).

Výsledky sme spracovali variačne štatisticky a korelovali sme ich s množstvom nadojeného mlieka v dni odberu a s obsahom tuku v ňom. Preukaznosť korelačných koeficientov sme testovali pri 5% a 1% α -hladine významnosti.

VÝSLEDKY

V mlieku kráv celého súboru sme zistili 27,80 mmol vápnika, 28,57 mmol fosforu, 3,94 mmol horčíka, 49,25 mmol draslíka a 16,07 mmol sodíka na liter. Obsah minerálnych látok v mlieku je charakteristický malou variabilitou pre fosfor ($v = 10,00\%$) a vyššou variabilitou pre ostatné minerálne látky ($v = 40\text{--}50\%$).

Pri porovnaní obsahu minerálnych látok v mlieku kráv podľa plemena sme zistili u kráv plemena slovenské strakaté vyššie hodnoty vápnika, fosforu a horčíka a u kráv plemena čiernostrakaté vyššie hodnoty draslíka a sodíka. Rozdiely nie sú preukazné, no predsa ukazujú na čiastočne odlišnú náročnosť rôznych plemien na prívod minerálnych látok. Vyšší obsah vápnika a fosforu v mlieku kráv plemena slovenské strakaté mohol vyplývať zo silnejšej kostry zvierat tohoto plemena, a tým z rozdielného depôtneho uloženia a uvoľňovania minerálnych látok v priebehu zvyšovania laktácie.

Kravy s nižším denným výdojom majú v mlieku viac vápnika, horčíka a sodíka, menej fosforu a draslíka. Rozdiely v obsahu vápnika, fosforu a draslíka sú malé a nepreukazné, obsah horčíka v mlieku menej produkčných kráv je vysokopreukazne vyšší a obsah dusíka je preukazne vyšší.

Pri rozdelení súboru na dojnice s vyšším a nižším obsahom tuku v mlieku sme zistili vysokopreukazný rozdiel v obsahu vápnika v mlieku v prospech menej výkonných kráv a preukazne vyšší obsah draslíka. Rozdiely sú značné (u vápnika 21,086 mmol/l oproti 31,345 mmol/l a u draslíka 37,528 mmol/l oproti 53,414 mmol/l). Kravy s nižším obsahom tuku v mlieku mali v mlieku vyšší obsah fosforu, horčíka a sodíka, ale nepreukazne.

Preukazných vzťahov medzi obsahom minerálnych látok v mlieku, množstvom mlieka a množstvom tuku v mlieku je málo, no napriek tomu po diferencovaní na podskupiny môžu ukázať, čo treba vo výžive zvierat vo zvýšenej miere zabezpečiť, aby výkon dojníc nebol negatívne ovplyvnený.

I. Hladina minerálnych látok v mlieku krav rôznych plemien a pri rozdielnej úžitkovosti (v mmol/l) — The levels of minerals in the milk of cows of different breeds and with different milk production (in mmol/l)

Skupina	Minerália	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v
Celý súbor	Ca	35	27,80 $\pm$ 3,21	12,56	44,11
	P	35	28,57 $\pm$ 0,50	2,86	10,00
	Mg	35	3,94 $\pm$ 0,28	1,65	41,82
	K	34	49,25 $\pm$ 3,51	20,14	40,89
	Na	34	16,07 $\pm$ 1,39	7,52	45,10
Kravy čierostrakatého plemena	Ca	11	27,98 $\pm$ 3,52	11,68	41,77
	P	11	27,64 $\pm$ 1,29	4,29	15,50
	Mg	11	3,89 $\pm$ 0,49	1,63	41,83
	K	11	52,89 $\pm$ 7,27	24,13	45,63
	Na	11	19,42 $\pm$ 2,76	9,16	47,15
Kravy slovenského strakatého plemena	Ca	24	28,70 $\pm$ 2,69	13,17	45,89
	P	24	29,06 $\pm$ 0,36	1,66	5,71
	Mg	24	3,97 $\pm$ 0,36	1,77	44,52
	K	23	48,65 $\pm$ 1,46	19,93	40,97
	Na	23	15,54 $\pm$ 1,46	7,17	46,13
Kravy s vyššou produkciou mlieka	Ca	15	27,92 $\pm$ 3,17	12,29	44,04
	P	15	29,32 $\pm$ 0,42	1,62	5,54
	Mg	15	3,03 $\pm$ 0,26	1,01	38,49
	K	15	48,67 $\pm$ 4,74	18,37	37,74
	Na	15	14,27 $\pm$ 1,35	5,21	36,54
Kravy s nižšou produkciou mlieka	Ca	20	28,91 $\pm$ 2,74	12,24	42,35
	P	19	28,06 $\pm$ 1,40	6,12	21,81
	Mg	20	4,30 $\pm$ 0,42	1,86	43,25
	K	20	50,42 $\pm$ 4,44	19,86	39,39
	Na	20	18,63 $\pm$ 1,14	5,11	27,41
Kravy s vyšším obsahom tuku v mlieku	Ca	11	21,09 $\pm$ 2,84	9,42	44,66
	P	9	27,32 $\pm$ 1,54	4,63	16,94
	Mg	11	3,97 $\pm$ 0,55	1,82	45,94
	K	11	37,53 $\pm$ 5,28	17,51	46,65
	Na	11	14,93 $\pm$ 2,02	8,69	44,70
Kravy s nižším obsahom tuku v mlieku	Ca	23	31,35 $\pm$ 2,11	10,14	32,34
	P	22	29,02 $\pm$ 0,37	1,72	5,91
	Mg	23	3,81 $\pm$ 0,29	1,38	36,28
	K	23	53,41 $\pm$ 4,27	20,47	38,32
	Na	23	17,14 $\pm$ 1,12	5,39	31,44

II. Vzťahy medzi obsahom minerálnych látok v mlieku, denným nádojom mlieka a obsahom tuku v mlieku — The relations between minerals content in milk, daily milk yield, and fat content in milk

Skupina	Mine- rália	n	Denný nádoj		Obsah tuku v mlieku	
			r	s _r	r	s _r
Celý súbor	Ca	35	0,1161	0,1667	0,0276	0,1689
	P	35	0,3621 ⁺	0,1535	-0,2615	0,1647
	Mg	35	-0,0502	0,1686	0,0929	0,1676
	K	35	0,1268	0,1663	-0,0562	0,1685
	Na	35	-0,2130	0,1614	-0,0305	0,1689
Kravy čier- strakatého plemena	Ca	11	0,1186	0,3310	-0,5284	0,2831
	P	11	0,3533	0,2520	-0,5402	0,2815
	Mg	11	0,0074	0,3330	-0,4412	0,2990
	K	11	0,1038	0,3321	-0,2538	0,3220
	Na	11	-0,5041	0,2880	0,2777	0,3220
Kravy slovenského strakatého plemena	Ca	24	0,0738	0,2130	0,0172	0,2130
	P	24	0,1775	0,2260	0,1133	0,2280
	Mg	24	-0,0982	0,2120	0,2367	0,2071
	K	24	-0,0084	0,2130	0,1816	0,2120
	Na	24	-0,0162	0,2130	-0,2214	0,2080
Kravy s vyššou produkciou mlieka	Ca	15	0,0930	0,2760	0,6713 ⁺⁺	0,2470
	P	15	0,0352	0,3013	-0,4149	0,3439
	Mg	15	0,1749	0,2731	0,1453	0,3298
	K	15	0,1222	0,2753	0,6409 ⁺⁺	0,2559
	Na	15	0,2869	0,2657	0,7007 ⁺⁺	0,2377
Kravy s nižšou produkciou mlieka	Ca	20	0,3540	0,2204	0,0292	0,2086
	P	19	0,3840	0,2190	0,3781	0,1916
	Mg	20	0,1782	0,2319	-0,1027	0,2170
	K	20	0,3092	0,2126	0,0460	0,2179
	Na	20	-0,3553	0,2212	-0,4906 ⁺	0,1761

+ $P < 0,05$; ++ $P < 0,01$

V celom súbore 35 kráv je preukazný vzťah obsahu fosforu k dennému nádoju, po diferencovaní súboru na skupiny sme preukazné vzťahy nezistili. Naproti tomu k množstvu tuku v mlieku sme nezistili preukazné vzťahy v celom súbore a ani pri diferencovaní súboru podľa plemena, ale preukazné a vysokopreukazné vzťahy sú pri rozdelení súboru podľa produkcie mlieka. V skupine kráv s vyšším denným nádojom sme zistili vysokopreukazné kladné vzťahy obsahu vápnika, draslíka a sodíka k množstvu tuku v mlieku a zápornú hodnotu korelačného koeficientu

(nepreukaznú, ale dosť vysokú) k obsahu fosforu v mlieku. V skupine nízkoproduktívnych kráv je preukazný záporný vzťah obsahu sodíka v mlieku k obsahu tuku v mlieku.

Za povšimnutie stojí, že hodnoty korelačných koeficientov obsahu vápnika, fosforu a horčíka vo vzťahu k obsahu tuku v mlieku kráv plemena čiernostrakaté, aj keď sú nepreukazné, sú dosť vysoké so záporným znamienkom ($r = -0,4412$ až $-0,5402$), čo by sa dalo dať do súvisu so zistenými nižšími hladinami týchto minerálie v mlieku kráv čiernostrakatého plemena oproti kravám plemena slovenské strakaté. Nepreukaznosť výsledkov môže vyplývať z malého počtu sledovaných zvierat a z pomerne veľkého rozptylu hodnôt.

DISKUSIA

Vyššia hladina minerálnych látok v mlieku oproti ich obsahu v krvi čiastočne súhlasí s údajmi iných autorov. Tak napr. Kaľnickij (1979) uvádza, že v mlieku je 14 razy viac vápnika, 10 razy viac fosforu, 5 razy viac draslíka, ale o 1/7 menej sodíka. Oproti hodnotám v krvi (Gabriš a Bajan, 1983) sme zistili viac ako 10-násobne vyššie množstvo vápnika a fosforu, skoro štvornásobok horčíka a desaťnásobok draslíka, ale len 1/10 obsahu sodíka v mlieku. S našimi výsledkami súhlasia údaje, ktoré uvádzajú Maynard a Loosli (1967).

Zistené vzťahy medzi obsahom minerálnych látok v mlieku a množstvom mlieka a obsahom tuku v ňom sú podobné, ako sme našli v pokusoch s celkom iným materiálom (Gabriš a i., 1975). V uvedenej práci sme našli preukazný vzťah obsahu chloridov k produkcii mlieka a s našou terajšou prácou plne súhlasí vzťah obsahu vápnika, horčíka a chloridov k množstvu tuku v mlieku. Pri metabolických procesoch sa minerálne látky podieľajú na množstve mlieka a najmä na jeho kvantitatívnom zložení, v našom prípade na obsahu tuku v mlieku. To súhlasí aj s našou prácou o vzťahoch medzi obsahom minerálnych látok v krvi a množstvom mlieka a obsahom tuku v ňom (Gabriš a Bajan, 1983b). Balazs (1969) uvádza, že u všetkých druhov hospodárskych zvierat má metabolizmus vápnika a fosforu významnú úlohu pri udržiavaní produkčnej a reprodukčnej schopnosti. Veliký (1964) uvádza, že fosfor má význam pri metabolizme uhľohydrátov a tukov. Podobný vplyv minerálnych látok na produkciu mlieka a na jeho zloženie uvádzajú aj Vrzgula a i. (1982), Stodola a Slípka (1983), Georgijevskij a i. (1982). Stodola a Slípka (1983) uvádzajú celý rad prác, ktoré sú v svojich záveroch rozporné. Lenkeit a i. (1959) a Denisov (1960) zistili (podobne ako iní autori) rozdiely v hladine minerálnych látok v mlieku v priebehu laktácie a ročnej doby v spojení s typom kŕmnej dávky.

Na základe tejto aj predchádzajúcej našej práce (Gabriš a Bajan, 1983a) a konfrontácie s literatúrou zohrávajú minerálne látky v krvi (a spätne hodnotené aj ich obsah v mlieku ako výraz ich využitia organizmom pri tvorbe mlieka) značnú úlohu pri tvorbe mlieka a najmä množstva tuku v mlieku. Tieto poznatky preto treba využiť pri výžive dojnic najmä z produkčného hľadiska. Okrem toho má ich hladina v krvi význam zo zdravotného a reprodukčného hľadiska, čo nie je náplňou našej práce, ale zohráva významnú úlohu v celkovej výrobe mlieka.

Rozdiely v hladine minerálnych látok v mlieku medzi krávami s vyššou produkciou mlieka vyplývajú z rozdielnej náročnosti zvierat na ich dotáciu pri vyššej dojivosti oproti menej produkčným zvieratám.

Literatúra

- BALAZS, J.: Újabb adatok a szarvasmahak ásványi anyagforgalmának zavaraihoz. Budapest, Mezőgazd. Élelmész., Minist. Agroiinform., 1969. 123 s.
- DENISOV, H. J.: Potrebnosti korov v proteine, kalcii i fosfore v zavisimosti ot perioda laktacii i stelnosti. In: Sbor. nauč. Rab. Kormlenie s. ch. životnych, Moskva 1960.
- GABRIŠ, J. — BAJAN, L.: Hladiny niektorých minerálnych látok v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv. Veter. Med. (Praha), 28, 1983a, č. 6, s. 321-327.
- GABRIŠ, J. — BAJAN, L.: Vzťahy medzi obsahom minerálnych látok v krvi kráv, množstvom mlieka a obsahom tuku v mlieku. Veter. Med. (Praha), 28, 1983b, č. 10, s. 591-596.
- GABRIŠ, J. — KUCHÁROVÁ, K. — MATTOVÁ, J.: Štúdium vzťahov medzi zložkami krvi a mlieka dojnic z hľadiska diferenciácie produkčných typov. [Záverečná správa.] Košice, Vysoká škola veterinárska 1975.
- GEORGIEVSKIJ, V. I. — ANNENKOV, B. N. — SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. Bratislava, Príroda 1982. 431 s.
- GUEGUEN, L.: La composition minérale du lait et son adaptation aux besoin du jeune. Ann. Nutr. Aliment., 1971, č. 25, s. 335-381.
- JEHLIČKA, L.: Koncentrace mikroelementů v odstředěném mléce v zimním a letním období. Živoč. Výr., 28, 1983, č. 4, s. 249-254.
- KALNICKIJ, B. D.: Makromineralnoe pitanie laktirujuščich korov. Sel. Choz., 1979, č. 11, s. 36-42.
- KŘÍŽENECKÝ, J. — PODHRADSKÝ, J.: Korelace ve složení mléka. Sbor. Českoslov. Akad. zeměd., 20, 1947, s. 321-330.
- LABUDA, J. a kol.: Výživa a krmienie hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1982. 487 s.
- LENKEIT, W. — GIMLER, W. — SIECK, K. H.: Beitrag zur Calcium- und Phosphorausscheidung mit der Milch im Ablauf der Laktation. Arch. Tierernähr., 9, 1959, č. 3, s. 166-177.
- MAYNARD, L. — LOOSLI, J. K.: Naukowe podstawy żywienia zwierząt. Warszawa, PWRL 1967.
- PŘIBYL, E.: Porodnictví u domácích zvířat. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1950. 145 s.
- STODOLA, J. — SLIPKA, J.: Studium závislosti mezi ukazateli krve a užitkovostí dojnic. Živoč. Výr., 28, 1983, č. 4, s. 241-248.
- SUCHÁNEK, B. — INGR, I. — KVAPILÍK, J.: Složení mléka krav při přechodu ze zimního na letní krmné období při různých typech výživy. Živoč. Výr., 18, 1973, č. 3, s. 165-176.
- VELIKÝ, J.: Mikroelementy v teorii a praxi. Bratislava, SVPL 1964.
- VRZGULA, L. a kol.: Poruchy látkového metabolismu hospodárskych zvierat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1982. 491 s.

Došlo dňa 6. 6. 1983

ГАБРИШ, Ю. — БАЯН, Л. (Ветеринарный институт, Кошице): Зависимости между содержанием минеральных веществ в молоке коров, количеством молока и содержанием молочного жира. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11): 661-667.

При обратной оценке влияний содержания минеральных веществ в молоке на количество суточного надоя и на содержание молочного жира установили, что в молоке коров с меньшей продуктивностью достоверно выше содержание натрия и высокодостоверно выше содержание магния, чем у высокоудойных коров. В молоке коров с повышенным содержанием жира установили высокодостоверную разницу в содержании кальция и достоверную разницу в содержании калия в пользу менее молочных коров. Между содержанием фосфора в молоке и суточным надоем существует достоверная зависимость. В группе коров с высокой молочной продуктивностью установили высокодостоверную зависимость между содержанием кальция, калия и натрия и содержанием молочного жира, в группе же коров с меньшей

удойностью установили достоверное отрицательное отношение натрия к содержанию жира в молоке. Из результатов очевидно, что минеральные вещества участвуют в общем обмене веществ, влияя тем самым на продукцию молока и на содержание в нем молочного жира.

кальций; фосфор; калий; натрий

GABRIŠ, J. — BAJAN, L. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Relations between the Content of Minerals in Cow's Milk, Milk Yield and Fat Content in Milk*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 661-667.

The reverse evaluation of the effect of the content of minerals in milk on the milk yield per day and on the milk fat content indicated that the milk of less productive cows had a significantly higher content of sodium and a highly significantly higher content of magnesium, as compared with the higher-yielding cows. The milk with a higher content of fat showed a highly significant difference in the content of calcium and a significant difference in the content of potassium in favour of the less productive cows. The content of phosphorus in milk and the daily milk yield bear a significant relation. The group of cows with higher milk yields showed a highly significant positive relation between the content of calcium, potassium and sodium in milk on the one hand and the fat content in milk on the other. The lower-yielding cows were found to have a significant negative relation between sodium and fat content in milk. The results suggest that minerals are involved in the metabolism in cows' organisms, thus influencing the production of milk and the content of fat in milk.

calcium; phosphorus; potassium; sodium

Adresa autorov:

Prof. dr. ing. Juraj Gabriš, DrSc., MVDr. Ludovít Bajan, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

BORISENKOVA, A. N.

E 43.319

Profilaktika pasterelleza ptic.

Moskva, Rosseľchozizdat 1979. 85 s., 11 tab. (Drůbež — nemoci bakteriální — cholera — ochrana)

C 23.512/21/82

Hemorrhagic enteritis of turkeys (Adenovirus type 2 infection).

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1982. 2 s. Factsheet No. 82-021. (Enteritida hemoragická — krůty)

LeVACON, R.

D 38.168/1982/50

La maladie de gumboro: Contribution à l'étude des moyens de prophylaxie médicale. Thèse. École nationale vétérinaire de Toulouse.

Toulouse, n. vl. 1982. 81 s., 18 obr., 20 tab. E. N. V. T. 50. (Drůbež — nemoci virové — *bursa Fabricii* — ochrana a léčení — výzkum — Francie)

HEINRICH, H. W.

D 37.699/21/2

Virusbedingte Durchfallerkrankungen bei Kälbern.

Berlin, AdL 1983. 48 s., 4 obr.; res. něm., angl., rus. Fortschrittsberichte f. d. Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft Bd. 21, Heft 2. (Telata — nemoci virové — průjem — výzkum — NDR)

FRITZ, T.

E 27.987/92

Der Nachweis von Antikörpern gegen Nairobi Sheep Disease-Virus mit der indirekten Hämagglutination und dem indirekten Immunofluoreszenzantikörpertest — Ein Vergleich mit einem Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. Dissertation d. Ludwig-Maximilians-Universität München.

München, n. vl. 1982. 109 s., 8 tab., 4 obr.; res. něm., angl. (Ovce — nemoci virové — Nairobi — protilátky — stanovení — metody sérologické — výzkum — NSR — disertační práce)

IMUNOBIELKOVINOVÝ PROFIL TELIAT V ZDRAVOTNE EXTRÉMNYCH PODMIENKACH

Š. Paulík, L. Slanina, A. Bomba, M. Poláček

PAULÍK, Š. — SLANINA, L. — BOMBA, A. — POLÁČEK, M. (Ústredná veterinárna nemocnica, Košice; Vysoká škola veterinárska, Košice): *Imunobiely profil teliat v zdravotne extrémnych podmienkach*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 669-678.

Práca sa zaoberá sledovaním imunobielykovinového profilu teliat. Na základe výsledkov získaných v zdravotne extrémnych podmienkach poukazujeme na výskyt subnormálnych hodnôt celkových imunoglobulínov u 74 % a hypoproteínémie u 24 % teliat v prvom týždni po narodení. Na nedodržanie zásad kolostrálnej výživy poukazuje aj zistenie výrazného imunodeficitného stavu u 49 % teliat počas prvých troch dní života, pričom až 19 % teliat vykázalo prahové hodnoty celkových imunoglobulínov. Fyziologickú koncentráciu celkových imunoglobulínov počas prvých 72 hodín života sme zaznamenali len u 30 % sledovaných teliat. V tejto skupine teliat sme hypoproteínémiu zaznamenali len pri teľatách s priemernou koncentráciou celkových imunoglobulínov $2,66 \pm 1,45$ U ZST. V rámci sledovaných vekových kategórií teliat sme najnižšie hladiny imunoglobulínov a celkových bielkovín zaznamenali v treťom a štvrtom týždni života. Ešte aj v siedmom až ôsmom týždni *post partum* vykazovalo až 31 % teliat subnormálne hodnoty celkových imunoglobulínov. Vlastná imunopoéza závisela od úrovne kolostrálnej imunity.

imunoglobulíny; celkové bielkoviny; dynamika; imunopoéza

Odolnosť novorodených teliat voči neonatálnym hnačkám (Cabello a Levieux, 1978), septikémii (Penhale a i., 1970), omfaloflebitídami (Frerking a Aeikens, 1978), salmonelóze (Fisher a i., 1976a), ako aj voči výskytu respiračného syndrómu (Williams a i., 1975) je závislá od dostatočného množstva a kvality gamaglobulínov tak v krvnom obeh, ako aj v intestinálnom trakte.

Teľatá sa rodia s fyziologickou agamaglobulinémiou, a preto kolostrum matky pri narodení je jediným zdrojom imunoglobulínov.

Pasívny prenos imunoglobulínov z kolostra do krvného obehu novorodenca je závislý od absorpčnej schopnosti intestinálnych buniek, ktorá môže byť ovplyvnená:

- vekom pri prvom napojení (Stott a i., 1979a),
- množstvom prijatého kolostra (Stott a i., 1979b),
- koncentráciou imunoglobulínov v kolostre (Kruse, 1970),
- spôsobom napájania (Stott a i., 1979c; Jílek a i., 1981).
- ďalšími faktormi (Bradley a i., 1979; Olson a i., 1980).

V tejto práci chceme poukázať na úroveň hladín celkových imunoglobulínov a bielkovín u teliat od narodenia až do veku siedmich až ôsmich týždňov, na kritické obdobie v imunitnej vybavenosti a na zreteľnú imunopoézu v závislosti od úrovne kolostrálnej imunity.

MATERIÁL A METÓDA

Pozorovania sme uskutočnili na teľatách, u ktorých incidencia diarhoického syndrómu počas profylaktického obdobia dosahovala až 70 % a stratovosť do 15 %. Teľatá boli kŕmené kolostrom vlastnej matky do veku piatich dní. Ďalšie vyšetrenia boli uskutočnené vo VKT.

Celkové sérové imunoglobulíny (Ig) sme sledovali metódou turbidimetrie podľa Mc E w a n a a i. (1970). Hladiny celkových bielkovín (CB) sme vyšetrovali fotokolorimetricky použitím setov firmy Lachema Brno (Bio-La-test).

VÝSLEDKY

1. KONCENTRÁCIA CELKOVÝCH Ig A CB V ZÁVISLOSTI OD VEKU TELIAT

Výsledky vyšetrení teľiat vo veku jeden až sedem dní sú uvedené v tab. I. Priemerné hladiny celkových imunoglobulínov u jednotlivých vekových kategórií teľiat poukazujú na imunodeficitný stav. V obsahu CB sme v priemere zaznamenali normoproteinémiu. Subnormálne hodnoty pre Ig sme zaznamenali u 74 % teľiat a u 25 % teľiat pre CB. Najnižšiu koncentráciu celkových Ig sme zaznamenali u teľiat vekovej kategórie tri a sedem dní. U týchto teľiat bol percentuálne zaznamenaný aj najvyšší výskyt subnormálnych hodnôt Ig. Najnižšie hodnoty CB sme zistili u teľiat vo veku jeden a tri dni, čo priamo súviselo aj s najvyšším výskytom subnormálnych hodnôt CB. Za fyziologické rozmedzie hladín celkových Ig a CB sme považovali 18 až 26 U ZST, resp. 53 až 67 g/l [Slanina a i., 1979].

138 teľiat vo veku jeden až tri dni sme na základe zistených koncentrácií sérových Ig rozdelili do štyroch skupín (tab. II). Normálne hladiny celkových imunoglobulínov sme zaznamenali u 30 % teľiat. V skupine teľiat so subnormálnymi hladinami Ig (pod 18 U ZST) sme zistili výrazný imunodeficitný stav (do 12 U ZST) u 49 % teľiat, s priemernou hladinou Ig 5,7 U ZST, pričom až 19 % z nich vykázalo prahové

I. Koncentrácia celkových sérových imunoglobulínov a bielkovín u teľiat vo veku jeden až sedem dní — The concentration of total serum immunoglobulins and protein in calves at the age from one to seven days

Vek (dni)	n	Ig (U ZST) $\bar{x} \pm SD$	CB (mg/ml) $\bar{x} \pm SD$	Subnormálne hodnoty			
				Ig		CB	
				n	%	n	%
1	47	12,87 $\pm$ 7,50	59,84 $\pm$ 14,00	34	72,34	15	31,90
2	54	14,45 $\pm$ 7,98	63,57 $\pm$ 12,89	32	59,29	10	18,50
3	37	11,24 $\pm$ 8,10	60,87 $\pm$ 17,26	30	80,10	14	37,83
4	32	13,70 $\pm$ 7,89	70,13 $\pm$ 17,19	24	75,00	8	25,00
5	20	12,82 $\pm$ 7,40	64,68 $\pm$ 12,15	16	80,00	3	15,00
6	18	13,75 $\pm$ 5,35	61,82 $\pm$ 13,86	14	77,77	3	16,66
7	13	10,76 $\pm$ 4,10	66,62 $\pm$ 12,73	13	100,00	2	15,38
Spolu	221	13,11 $\pm$ 7,50	63,41 $\pm$ 14,81	163	73,75	55	24,88

II. Triedenie teliat podľa úrovne celkových sérových imunoglobulínov počas prvých troch dní života — The classification of calves according to the level of total serum immunoglobulins in the first three days of life

Skupina (U ZST)	n	Celkové imunoglobulíny (U ZST) $\bar{x} \pm SD$	Celkové bielkoviny (mg/ml) $\bar{x} \pm SD$	Percento výskytu
1. do 5	26	2,66 ± 1,45	48,43 ± 9,13	18,84
2. 5–12	41	8,81 ± 2,10	57,37 ± 12,44	29,71
3. 12–18	29	14,44 ± 1,60	61,16 ± 9,81	21,01
4. nad 18	42	22,72 ± 4,15	74,10 ± 12,24	30,43
Spolu: do 18	96	8,84 ± 4,82	56,10 ± 11,84	69,56

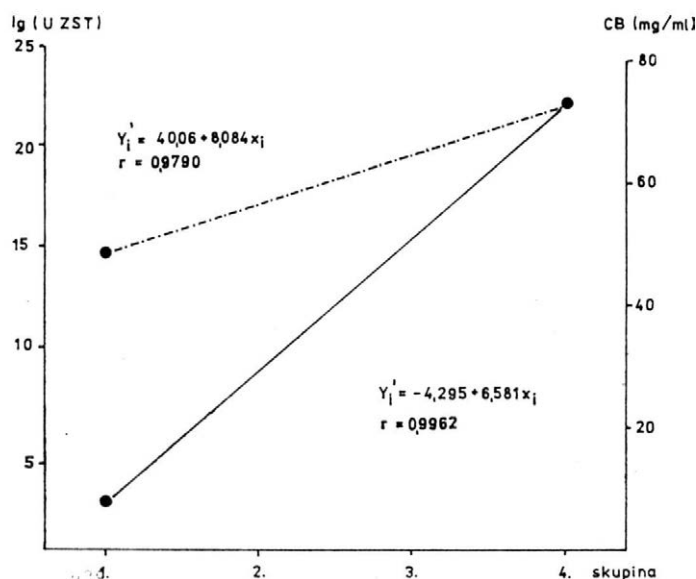
hodnoty Ig (2,66 ± 1,45 U ZST). Priemerné hladiny CB v rámci uvedených štyroch skupín teliat vykázali závislosť k hladinám celkových sérových Ig (obr. 1). Bola zistená výrazná korelácia medzi uvedenými sledovanými ukazovateľmi. Hypoproteinémiu sme zistili len u teliat s priemernou hladinou celkových imunoglobulínov 2,66 ± 1,45 U ZST.

Priemerné množstvá celkových sérových imunoglobulínov a CB pri vekových kategóriách teliat do siedmeho až ôsmeho týždňa *post partum* sú znázornené v tab. III. Najnižšiu koncentráciu Ig sme zaznamenali u teliat vo veku tri až štyri týždne; oproti minimálnej hranici fyziologického rozpätia to predstavovalo zníženie až o 43 %. U teliat týchto dvoch vekových kategórií sme zistili percentuálne aj najväčší výskyt

1. Závislosť medzi hladinami celkových sérových imunoglobulínov a bielkovín u teliat počas prvých troch dní života — The relationship between the levels of total serum immunoglobulins and proteins in calves during the first three days of life
 — — — celkové sérové bielkoviny
 — celkové sérové imunoglobulíny

1. skupina — teľatá s hladinou Ig 2,7 U ZST a CB 48,4 mg/ml
2. skupina — teľatá s hladinou Ig 8,8 U ZST a CB 57,4 mg/ml

3. skupina — teľatá s hladinou Ig 14,4 U ZST a CB 61,2 mg/ml
4. skupina — teľatá s hladinou Ig 22,7 U ZST a CB 74,1 mg/ml



III. Hladiny celkových sérových imunoglobulínov a bielkovín u skupín teliat v závislosti od veku — The levels of total serum immunoglobulins and protein in calf groups in relation to age

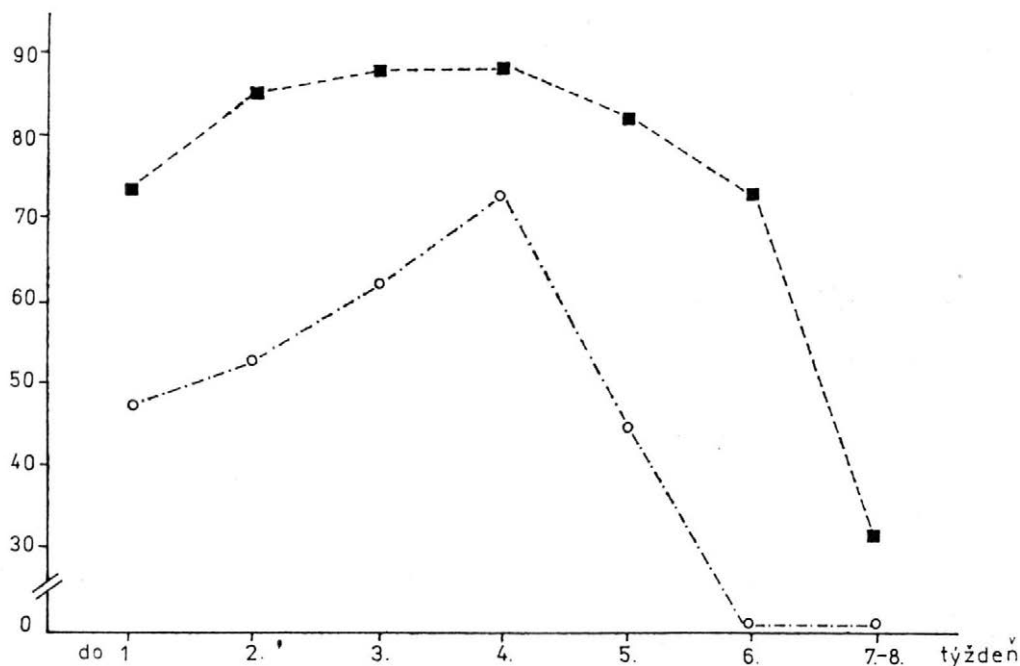
Veková kategória (týždeň)	n	Ig (U ZST) $\bar{x} \pm SD$	CB (mg/ml) $\bar{x} \pm SD$	Subnormálne hodnoty (Ig)		Výrazne imunodeficitné (Ig)	
				n	%	n	%
do 1.	221	13,11 $\pm$ 7,50	63,41 $\pm$ 14,81	163	73,75	104	47,06
2.	87	11,51 $\pm$ 6,16	61,49 $\pm$ 12,92	74	85,10	46	52,87
3.	42	10,12 $\pm$ 5,90	59,95 $\pm$ 9,73	37	88,10	26	61,90
4.	26	10,41 $\pm$ 4,92	60,47 $\pm$ 8,10	23	88,46	19	73,10
5.	29	13,77 $\pm$ 4,96	60,72 $\pm$ 8,42	24	82,76	13	44,82
6.	15	16,85 $\pm$ 1,94	56,48 $\pm$ 11,84	11	73,33	0	0
7.—8.	16	22,73 $\pm$ 4,88	63,38 $\pm$ 8,91	5	31,25	0	0

subnormálnych a výrazne imunodeficitných hodnôt Ig. Normálne hladiny Ig sme zistili u teliat vo veku sedem až osem týždňov. Priemerné hodnoty celkových sérových bielkovín poukazujú na normoproteinémiu. Podobne ako pri celkových Ig sme aj pri CB najnižšie priemerné koncentrácie zaznamenali pri vekových kategóriách teliat tri až štyri týždne. Hoci pri jednotlivých skupinách teliat starších ako štyri týždne bol zaznamenaný vzrast celkových a pokles subnormálnych hodnôt Ig a od šiesteho týždňa vymiznutie výrazne imunodeficitných hodnôt, v siedmom až ôsmom týždni veku preukázalo ešte 31 % teliat subnormálne hodnoty celkových Ig (obr. 2).

2. VLASTNÁ IMUNOPOÉZA U TELIAT V ZÁVISLOSTI OD ÚROVNE KOLOSTRÁLNEJ IMUNITY

Na základe úrovne kolostrálne získaných imunoglobulínov sme 31 teliat rozdelili do štyroch skupín a v týždňových intervaloch sme sledovali zmeny koncentrácie sérových Ig (tab. IV, obr. 3). Rýchlosť katabolizácie Ig a nástup vlastnej zreteľnej imunopoézy bol výrazne závislý od úrovne imunitného stavu získaného kolostrum. Kým u skupín teliat (prvá a druhá skupina) s normálnymi a subnormálnymi hladinami sérových Ig v 48. hodine *post partum* sme zaznamenali fyziologický pokles hladín Ig až do štvrtého týždňa veku, u ďalších dvoch skupín (tretia a štvrtá skupina), t. j. u teliat s výraznou imunodeficienciou a s prahovými hodnotami Ig, sme pokles hladín celkových Ig nezaznamenali. Vlastná zreteľná syntéza Ig vykázala opačný trend. U teliat tretej a štvrtej skupiny sme zaznamenali zvýšenie priemerných hladín Ig v druhom a treťom týždni po narodení, čo poukazuje na začiatok vlastnej imunopoézy už v prvom, resp. v druhom týždni *post partum*. U teliat prvej a druhej skupiny sme zaznamenali zreteľný nástup vlastnej imunopoézy v štvrtom a piatom týždni života. Fyziologické hladiny celkových sérových Ig sme u všetkých skupín teliat zaznamenali v siedmom až ôsmom týždni po narodení, hoci výsledky naznačujú, že v skupine

%
výskytu



2. Výskyt subnormálnych a výrazne imunodeficitných hodnôt celkových sérových imunoglobulínov v závislosti od veku — The incidence of subnormal and markedly immunodeficient values of total serum immunoglobulins in relation to age

■ — — ■ subnormálne hodnoty Ig (pod 18 U ZST)

○ — . — . ○ výrazne imunodeficitné hodnoty Ig (do 12 U ZST)

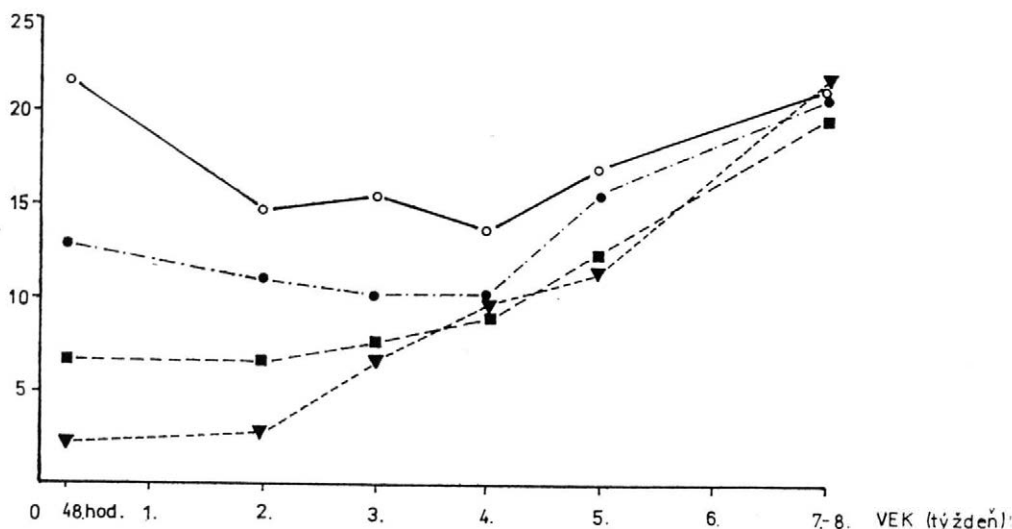
teliat s východiskovou fyziologickou hladinou sérových Ig ako odrazom dobrej úrovne kolostrálnej imunity to bolo dosiahnuté už v šiestom týždni veku.

DISKUSIA

Zdravotná a vývojová schopnosť novorodených teliat je podstatne závislá od absorpcie dostatočného množstva materských imunoglobulínov z kolostra, čo je podmienené okrem iného aj dostatočnou ošetrovateľskou starostlivosťou o novorodenca. Na jej nedostatočnosť pri nami vyšetrovaných teliatách poukazuje jednak nízka priemerná koncentrácia celkových sérových Ig ($13,1 \pm 7,5$ U ZST), jednak výskyt subnormálnych hladín Ig až u 74 % teliat v rámci prvého týždňa po narodení. Podobné výsledky vo výskyte imunodeficiencie u teliat v našich podmienkach uvádza aj Vajda [1979]. Podanie prvého kolostra hneď po narodení [Selman a i., 1971] a v dostatočnom množstve [Stott a i., 1979b] sú základnými zásadami správnej kolostrálnej výživy. Na ich nedodržanie v nami vyšetrovanom chove poukazuje aj 19% výskyt teliat s prahovými hodnotami sérových Ig ($2,66 \pm 1,45$ U ZST) a 30% a 21% výskyt teliat s výraznou imunodeficienciou ($8,8 \pm 2,1$ U ZST),

IV. Vlastná imunopoéza pri teľatách v závislosti od úrovne kolostránej imunity — Immunopoesis in calves in relation to colostrum immunity

Skupina podľa úrovne Ig	48 hodín	Vek v týždňoch				
		2.	3.	4.	5.	7.—8.
1. nad 18 (U ZST)	21,60 ± 2,66	14,75 ± 1,16	15,49 ± 2,84	13,72 ± 5,71	17,05 ± 6,95	21,02 ± 5,95
n	6	6	6	6	6	5
2. 10—18 (U ZST)	12,88 ± 0,47	11,06 ± 1,84	10,35 ± 3,55	10,35 ± 3,34	15,72 ± 3,31	20,79 ± 5,30
n	7	7	6	6	5	5
3. 4—10 (U ZST)	6,56 ± 1,92	6,53 ± 2,77	7,68 ± 2,57	9,11 ± 2,32	12,64 ± 4,29	19,79 ± 4,34
n	8	8	8	8	8	7
4. do 4 (U ZST)	2,21 ± 1,22	2,95 ± 0,69	6,63 ± 3,28	9,67 ± 5,59	11,53 ± 4,47	21,60 ± 4,91
n	10	10	10	10	10	8
Spolu: Ig (U ZST)	9,50 ± 7,38	7,98 ± 4,82	9,42 ± 4,45	10,46 ± 4,63	13,57 ± 5,18	20,81 ± 4,78
Spolu: CB (g/l)	55,39 ± 12,21	58,59 ± 12,65	61,36 ± 7,68	61,34 ± 7,32	61,93 ± 8,69	62,59 ± 12,98



3. Závislosť vlastnej imunopoezy od úrovne kolostrálnej imunity — The dependence of immunopoeisis as such on the level of colostral immunity

- — teľatá s hladinou Ig nad 18 U ZST v 48. hodine
 ● — teľatá s hladinou Ig 10—18 U ZST v 48. hodine
 ■ — teľatá s hladinou Ig 4—10 U ZST v 48. hodine
 ▼ — teľatá s hladinou Ig do 4 U ZST v 48. hodine

resp. subnormálnymi hodnotami Ig ($14,4 \pm 1,6$ U ZST) počas prvých troch dní života. Mc Ewan a i. (1970) pozorovali u teliat s podobným imunitným stavom zvýšenú morbiditu a mortalitu v priebehu prvého týždňa *post partum* najmä z dôvodu septikémie, ale aj diarrhoe. Podobne aj Brignole a Stott (1980) zaznamenali vyššie percento úhynu (13 %) u teliat s prahovými koncentráciami sérových Ig oproti teľatám (3 %) s vyššími hladinami Ig zistenými v 48. hodine po narodení. Výskyt nízkych hladín sérových imunoglobulínov so súčasnou zvýšenou incidenciou diarrhoického syndrómu a stratovosťou u nami pozorovaných teliat možno porovnať s výsledkami iných autorov. Fallon (1978) zaznamenal u teliat s koncentráciou sérových Ig nižšou ako 15 U ZST 6,5—18% mortalitu, kým u teliat s hodnotami 15 až 30 U ZST sa mortalita pohybovala v rozmedzí 5 až 3 %. Aj Bakheit a Greene (1981) zistili najvyššiu morbiditu a mortalitu u teliat s hladinou sérových Ig 10 U ZST alebo menej.

Úroveň koncentrácie celkových Ig u nami sledovaných skupín teliat (tab. III) vykázala klesajúcu tendenciu v závislosti od veku. Najnižšie hodnoty sérových Ig sme zaznamenali u teliat vo veku troch a štyroch týždňov, čo je v zhode s pozorovaniami Vajdu a Slaninu (1980). Tento vek možno pokladať za kritické obdobie v imunitnej vybavenosti teliat v našich podmienkach chovu.

Veková dynamika koncentrácie sérových Ig u teliat je ovplyvnená rýchlosťou katabolizácie kolostrálnych imunoglobulínov. Tento fyziologický pokles pasívne získaných imunoglobulínov je závislý tak od úrovne kolostrálnej imunity (tab. IV, obr. 3), čo dokázali aj Mc Ewan a i. (1970), ako aj od zdravotného stavu (Fisher a i., 1976b). U teliat s priemernou hladinou celkových sérových Ig 21,6 U ZST v 48. hodine

po narodení sme zaznamenali v druhom týždni veku 68 % z uvedenej počiatočnej koncentrácie sérových Ig, čo predstavuje zníženie o 32 %. Naproti tomu v skupine teliat s priemernou hladinou celkových Ig 12,9 U ZST v 48. hodine života sme zistili až o 44 % pomalšiu katabolizáciu sérových Ig. V druhom týždni veku sme u týchto teliat zaznamenali ešte 86 % z počiatočnej koncentrácie sérových Ig, čo predstavuje zníženie o 14 %. Tieto naše pozorovania sú porovnateľné s výsledkami K l a u s a a i. (1969), ktorí na konci prvého týždňa po narodení zaznamenali 40% pokles u teliat s vysokou počiatočnou koncentráciou IgG, zatiaľ čo u teliat s nízkou počiatočnou koncentráciou zistili až 90 % z množstva IgG zisteného v druhom dni veku. Predpokladáme, že tu ide o regulačné mechanizmy v imunopoéze.

K výške hladín kolostrom získaných imunoglobulínov sa vzťahuje aj počiatok vlastnej aktívnej imunopoézy. Zatiaľ čo u teliat s prahovými a výrazne nízkymi počiatočnými hladinami sérových Ig sme zaznamenali vlastnú imunopoézu už v priebehu prvého, resp. druhého týždňa *post partum*, u teliat hypogamaglobulinemických a s fyziologickou hladinou Ig až v štvrtom, resp. v piatom týždni života. Dokázaná závislosť medzi započatím vlastnej zreteľnej aktívnej syntézy imunoglobulínov a úrovňou kolostrálnej imunity je zjavne porovnateľná s výsledkami M c E w a n a a i. (1970) a V a j d u a S l a n i n u (1980).

Oneskorenie aktívnej imunopoézy u teliat s vyššími počiatočnými hladinami sérových protilátok (L o g a n a i., 1974a) je vysvetľované supresívnym účinkom materských, kolostrálne získaných protilátok (L o g a n a i., 1974b). Je však známe aj to (D e v e r y a i., 1979), že postkolostrálne telatá majú schopnosť endogénnej produkcie IgG₁ (získovanej v sére) počas prvých troch týždňov života v priemernom množstve 1 gram na deň. Podobne aj L o g a n a P e a r s o n (1978) dokázali syntézu imunoglobulínov v intestinálnom trakte teliat, ktorým nebolo podané kolostrum, ale aj u teliat s prítomnosťou materských imunoglobulínov.

M c E w a n a i. (1970) vysvetľujú vzrast sérových gamaglobulínov v prvom a druhom týždni po narodení u teliat s nízkymi hladinami Ig imunitnou odpoveďou novorodenca na antigénne stimuly prostredia hneď po narodení. Vzhľadom na vysoký výskyt hnačiek u nami sledovaných teliat je možné vysvetliť vzrast sérových imunoglobulínov u teliat s nízkymi počiatočnými hladinami podobne. U teliat s vyššími počiatočnými koncentraciami Ig sme počiatočný nástup aktívnej imunopoézy nemohli zachytiť, pravdepodobne z dôvodu jej maskovania zvýšenou katabolizáciou imunoglobulínov prijatých kolostrom (M c E w a n a i., 1970; M c G u i r e a i., 1976).

Vyrovnanie výrazných rozdielov v koncentrácii sérových Ig zistených v 48. hodine *post partum* sme v sledovaných skupinách teliat (tab. IV) zaznamenali v siedmom až ôsmom týždni veku, čo uvádzajú aj B o y d (1972) a M c G u i r e a i. (1976). Na rozdiel od V a j d u (1979), ale v zhode s ďalšími autormi (B o y d, 1972; M c E w a n a i., 1970) sme zistili, že hoci je u teliat s prahovými a nízkymi počiatočnými hladinami Ig zaznamenaná výrazne skoršia aktívna syntéza Ig ako u teliat normogamaglobulinemických, vykazujú prakticky od narodenia až do veku piatich týždňov stav výraznej imunodeficiencie, čo iste zohráva dôležitú úlohu v ich väčšej náchylnosti k ochoreniam.

Literatúra

- BAKHEIT, H. A. — GREENE, H. J.: Control of bovine neonatal diarrhoea by management techniques. *Veter. Rec.*, 108, 1981, s. 455-458.
- BOYD, J. W.: The relationship between serum immune globulin deficiency and disease in calves: a farm survey. *Veter. Rec.*, 90, 1972, č. 23, s. 645-649.
- BRADLEY, J. A. — NILO, L. — DORWARD, W. J.: Some observations on serum gammaglobulin concentrations in suckled beef calves. *Can. veter. J.*, 20, 1979, s. 227-232.
- BRIGNOLE, T. J. — STOTT, G. H.: Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, č. 3, s. 451-456.
- CABELLO, G. — LEVIEUX, D.: The effects of thyroxine and climatic factors on colostral gammaglobulin absorption in newborn calves. *Ann. Rech. vétér.*, 9, 1978, č. 2, s. 309-318.
- DEVERY, J. E. — DAVIS, C. L. — LARSON, B. L.: Endogenous production of immunoglobulin IgG₁ in newborn calves. *J. Dairy Sci.*, 62, 1979, č. 11, s. 1814-1818.
- FALLON, R. J.: The effect of immunoglobulin levels on calf performance and methods of artificially feeding colostrum to the newborn calf. *Ann. Rech. vétér.*, 9, 1978, č. 2, s. 347-352.
- FISHER, E. W. — MARTINEZ, A. A. — TRAININ, Z. — MEIROM, R.: Studies of neonatal calf diarrhoea. IV. Serum and faecal immune globulins in neonatal salmonellosis. *Brit. veter. J.*, 132, 1976a, s. 39-49.
- FISHER, E. W. — MARTINEZ, A. A. — TRAININ, Z. — MEIROM, R.: Studies of neonatal calf diarrhoea. VI. Serum and faecal immune globulins in calves with mixed infections. *Brit. veter. J.*, 132, 1976b, s. 252-258.
- FRERKING, H. — AEIKENS, T.: About the importance of colostrum for the newborn calf. *Ann. Rech. vétér.*, 9, 1978, č. 2, s. 361-365.
- JÍLEK, F. — DOBSÍNSKÝ, O. — PIŠVEJC, J.: Humorálně imunitní potenciál telat v různých podmínkách chovu. In: *Produkcia a zdravie teliat v priemyselných podmienkach chovu*. Košice, ČSVTS, 1981, s. 91-96.
- KLAUS, G. B. — BENNET, A. — JONES, E. W.: A quantitative study of the transfer of colostral immunoglobulins to the newborn calf. *Immunology*, 16, 1969, s. 293-299.
- KRUSE, V.: Absorption of immunoglobulin from colostrum in newborn calves. *Anim. Prod.*, 12, 1970, s. 627-638.
- LOGAN, E. F. — McBEATH, D. G. — LOWMAN, B. G.: Quantitative study on serum immunoglobulin levels in suckled calves from birth to five weeks. *Veter. Res.*, 94, 1974a, s. 367-370.
- LOGAN, E. F. — PEARSON, G. R.: The distribution of immunoglobulins in the intestine of the neonatal calf. *Ann. Rech. vétér.*, 9, 1978, č. 2, s. 319-326.
- LOGAN, E. F. — STENHOUSE, A. — ORMORD, D. J.: The role of colostral immunoglobulins in intestinal immunity to enteric colibacillosis in the calf. *Res. vétér. Sci.*, 17, 1974b, s. 290-301.
- McEWAN, A. D. — FISHER, E. W. — SELMAN, J. E.: Observations on the immune globulin levels of neonatal calves and their relationship to disease. *J. comp. Path.*, 80, 1970, č. 2, s. 259-265.
- McGUIRE, T. C. — PFEIFER, N. E. — WEIKEL, J. M. — BARTSCH, R. C.: Failure of colostral immunoglobulin transfer in calves dying from infectious disease. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 169, 1976, č. 7, s. 713-718.
- OLSON, D. P. — PAPASIAN, C. J. — RITTER, R. C.: The effect of cold stress on neonatal calves. II. Absorption of colostral immunoglobulins. *Can. J. comp. Med.*, 44, 1980, č. 1, s. 19-23.
- PENHALE, W. J. — CHRISTIE, G. — McEWAN, A. D. — FISHER, E. V. — SELMAN, J. E.: Quantitative studies on bovine immunoglobulins. II. Plasma immunoglobulins levels in market calves and their relationship to neonatal infection. *Brit. veter. J.*, 126, s. 30-36.
- SELMAN, J. E. — McEWAN, A. D. — FISHER, E. W.: Studies on dairy calves allowed to suckle their dams at fixed times *post partum*. *Res. veter. Sci.*, 12, 1971, č. 1, s. 1-6.
- SLANINA, L. — BESEDA, I. — LEHOCKÝ, J. — SOKOL, J. — VAJDA, V. — VÁLKA, J. — VÁŠKO, L.: Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a úžitkovosti. Košice, ŠVS MPVŽ SSR, 1979, s. 21-22.
- STOTT, G. H. — MARX, D. B. — MENEFE, B. E. — NIGHTENGALE, G. T.: Colostral immunoglobulin transfer in calves. II. The rate of absorption. *J. Dairy Sci.*, 62, 1979a, č. 11, s. 1766-1773.

STOTT, G. H. — MARX, D. B. — MENEFE, B. E. — NIGHTENGALE, G. T.: Colostral immunoglobulin transfer in calves. III. Amount of absorption. J. Dairy Sci., 62, 1979b, č. 12, s. 1902-1907.

STOTT, G. H. — MARX, D. B. — MENEFE, B. E. — NIGHTENGALE, G. T.: Colostral immunoglobulin transfer in calves. IV. Effect of suckling. J. Dairy Sci., 62, 1979c, č. 12, s. 1908-1913.

VAJDA, V.: Štúdium chorobnosti a odolnosti teliat v priemyselných podmienkach chovu. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice 1979 — Vysoká škola veterinárska, Katedra vnútorných chorôb párnokopytníkov.

VAJDA, V. — SLANINA, L.: Dynamika imunoglobulínov u teliat v priemyselnom systéme chovu. Veter. Med. (Praha), 25, 1980, č. 9, s. 527-536.

WILLIAMS, M. R. — SPOONER, R. L. — THOMAS, L. H.: Quantitative studies on bovine immunoglobulins. Veter. Rec., 96, 1975, č. 4, s. 81-84.

Došlo dňa 13. 5. 1983

ПАУЛИК, Ш. — СЛАНИНА, Л. — БОМБА, А. — ПОЛАЧЕК, М. (Центральная ветеринарная больница, Кошице; Ветеринарный институт, Кошице): Иммунопротеиновый профиль у телят в санитарно экстремальных условиях. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 669-678.

В статье анализируется иммунопротеиновый профиль у телят. На основе результатов, полученных при санитарно экстремальных условиях, приводится появление сверхнормальных значений общих иммуноглобулинов у 74 % и гипопроотеинемии у 24 % телят в рамках первой недели после рождения. О несоблюдении принципов молозивного питания свидетельствует также определение явного иммунодефицитного состояния 49 % телят во время первых трех суток жизни, причем почти 19 % телят показывало пороговые значения общих иммуноглобулинов. Физиологическая концентрация общих иммуноглобулинов в течение 72 ч жизни отмечалась только у 30 % наблюдаемых телят. В этой группе телят гипопроотеинемии мы отмечали только у телят со средней концентрацией общих иммуноглобулинов $2,66 \pm 1,45$ U ZST. В рамках изучаемых возрастных категорий телят самые низкие уровни иммуноглобулинов и общих белков нами отмечались на третьей и четвертой неделях жизни. Еще на седьмой и восьмой неделях после рождения 31 % телят показывал сверхнормальные значения общих иммуноглобулинов. Собственно иммунообразование зависело от уровня молозивного иммунитета.

иммуноглобулины; общие белки; динамика; иммунообразование

PAULÍK, Š. — SLANINA, L. — BOMBA, A. — POLÁČEK, M. (Central Veterinary Hospital, Košice; University of Veterinary Medicine, Košice): *The Immuno-Protein Profile of Calves Kept in Extreme Health Conditions*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 669-678.

The immuno-protein profile of calves was studied. On the basis of the results obtained under extreme health conditions, attention is drawn to the incidence of subnormal values of total immunoglobulins in 74 %, and hypoproteinaemia in 24 %, of the calves in the first week after birth. Failure to respect the principles of colostral nutrition is also indicated by the finding of a marked immunodeficient state in 49 % of the calves during the first three days of their life; 19 % of the calves showed threshold values of total immunoglobulins. During the first 72 hours of life, a physiological concentration of total immunoglobulins was recorded only in 30 % of the studied calves. In this group, hypoproteinaemia was recorded only in calves whose total immunoglobulin concentration was 2.66 ± 1.45 U ZST, on the average. Within the studied age categories of calves, the lowest simultaneous levels of immunoglobulins and total protein were recorded in the third and fourth week of life. It was even in the seventh to eighth week *post partum* that up to 31 % of the calves showed subnormal values of total immunoglobulins. Immunopoesis as such depended on the level of colostral immunity.

immunoglobulins; total protein; dynamics; immunopoesis

Adresy autorov:

MVDr. Štefan Paulík, MVDr. Alojz Bomba, Ústredná veterinárna nemocnica, Komenského 73, 041 81 Košice

Prof. MVDr. Ludovít Slanina, DrSc., ing. Miloslav Poláček, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

VPLYV ZEOLITU NA EXPERIMENTÁLNE VYVOLANÚ ACIDÓZU OVIEC

P. Bartko, M. Prošbová, J. Blažovský, L. Vrzgula, D. Rysulová

BARTKO, P. — PROŠBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J. — VRZGULA, L. — RYSULOVÁ, D. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Vplyv zeolitu na experimentálne vyvolanú acidózu oviec*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 679-686.

V experimentálnych podmienkach sme študovali vplyv zeolitu (klinoptilolitu) na pokusne vyvolanú metabolickú acidózu oviec. Sacharóza v dávke 10 a 15 g/kg ž. h. bola jednej skupine aplikovaná sondou samotná, u ďalších skupín spolu s 0,45 g zeolitu na kilogram ž. h. V priebehu 24, resp. 48 hodín sme sledovali obsah unikavých mastných kyselín v bachorovom obsahu a indexy acidobázickej homeostázy krvi. Vyšetrenia ukázali, že súčasná aplikácia zeolitu so sacharózou nezabránila vzniku metabolickej acidózy, avšak pokles indexov acidobázickej homeostázy bol miernejší, resp. oneskorenejší o tri až šesť hodín. Ukázalo sa, že dávka 0,45 g zeolitu na kilogram ž. h. nestačí k prevencii stredne ťažkej a ťažkej metabolickej acidózy.

metabolická acidóza; zeolit; klinoptilolit

Prírodné zeolity sú kryštalické horniny s trojrozmernou silikátovou štruktúrou. Zo 40 rôznych zeolitových minerálov sa doposiaľ vo svetovom meradle ekonomicky využíva osem druhov. Výskyt zeolitov bol popísaný v Japonsku, USA, Kube, Mexiku, Taliansku, ZSSR, Bulharsku, Maďarsku a v roku 1977 boli objavené ložiská tejto horniny s hlavným obsahom zeolitového minerálu — klinoptilolitu aj na území východného Slovenska pri obciach Nový Hrabovec a Kučín (Š a m a j o v á a K r a u s, 1977).

Charakteristickou vlastnosťou zeolitov je schopnosť viazať a uvoľňovať vodu, ale aj vymieňať základné kationy bez súčasnej podstatnejšej zmeny štruktúry. Vo vodnom prostredí dosahujú pH okolo 8,8. Významná je schopnosť zeolitov viazať NH_4^+ ióny, čo možno využívať v poľnohospodárstve, vo vodnom hospodárstve, ale aj v potravinárskom a chemickom priemysle (Mumpton a Fishman, 1977; Ames, 1967; Mercer a i., 1970).

Problematika využitia zeolitov v živočíšnej výrobe je riešená naším kolektívom od roku 1978 a čiastkové výsledky už boli publikované (Bartko a i., 1981; Vrzgula a i., 1982; Vrzgula a Bartko, 1982).

Zavádzaním nových technológií vo výžive hospodárskych zvierat sa kladie zvýšený dôraz na efektívne využitie krmiva pri súčasnej racionalizácii a mechanizácii technologického postupu aj v chove oviec. Dlhodobé a nepretržité podávanie tej istej krmnej dávky v granulovanom

stave však môže postupne meniť morfológické zloženie, funkčné zameranie, ako aj resorpčnú schopnosť predžalúdkov. Skrmovanie priemyselne upravených krmív s vyšším obsahom sacharidov sa môže negatívne prejavíť aj poruchami iónovej a acidobázickej rovnováhy, čo sa zvlášť nepriaznivo odráža v zníženej úžitkovosti oviec.

Štúdiom acidóz a možností ich ovplyvnenia sa doposiaľ zaoberali mnohí domáci i zahraniční autori [Dirksen, 1965; Kolb, 1965; Juhász a Szegedy, 1968a,b; Slanina, 1967, 1970; Chyla a i., 1975; Vrzgula a i., 1976; Chyla a Vrzgula, 1978; Bartko a i., 1980].

Popísané vlastnosti zeolitov nás viedli k odskúšaní účinku klinoptilolitu na experimentálne vyvolanú acidózu oviec.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy boli urobené na 24 ovciach, ktoré boli rozdelené do štyroch skupín. Prvej skupine bola aplikovaná sacharóza v dávke 10 g cukru na kilogram ž. h., druhej skupine bola aplikovaná sacharóza v tej istej dávke spolu s 0,45 g zeolitu na kilogram ž. h. Tretej skupine bola aplikovaná sacharóza v dávke 15 g/kg ž. h. a štvrtej tá istá dávka sacharózy ako u tretej spolu s 0,45 g zeolitu na kilogram ž. h. (Sacharóza bola podávaná v ranných hodinách sondou samotná alebo so zeolitom.)

U pokusných oviec bola sledovaná acidobázická homeostáza krvi a unikavé masné kyseliny v bachore. Krv pre biochemické vyšetrenie bola odoberaná z *vena jugularis* do heparinizovaných striekačiek tak, aby na 1 ml krvi pripadalo 60 jednotiek heparínu. Krv bola ihneď vyšetrená na Astrupovom prístroji metódou podľa Astrupa a i. (1960) z hodnôt pH natívnej krvi a dvoma rozdielnymi koncentraciami kyslíčnika uhličitého nasýtenej krvi boli vypočítané ďalšie indexy: BE — prebytok báz, pCO_2 — parciálny tlak kyslíčnika uhličitého, PB — celková pufrčná kapacita, AB — aktuálny bikarbonát, SB — štandardný bikarbonát a tCO_2 — celkový obsah kyslíčnika uhličitého v krvnej plazme, podľa metodiky Siggaard-Andersena (1962).

Bachorový obsah bol odoberaný sondou a unikavé masné kyseliny boli určované chromatograficky chromatografom CHROM 4 čs. výroby. Zastúpenie jednotlivých unikavých kyselín bolo vypočítané z chromatogramov.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

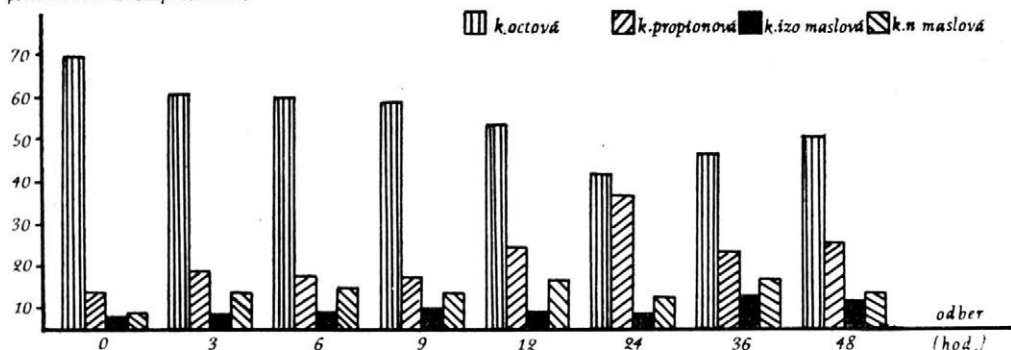
VPLYV APLIKÁCIE ZEOLITU A SACHARÓZY NA HODNOTY UNIKAVÝCH MASTNÝCH KYSELÍN

Suma unikavých mastných kyselín (UMK) pred aplikáciou uvedených preparátov bola pomerne vysoká, s priemerom 122,05 mmol na liter bachorového obsahu. Po aplikácii 15 g sacharózy a 0,45 g zeolitu na kilogram hmotnosti došlo už za tri hodiny k poklesu UMK na 80,8 mmol/l. Túto hodnotu si UMK uchovávali až do deviatej hodiny, kedy nasledoval prudký pokles v priemere na 47,86 mmol/l. V priebehu ďalšieho časového obdobia došlo k úprave hodnôt, avšak ani po 48 hodinách nedosiahlo celkové množstvo unikavých mastných kyselín v bachore úroveň pred pokusom. Boli zistené zmeny aj v proporcionálnom zastúpení jednotlivých unikavých mastných kyselín (obr. 1).

Kyselina octová, ktorá pred pokusom predstavovala 69,7 mol%, mala klesajúcu tendenciu až k 24. hodine, kedy bola zistená jej najnižšia hladina — 41,7 mol%. Potom bol zaznamenaný mierny vzostup a po 48. hodine dosiahla kyselina octová 50,2 mol%.

$\Sigma \text{UMK} (\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1})$ 

percentuálne zastúpenie UMK



1. Hodnoty unikavých mastných kyselín v bachorovom obsahu oviec po intraruminálnej aplikácii zeolitu a sacharózy (dávka 0,45 g a 15 g/kg ž. h.) — The values of volatile fatty acids in the rumen contents of sheep after intraruminal administration of zeolite and sucrose (dose 0.45 g and 15 g per kg l. w.)

Kyselina propiónová, ktorej pred pokusom bolo v priemere 13,9 mol%, mala stúpajúcu tendenciu až po 24. hodinu, kedy dosiahla 36,8 mol%. Ešte aj po 48. hodine sa udržiavala na pomerne vysokej úrovni (25,3 mol%).

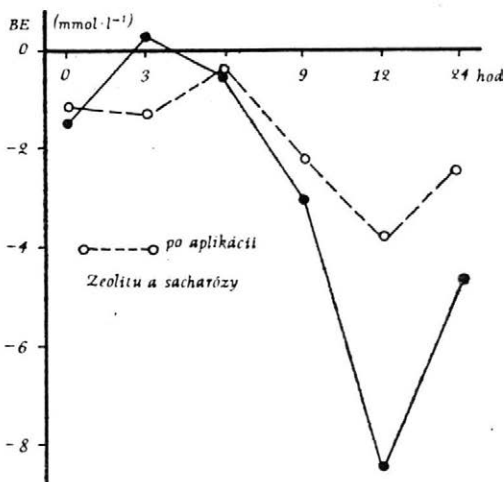
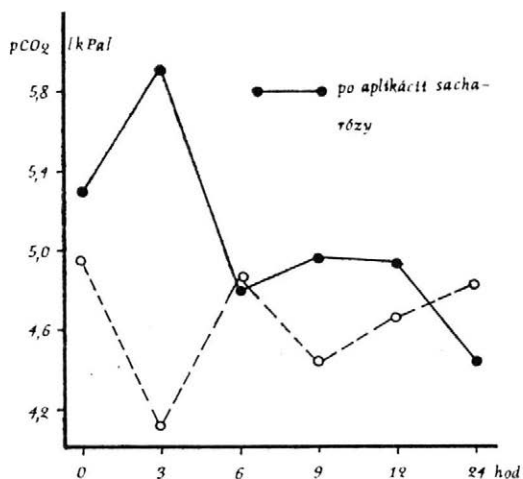
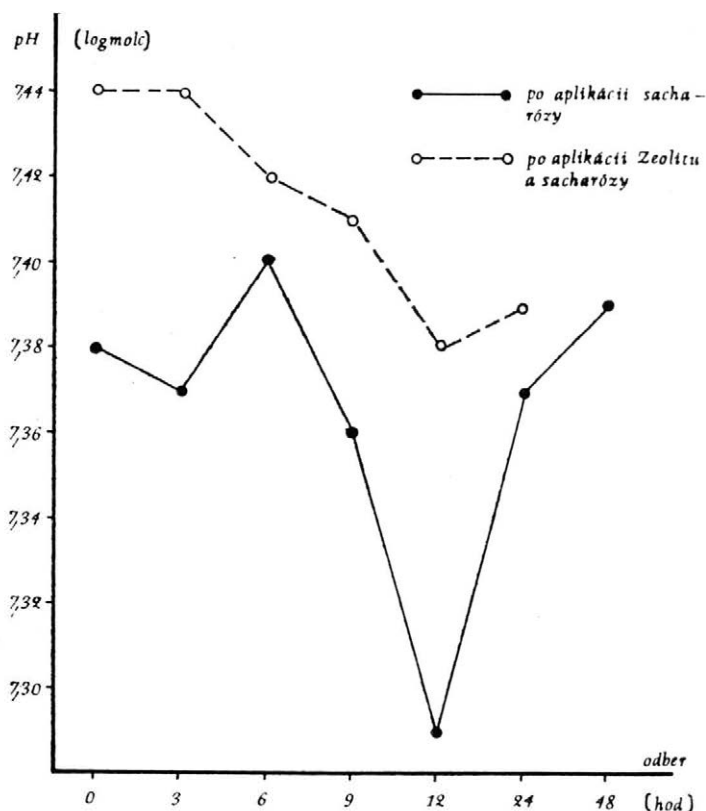
Kyselina izomaslová zaznamenala mierny vzostup zo 7,5 na 10,0 mol% v priebehu prvých deviatich hodín pokusu, potom bol zistený pokles v 12. a 24. hodine, po ktorom nasledoval vzostup hodnôt na 12,6 a 11,1 mol%.

Obsah normálnej kyseliny maslovej stúpol z 8,9 mol% pred pokusom na 16,3 mol% po 12 hodinách. Zvýšené hodnoty kyseliny *n*-maslovej sme zaznamenali aj po 36 a 48 hodinách.

VPLYV APLIKÁCIE ZEOLITU A SACHARÓZY NA ACIDOBÁZICKÚ HOMEOSTÁZU KRVÍ

pH krvi po aplikácii 10 g sacharózy a 0,45 g zeolitu na kilogram ž. h. zostalo v priebehu prvých deviatich hodín trvania pokusu prakticky nezmenené. Po 12. a 24. hodine pH krvi pokleslo na 7,38 a 7,39 logmolc (obr. 2). Parciálny tlak kyslíčnika uhličitého zaznamenal najnižšiu priemernú hodnotu 4,42 kPa v deviatej hodine trvania pokusu. Výhodisková hodnota a hodnota po 24 hodinách boli temer rovnaké (4,97 a 4,82 kPa). Prebytok báz sa po celú dobu trvania pokusu pohyboval v negatívnej zóne, najväčší pokles priemerných hodnôt ($-3,90 \text{ mmol/l}$) bol zaznamenaný po 12. hodine (obr. 3). Ostatné indexy zaznamenali iba mierne kolísanie v rámci referenčných hodnôt.

2. Hodnoty pH krvi oviec po intraruminálnej aplikácii sacharózy (10 g/kg ž. h.) a po aplikácii zeolitu a sacharózy (0,45 g a 10 g/kg ž. h.) — Blood pH values of sheep after intraruminal administration of sucrose (10 g per kg l. w.) and of zeolite and sucrose (0.45 g and 10 g per kg l. w.)

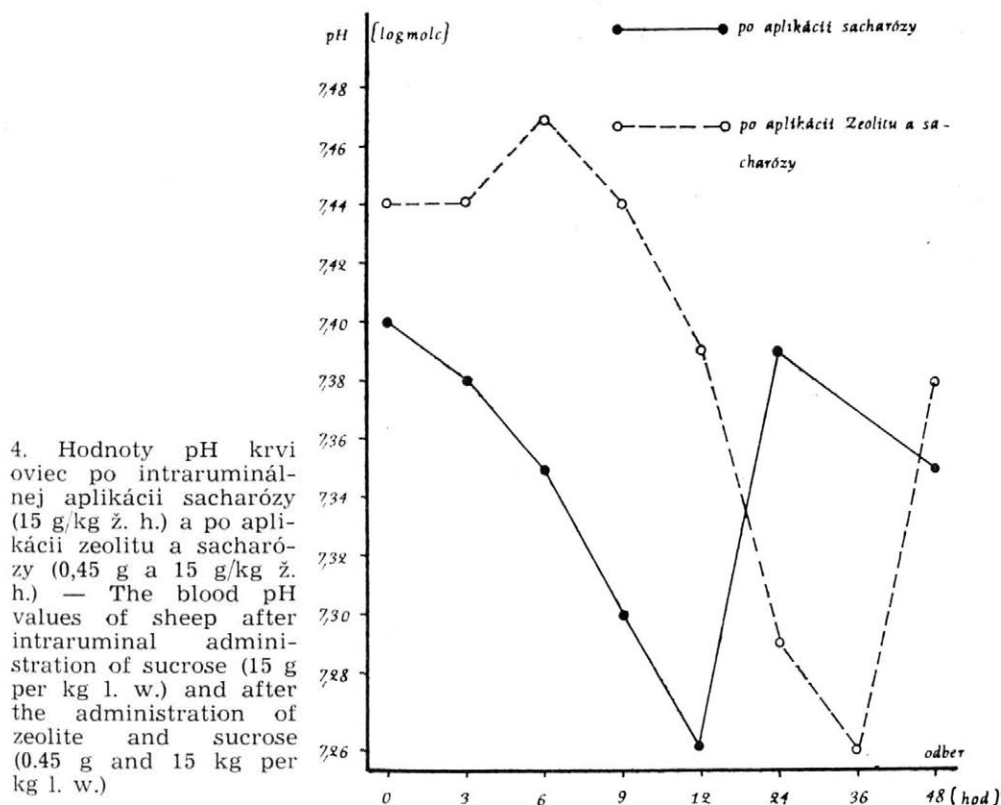


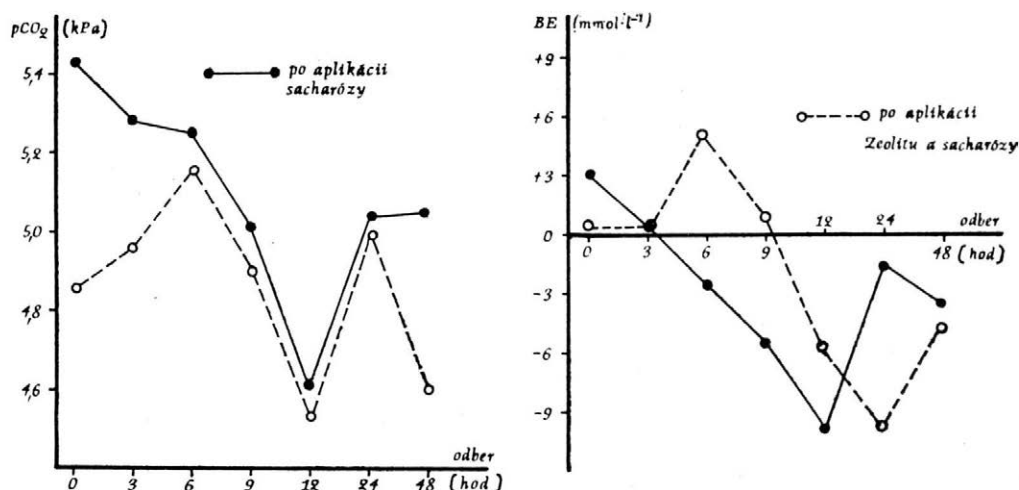
3. Hodnoty pCO₂ a BE po intraruminálnej aplikácii sacharózy (10 g/kg ž. h.) a po aplikácii zeolitu a sacharózy (0,45 g a 10 g/kg ž. h.) — The values of pCO₂ and BE after intraruminal administration of sucrose (10 g per kg l. w.) and after the administration of zeolite and sucrose (0.45 g and 10 g per kg l. w.)

Po aplikácii samotnej sacharózy v dávke 10 g/kg ž. h. došlo k poklesu hodnôt pH z pôvodných 7,38 pred pokusom na 7,29 logmolc po 12 hodinách. Po 24. a 48. hodine sa hodnoty normalizovali. Parciálny tlak kyslíčnika uhličitého poklesol z pôvodných 5,30 kPa na 4,45 kPa v priebehu 24 hodín. Ani po 48 hodinách trvania pokusu nedošlo k normalizácii tohto indexu. Ostatné sledované ukazovatele zaznamenali pomerne prudký pokles k 12. hodine, kedy BE bolo -8,33, PB 36,87, SB 17,65, AB 17,22 a tCO₂ 18,35 mmol/l. Ani po 48 hodinách nedosiahli hodnoty uvedených indexov východiskovú úroveň (obr. 2, 3).

Po súčasnej aplikácii 15 g sacharózy a 0,45 g zeolitu na kilogram ž. h. sa pH krvi udržiavalo v rámci normy po dobu 12 hodín. K 24. hodine pH krvi pokleslo na 7,29 logmolc, k 36. hodine dokonca na 7,26 logmolc. Priemerné hodnoty baz excessu sa prvých deväť hodín trvania pokusu pohybovali v pozitívnom poli, neskôršie boli negatívne, s priemerom -9,06 a -9,33 mmol/l po 24., resp. 36. hodine. Výrazný pokles aj ďalších sledovaných indexov, svedčiaci o pomerne ťažkej metabolickej acidóze, bol zisťovaný po 24 až 36 hodinách po aplikácii preparátov (obr. 4, 5).

U kontrolnej skupiny, ktorej bola aplikovaná sacharóza v dávke 15 g na kilogram ž. h., bol zistený výrazný pokles pH krvi už po šiestich hodinách (7,35 logmolc). Najnižšie priemerné pH krvi zostala nízka ešte aj po 40 hodinách (7,35 logmolc). Výrazný pokles hodnôt ostatných sledovaných indexov bol zaznamenaný už po deviatej hodine trvania pokusu, najnižšie hodnoty boli zisťované po 12 hodinách trvania pokusu (obr. 4, 5).





5. Hodnoty pCO₂ a BE krvi oviec po intraruminálnej aplikácii sacharózy (15 g/kg ž. h.) a po aplikácii zeolitu a sacharózy (0,45 g a 15 g/kg ž. h.) — The pCO₂ and BE values of the blood of sheep after intraruminal administration of sucrose (15 g per kg l. w.) and after the administration of zeolite and sucrose (0.45 g and 15 g per kg l. w.)

Výsledky našich vyšetrení ukázali, že po aplikácii 10 g sacharózy na kilogram živej hmotnosti dochádza k strednej, po aplikácii 15 g sacharózy k ťažkej metabolickej acidóze, čo je v súlade s našimi predchádzajúcimi zisteniami (Bartko a i., 1980). Aplikácia 0,45 g zeolitu súčasne so sacharózou na kilogram ž. h. nezabránila vzniku metabolickej acidózy, avšak pokles indexov v skupinách, ktorým bol súčasne so sacharózou aplikovaný zeolit, nebol taký výrazný ako u kontrolnej skupiny, resp. pokles hodnôt bol posunutý o tri, resp. o šesť hodín. Aj normalizácia hodnôt acidobázických indexov krvi u skupiny oviec, ktorým súčasne so sacharózou bol aplikovaný zeolit, bola pozorovaná skôr ako u kontrolnej skupiny.

Je otázne, či nami použitá dávka zeolitu 0,45 g na kilogram živej hmotnosti bola dostačujúca na ovplyvnenie metabolickej acidózy, experimentálne vyvolanej aplikáciou dvoch dávok sacharózy. Na základe uvedených skutočností sa zdá, že množstvo zeolitu potrebné na podstatné ovplyvnenie priebehu akútnej acidózy by malo byť dvojnásobne až trojnásobne vyššie (t. j. 1–2 g/kg ž. h.), ako sme použili v našich experimentoch. Ukazuje sa, že zeolit pridaný do kŕmnych zmesí oviec dlhodobe v dávke 0,5 g/kg ž. h. bude dostačujúci na prevenciu chronickej metabolickej acidózy. Zeolit by mal byť pridávaný do kŕmnej dávky prežúvavcov hlavne pri skrmovaní kyslej siláže, prípadne pri nadmernom prívoде množstva ľahkostráviteľných sacharidov.

Literatúra

- AMES, L. L.: Zeolitic removal of ammonium ions from agricultural wastewaters. Proc. 13th Pacific Northwest. Indust. Waste Conf., Washington State Univ., 1967, s. 135–152.
- ASTRUP, P. — JÖRGENSEN, K. — SIGGAARD-ANDERSEN, O. — ENGEL, K.: The acid-base metabolism. A new approach. Lancet, 1, 1960, s. 1035–1039.

- BARTKO, P. — VRZGULA, L. — SOKOL, J. — MICHNA, A. — KOVÁČ, G. — PÁSKA, P.: Chronická acidóza u vysokoproduktívneho stáda dojnic kŕmených tvarovaným krmivom. *Veterinárství*, 30, 1980, s. 297-299.
- BARTKO, P. — VRZGULA, L. — PROŠBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J.: Správa o možnosti využitia zeolitu v živočíšnej výrobe. Košice, Vysoká škola veterinárska 1981. 114 s.
- DIRKSEN, G.: Über die Pansenazidose des Rindes. *Veter.-med. Nachr.*, 2, 1965, s. 79-108.
- CHYLA, M. — BARTKO, P. — VRZGULA, L. — KOVÁČ, G.: Vplyv zvýšeného prívodu glycidov na niektoré indexy bachorového obsahu a krvi oviec. *Folia veter.*, 19, 1975, s. 367-377.
- CHYLA, M. — VRZGULA, L.: Veková dynamika acidobázických indexov krvi a mozgomiešneho moku jahniat pri tradičnom odchove. *Živoč. Vyr.*, 23, 1978, s. 377-385.
- JUHÁSZ, B. — SZEGEDY, B.: Untersuchungen über die Ätiologie der Pansenazidose der Wiederkäuer. *Arch. exp. Veter.-Med.*, 22, 1968a, s. 969-993.
- JUHÁSZ, B. — SZEGEDY, B.: Pathogenesis of rumen overload in sheep. *Acta veter. Acad. Sci. hung.*, 18, 1978b, s. 63-80.
- KOLB, E.: Sind Beeinträchtigungen von Gesundheit und Milchleistung der Kühe nach Silagenanteilen in den Futterrationen zu erwarten? *Mh. Veter.-Med.*, 2, 1965, s. 50-56.
- MERCER, B. W. — AMES, L. L. — TONHILL, C. J. — VAN SLYKE-DEAN, R. B.: Ammonia removal from secondary effluents by selective ion exchange. *J. Wat. Pollut. Control. Fed.*, 42, 1970, s. 107.
- MUMPTON, F. A. — FISHMAN, P. H.: The application of natural zeolites in animal science and aquaculture. *J. anim. Sci.*, 45, 1977, s. 1188-1203.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O.: The pH log CO₂ blood acid-base nomogram revised. *Scand. J. clin. Lab. Investig.*, 14, 1962, s. 598-607.
- SLANINA, L.: Beitrag zur Pathogenese der Alkalosen und Azidosen der Wiederkäuer. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 76, 1967, s. 625-680.
- SLANINA, L.: Experimentálne ovplyvnenie acidity bachora u oviec niektorými bachorovými metabolitmi. *Veter. Med. (Praha)*, 15, 1970, s. 377-384.
- ŠAMAJOVÁ, E. — KRAUS, I.: Zeolitové vulkanoplastiká — nová perspektívna surovina SSR. *Geolog. Průzk.*, 8, 1970, s. 230-237.
- VRZGULA, L. — BARTKO, P.: Effects of clinoptilolite on weight gains and physiological parameters in swine. *Abstracts of Symposium Zeo-Agriculture 82*, Rochester 1982, s. 43.
- VRZGULA, L. — BARTKO, P. — BLAŽOVSKÝ, J. — KOZÁČ, J.: Vplyv skrmovania klinoptilolitu na zdravotný stav, krvný obraz a hmotnostné prírastky ošápaných. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982, s. 267-274.
- VRZGULA, L. — CHYLA, M. — BARTKO, P.: Vplyv minerálneho prípravku Prodak na niektoré ukazovatele bachorového obsahu, krvného séra a indexy acidobázickej rovnováhy krvi pri experimentálnej acidóze oviec. In: *Zbor. ŠVS MPVŽ SSR*, 1976, s. 19-26.

Došlo dňa 5. 7. 1983

BARTKO, P. — PROŠBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J. — VRZGULA, L. — RYŠULÉVA, D. (Veterinárny inštitút, Košice): Влияние zeolita на экспериментально вызванный ацидоз овец. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (11): 679-686.

В экспериментальных условиях нами изучалось влияние zeolita (клинотиллолита) на в опытный порядок вызванный метаболический ацидоз овец. Сахароза в количестве 10 и 15 г/кг ж.м. в одной группе животных применялась при помощи зонда одна, в других группах вместе с 0,45 г zeolita на кг ж.м. В течение 24, или же 48 часов нами изучались содержание летучих жирных кислот в содержимом рубца, а также индексы ацидобазического гомеостаза крови. Обследования показали, что применение zeolita с сахарозой не мешало появлению метаболического ацидоза, однако понижение индексов ацидобазического гомеостаза было более медленным, т.е. на 3—6 ч позже. Оказалось, что доза 0,45 г zeolita на кг ж.м. недостаточна для профилактики среднетяжелого и тяжелого метаболического ацидоза.

метаболический ацидоз; zeolit; клинотиллолит

BARTKO, P. — PROSBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J. — VRZGULA, L. — RYSULO-
VOVÁ, D. (University of Veterinary Medicine, Košice): *The Effect of Zeolite on
Experimentally Induced Acidosis in Sheep*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 679-
-686.

The effect of zeolite (clinoptilolite) on experimentally induced metabolic acidosis was studied in sheep under experimental conditions. Sucrose was administered at the doses of 10 and 15 g per kg l. w. either alone or, in other groups, together with 0.45 g zeolite per kg l. w. The content of volatile fatty acids in rumen contents and the indices of acid-base homeostasis of blood were monitored in the subsequent 24 and/or 48 hours. The examinations showed that simultaneous administration of zeolite with sucrose failed to prevent the rise of metabolic acidosis but the drop in the indices of acid-base homeostasis was less severe, or was delayed by three to six hours. The dose of 0.45 g zeolite per kg l. w. was found to be insufficient for the prevention of a medium-severe or severe course of metabolic acidosis.

metabolic acidosis; zeolite; clinoptilolite

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Pavol Bartko, CSc., MVDr. Marta Prosbová, CSc., MVDr. Jozef
Blažovský, prof. MVDr. Leopold Vrzgula, CSc., D. Rysulová, Vysoká
škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

TOXINOGENNÍ FUZARIA IZOLOVANÁ Z PŠENICE PRODUKUJÍCÍ VOMITOXIN

D. Veselá, D. Veselý

VESELÁ, D. — VESELÝ, D. (Ústav experimentální medicíny ČSAV, Praha, pracoviště Olešnice v Orlických horách): *Toxinogenní fuzaria izolovaná z pšenice produkující vomitoxin*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 687-692.

Z 25 kmenů rodu *Fusarium*, izolovaných z pšenice viditelně napadené plísněmi, jsme našli tři kmeny *F. graminearum* produkující vomitoxin v množstvích 70, 100 a 600 mg a 600, 400 a 250 mg zearalenonu v jednom kilogramu pšenice. Produkce vomitoxinu se silně snižovala přeočkováváním kultur. Vypracovali jsme analytické stanovení vomitoxinu v obilninách metodou vysokotlaké kapalinové chromatografie (HPLC) s mezní citlivostí 20 µg vomitoxinu v kilogramu a tenkovrstvou chromatografií (TLC) s mezní citlivostí 100 µg vomitoxinu v kilogramu. Embryotoxicita izolovaného vomitoxinu na kuřecích zárodkách inkubovaných 40 hodin činila řádově 1 µg na zárodek.

F. graminearum; metoda vysokotlaké kapalinové chromatografie (HPLC); tenkovrstevná chromatografie (TLC); embryotoxicita

Ve dvacátém století bylo zaznamenáno ve světě několik epidemií alimentárních otrav lidí a hospodářských zvířat. Otravy se objevovaly v oblastech, kde byly obilniny za nepříznivých klimatických podmínek napadeny plísněmi rodu *Fusarium*. U lidí se projevovала onemocnění nevolností, zvracením a průjmami; podobné příznaky se objevovaly u prasat a vzácněji u telat. Z kukuřice, která způsobila toto onemocnění u prasat v USA, bylo izolováno *F. graminearum* produkující trichothecen vomitoxin. Zvracení a odmítání potravy u pokusných zvířat vyvolává několik trichothecenů, ale jako hlavní faktor tohoto projevu u prasat byl označen vomitoxin. Vomitoxin byl chemicky charakterizován jako 4-deoxynivalenol (C₁₅H₂₀O₆). Tvoří bílé krystalky o bodu tání 153–154 °C, rozpustné v ethylacetátu, metanolu a chloroformu, málo rozpustné ve vodě a nerozpustné v hexanu (Vesonder a Hesseltine, 1981).

Některá pokusná zvířata odmítají krmiva obsahující vomitoxin, T-2 toxin a diacetoxyscirpenol. Prokázalo se, že účinek vomitoxinu na prasata byl 1,8krát vyšší než na krysy (Vesonder aj., 1979). Také pokusné myši odmítají pitnou vodu s obsahem T-2 toxinu, diacetoxyscirpenolu a vomitoxinu (Burmeister aj., 1980). Účinky vysokých dávek vomitoxinu na jednodenní kuře popsali Huff aj. (1981), kteří při akutní vomitotoxikóze pozorovali hemorrhagie jater, poruchy nervového systému a podráždění gastrointestinálního traktu. LD₅₀ při orálním podání stanovili přibližně 140 mg vomitoxinu na kilogram ž. h. Polzhoffer a Niehuss (1980) stanovili LD₅₀ pro kuřecí zárodek 5 až 7 µg vomitoxinu.

Nálezy vomitoxinu v obilninách, často společně s T-2 toxinem, nivalenolem, diacetoxyscirpenolem a zearalenonem, jsou popsány v USA, Kanadě, Francii, Rakousku, NSR, Africe a Japonsku (Vesonder a Hesseltine, 1981; Marasas aj., 1979; Yoshizawa aj., 1979). Obsah vomitoxinu v přirozeně kontaminovaných obilninách byl 25 až 7400 $\mu\text{g/kg}$ (Parthre a Mirocha, 1979).

V letech 1980 až 1982 jsme izolovali z naší pšenice několik plísní *F. graminearum*, produkujících vedle zearalenonu také vomitoxin. U nalezených plísní jsme studovali produkci a izolaci vomitoxinu. Připravený vomitoxin jsme využili ke stanovení jeho toxických vlastností na kuřecí zárodek a k návrhu analytické metody jeho stanovení v obilninách.

MATERIÁL A METODY

TESTOVÁNÍ IZOLÁTŮ PLÍSNÍ NA PRODUKCI VOMITOXINU

Vzorky pšenice viditelně napadené fuzárií jsme podrobili běžnému mykologickému vyšetření. Izolované kmeny *F. graminearum* a *F. culmorum*, které podle literatury mohou syntetizovat vomitoxin, jsme testovali na produkci tohoto mykotoxinu. 20 kmenů *F. graminearum* a pět kmenů *F. culmorum* jsme kultivovali na 30 g sterilní pšenice s 50 % vody při teplotě 25 °C po dobu tří týdnů. Kultivace probíhala v Erlenmeyerových baňkách o objemu 500 ml, uzavřených vatovou zátkou. Vykultivované substráty jsme zalili 100 ml chloroformu a po třech hodinách stání jsme obsah baňky extrahovali pět minut v mixéru. Suspenzi jsme přefiltrovali papírovým filtrem na Büchnerově nálevce a zbytek na filtru jsme promyli 50 ml chloroformu. Chloroformový extrakt jsme vysušili filtrací přes bezvodý síran sodný a chloroform jsme odpařili na laboratorním vakuovém odpařovači do sucha. Extrakt jsme po přečištění na chromatografickém sloupci silikagelu testovali na obsah vomitoxinu metodou popsanou v odstavci chemická analýza.

PŘÍPRAVA VOMITOXINU

F. graminearum, nejvíce produkující vomitoxin, jsme kultivovali na 300 g sterilní rýže za popsaných podmínek a extrahovali chloroformem. Odpařený chloroformový extrakt jsme nanесли na chromatografickou kolonu o průměru 4 cm, naplněnou 80 g Silikagelu L 100/160 μ (Lachema) v chloroformu. Nečistoty jsme postupně vymývali chloroformem, chloroformem s 1, 3, 5 a 20 % metanolu. Sběračem frakcí jsme jímali frakce o objemu 15 ml a ty jsme testovali na vomitoxin. Hlavní podíl vomitoxinu se vymyl chloroformem s 5 % metanolu. Chloroformem s 20 % metanolu se vymylo již jen 5 % z celkového množství vomitoxinu. Spojené vomitoxinové frakce jsme odpařili na rotačním vakuovém odpařovači a znovu čistili na stejném chromatografickém sloupci eluční soustavou chloroform se 3 % metanolu. Hmotnost spojených vomitoxinových frakcí po odpaření činila 0,24 g. Spojené vomitoxinové frakce jsme nanесли na chromatografickou kolonu o průměru 4 cm, plněnou 80 g Kiesegelu H, typ 60 (Merck), a eluovali soustavou chloroform : aceton (9 : 1). Frakce obsahující čistý vomitoxin jsme odpařili a získali 0,2 g produktu. Čistotu připraveného vomitoxinu jsme ověřili porovnáním TLC, HPLC a UV-spektrofotometrií se standardy vomitoxinu, věnované dr. R. F. Vesonderem a dr. T. Yoshizawou.

STANOVENÍ VOMITOVINU V OBILNINÁCH

50 g desintegrovaného vzorku jsme extrahovali 150 ml chloroformu, suspenzi přefiltrovali papírovým filtrem na Büchnerově nálevce a filtrační koláč promyli 50 ml chloroformu. Chloroformový extrakt jsme přesušili filtrací přes bezvodý sí-

ran sodný a odpařili na rotačním vakuovém odpařovači do sucha. Odpařený extrakt, rozpuštěný v 10 ml chloroformu, jsme nanесли na chromatografickou kolonu o průměru 2 cm, plněnou 6 g Silikagelu L 100/160 μ (Lachema). Po zasáknutí jsme sloupec promyli 80 ml chloroformu a vomitoxin jsme eluovali 50 ml směsí chloroform : aceton (2 : 1). Eluát jsme odpařili do sucha, rozpustili v 0,6 ml metanolu, doplnili 1,4 ml vody a vzniklý roztok přefiltrovali filtračním papírem Schleicher & Schuell AG — modrá páska. Obsah vomitoxinu v roztoku jsme stanovili metodou vysokotlaké kapalinové chromatografie (HPLC) a tenkovrstvou chromatografií (TLC).

HPLC: Používali jsme zařízení fy Spectra-Physics s UV-detektorem a chromatografickou kolonkou LiChrosorb 10 RP 18, I. D. = 4,6 mm, L = 25 cm. Eluční soustavou byl 30% vodný metanol, průtok kolonkou 1 ml/min, vlnová délka UV-detektoru 215 nm. Retenční čas vomitoxinu R_t = 6,8 min. Na start kolonky jsme nanášeli 10 μ l roztoku vzorku.

TLC: 0,2 ml roztoku vzorku jsme odpařili ve vakuové sušárně do sucha, rozpustili v minimálním množství chloroformu a nanесли na start chromatografické desky DC-Fertigplatten Kieselgel, F-254, o tloušťce 0,5 mm (Merck) spolu se standardem vomitoxinu. Chromatografickou desku jsme eluovali směsí chloroform : aceton (3 : 2), ve které má vomitoxin R_f = 0,40, nebo směsí toluen : etylacetát : kyselina mravenčí (6 : 3 : 1), R_f = 0,17. Chromatogram jsme ozářili UV-světlem o vlnové délce 254 nm a pozorovali jsme zhášení fluorescence indikátoru. Mez detekce jsou 2 μ g vomitoxinu na skvrnu. Potom jsme chromatogram postříkali 20% $AlCl_3$ v 50% etanolu, zahřívali deset minut v sušárně při teplotě 110 °C a vyhodnotili pod UV-světlem o vlnové délce 366 nm. Vomitoxin fluoreskuje na chromatogramu jasně modře, mez citlivosti je 0,2 μ g na skvrnu.

TOXICITA VOMITOXINU

Toxicitu vomitoxinu jsme stanovili na kuřecím zárodku bílých leghornek. Fertilizovaná vejce jsme inkubovali 40 hodin při teplotě 39 °C a 70% vlhkosti cirkulujícího vzduchu. Po inkubaci jsme vejce prosvítili a v oblasti zárodku jsme elektrickou bruskou otevřeli skořápku. Morfologicky normálním zárodkům jsme aplikovali subgerminálně skleněnou mikropipetou 10 μ l vodného roztoku vomitoxinu o koncentracích 0,01—0,1—1,0—10 μ g/10 μ l. Každou koncentraci jsme injikovali šesti kuřecím zárodkům. Po aplikaci jsme vejce uzavřeli sterilní skleněnou destičkou, zalitou po obvodu parafínem. Po 24 hodinách další inkubace jsme vejce otevřeli a zaznamenali pod binokulárním mikroskopem opatřeným mikrometrem úhyn zárodku nebo zkrácení novotvořeného kaudálního konce minimálně na polovinu délky kontrolních zárodků. Podrobný popis metody a jejího vyhodnocení uvádí Jelínek (1977).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z celkového množství 25 testovaných fuzárií produkovaly tři kmeny *F. graminearum* vomitoxin spolu se zearalenonem. Produkce jednoho kmene byla 600 mg vomitoxinu + 70 mg zearalenonu v jednom kilogramu pšenice. Další dva kmeny produkovaly 100 mg vomitoxinu + 400 mg zearalenonu a 70 mg vomitoxinu + 250 mg zearalenonu v jednom kilogramu pšenice. Zjistili jsme, že produkce vomitoxinu s přeočkováváním plísňových kultur silně klesá. Tím si vysvětlujeme i malé výtěžky vomitoxinu ze sbírkových kultur, neodpovídající původním literárním údajům. *F. graminearum* NRRL 6452, *F. graminearum* NRRL 6450 a *F. roseum* ATCC 28114 produkovaly po osmi týdnech kultivace na kukuřici 100, 50 a 20 mg vomitoxinu v jednom kilogramu. Po třech týdnech kultivace uvedených sbírkových kultur na pšenici, rýži a kukuřici jsme vomitoxin nenalezli.

Metodiku na stanovení vomitoxinu jsme ověřovali přidávkem etanolového roztoku vomitoxinu o známé koncentraci do vzorků pšenice.

Mezní citlivost stanovení HPLC v popsaném uspořádání byla 20 μg vomitoxinu v jednom kilogramu pšenice. Mezní citlivost TLC byla 100 μg vomitoxinu v kilogramu pšenice. Chromatografické desky fy Merck je možné nahradit Silufolem fy Kavalier. K detekci vomitoxinu na chromatografických deskách fy Merck je možné také použít postřiku 50% kyselinou sírovou v etanolu. Po desetiminutovém zahřívání chromatogramu při teplotě 110 °C se skvrna vomitoxinu zbarví šedě. Mez detekce je 5 μg vomitoxinu na skvrnu. Dalším způsobem detekce vomitoxinu je postřík roztokem *p*-anisaldehydu o složení 80 ml metanolu, 10 ml kyseliny octové, 5 ml kyseliny sírové a 1,5 ml *p*-anisaldehydu. Po zahřívání chromatogramu na teplotu 110 °C po dobu 10 minut se skvrna vomitoxinu zbarví žlutě, po postříkání 5% roztokem hydroxidu sodného se barva skvrny změní na červenou. Mez detekce je 0,5 μg vomitoxinu na skvrnu. Sano aj. (1982) doporučují k detekci pěti trichothecenů při TLC využít jejich reakcí s nikotinamidem a 2-acetylpyridinem. Mezní citlivost detekce udávají 20 μg vomitoxinu na skvrnu.

Toxicitu vomitoxinu na kuřecím zárodku inkubovaném 40 hodin jsme našli řádově 1 μg na zárodek. Porovnáme-li toxicitu vomitoxinu s toxicitami T-2 a diacetoxyscirpenolu, uváděnými v práci Veselého aj. (1982) řádově 0,001 μg na zárodek, je možné posuzovat vomitoxin jako málo toxický. Také Polzhofer a Niehuss (1980) našli LD₅₀ pro kuřecí zárodek 5 až 7 μg vomitoxinu, ale používali jiného způsobu aplikace vomitoxinu k zárodku. Rovněž údaj LD₅₀ = 140 mg vomitoxinu na kilogram při orálním podání jednodenním kuřatům nasvědčuje tomu, že akutní toxicita vomitoxinu je nízká (Huff aj., 1981).

Nálezy vomitoxinu jsou podle literatury nejčastější v kukuřici, ječmeni a dalších obilninách. Již obsah 0,3 až 0,7 mg vomitoxinu v jednom kilogramu krmiva prasat nepříznivě působil na přijímání potravy, a tím na hmotnostní přírůstky (Trenholm aj., 1982). Drůbež a dospělý skot snáší tato množství vomitoxinu v krmivech bez potíží. Včasným predisponováním krmiv kontaminovaných vomitoxinem by se zamezilo ztrátám v chovech prasat.

Poděkování

Autoři děkují dr. R. F. Vesonderovi z NRRC, U. S. Department of Agriculture, Peoria, Illinois 61604, USA, a dr. T. Yoshizawovi z Kagawa University, Faculty of Agriculture, Kagawa, Japan, za laskavé poskytnutí standardu vomitoxinu, A. Smolové z ÚEM ČSAV v Olešnici v Orlických horách za technickou asistenci a RNDr. O. Fassatiové, CSc., UK Praha, za určení plísní.

Literatura

- BURMEISTER, H. R. — VESONDER, R. F. — KWOLEK, W. F.: Mouse bioassay for *Fusarium* metabolites: Rejection or acceptance when dissolved in drinking water. Appl. Envir. Microbiol., 39, 1980, s. 957-961.
- HUFF, W. E. — DOERR, J. A. — HAMILTON, P. B. — VESONDER, R. F.: Acute toxicity of vomitoxin (deoxynivalenol) in broiler chickens. Poult. Sci., 60, 1981, s. 1412-1414.
- JELÍNEK, R.: The chick embryotoxicity screening test (CHEST). In: NEUBERT, D. — MERKER, H. J. — KWASIGROCH, T. E. (Eds.), Methods in Prenatal Toxicology. Stuttgart, Thieme 1977, s. 381-386.

- MARASAS, W. F. O. — LEISTNER, L. — HOFMANN, G. — ECKARDT, C.: Occurrence of toxigenic strains of *Fusarium* in maize and barley in Germany. Eur. J. appl. Microbiol. Biotechnol., 7, 1979, s. 289-305.
- PATHRE, S. V. — MIROCHA, C. J.: Trichothecenes: Natural occurrence and potential hazard. J. Amer. Oil Chem. Soc., 56, 1979, s. 820-823.
- POLZHOFFER, K. — NIEHUSS, M.: Nachweis von Fusarientoxinen in Kartoffeln über den Hühnerembryonen-Test. Z. Lebensm.-Unters. Forsch., 170, 1980, s. 124-128.
- SANO, A. — ASABE, Y. — TAKITANI, S. — UENO, Y.: Fluorodensitometric determination of trichothecene mycotoxins with nicotinamide and 2-acetylpyridine on a silica gel layer. J. Chromatogr., 235, 1982, s. 257-265.
- TRENHOLM, H. L. — FRIEND, D. W. — HAMILTON, R. M. G. — THOMPSON, B. K.: Vomitoxin and zearalenone in animal feeds. Publication 1745/E, Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa 1982, s. 3-8.
- VESELÝ, D. — VESELÁ, D. — JELÍNEK, R.: Nineteen mycotoxins tested on chicken embryos. Toxicol. Lett., 13, 1982, s. 239-245.
- VESONDER, R. F. — CIEGLER, A. — BURMEISTER, H. R. — JENSEN, A. H.: Acceptance by swine and rats of corn amended with trichothecenes. Appl. Envir. Microbiol., 38, 1979, s. 344-346.
- VESONDER, R. F. — HESSELTINE, C. W.: Vomitoxin: Natural occurrence on cereal grains and significance as a refusal and emetic factor to swine. J. Proc. Biochem., 16, 1981, s. 12-16.
- YOSHIZAWA, T. — MATSUURA, Y. — TSUCHIYA, Y. — MOROOKA, N. — KITANI, K. — ICHIONE, M. — KURATA, H.: On the toxigenic fusaria invading barley and wheat in the Southern Japan. J. Fd Hyg. Soc. Jap., 20, 1979, s. 21-26.

Došlo dne 13. 4. 1983

ВЕСЕЛА, Д. — ВЕСЕЛЫ, Д. (Институт экспериментальной медицины ЧСАН, Прага, рабочий объект Олешнице в Орlických horách): Токсигенные фузари, изолированные из пшеницы, продуцирующей vomitoxin. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11): 687-692.

Из 25 штаммов рода *Fusarium*, изолированных из пшеницы явно пораженной плесенью, нами были обнаружены три штамма *F. graminearum*, продуцирующих vomitoxin в количестве 70, 100 и 600 мг и 600, 400 и 250 мг зearalenone в 1 кг пшеницы. Продукция vomitoxina сильно понижалась с повторной прививкой культур. Нами было разработано аналитическое определение vomitoxina в зерновых при помощи методов высоконапорной жидкой хроматографии (HPLC) с предельной чувствительностью 20 µг vomitoxina в килограмме и тонкослойной хроматографии (TLC) с предельной чувствительностью 100 µг vomitoxina в килограмме. Эмбриотоксичность изолированного vomitoxina на куриных зародышах, инкубированных 40 ч, составляла порядка 1 µг на один зародыш.

F. graminearum; метод высоконапорной жидкой хроматографии (HPLC); тонкослойная хроматография (TLC); эмбриотоксичность

VESELÁ, D. — VESELÝ, D. (Institute of Experimental Medicine, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Station Olešnice v Orlických horách): The Toxinogenic Vomitoxin-Producing Fusaria Isolated from Wheat. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11): 687-692.

Out of the 25 strains of the genus *Fusarium* isolated from wheat visibly infested by moulds, three strains of *F. graminearum* were found to produce vomitoxin and zearalenone; the respective amounts of these toxins per 1 kg of wheat were 70, 100 and 600 mg vomitoxin, and 600, 400 and 250 mg zearalenone. The production of vomitoxin showed a marked decrease when the cultures were re-inoculated. An analytic determination of vomitoxin in cereals was worked out by the method of high-pressure liquid chromatography with a limit sensitivity of 20 µg vomitoxin

per kg and by the method of thin-layer chromatography with a limit sensitivity of 100 μg vomitoxin per kg. The embryotoxicity of vomitoxin measured in chick embryos incubated for 40 hours was in the order of 1 μg per embryo.

F. graminearum; method of high-pressure liquid chromatography (HPLC); thin-layer chromatography (TLC); embryotoxicity

Adresa autorů:

Ing. Doubravka Veselá, ing. Drahomír Veselý, Ústav experimentální medicíny ČSAV, 517 83 Olešnice v Orlických horách

STANOVENÍ CHLORIDU SODNÉHO V NAKLÁDACÍCH LÁČÍCH POMOCÍ IONTOVĚ SELEKTIVNÍ ELEKTRODY

L. Steinhäuser, J. Šíkola

STEINHAUSER, L. — ŠÍKOLA, J. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Stanovení chloridu sodného v nakládacích láčích pomocí iontové selektivní elektrody*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 693-698.

Stanovení chloridu sodného v nakládacích láčích je důležité již z hlediska předvýrobního ovlivňování senzorických vlastností finálního výrobku. Metoda stanovení přímou potenciometrií je rychlá, jednoduchá, bez nároků na chemikálie a dostatečně přesná pro použití v provozních laboratořích. Porovnáním obou metod stanovení chloridu sodného — přímou potenciometrií a přímou titrací bez předchozí úpravy vzorků — byla zjištěna vyšší hladina chloridu sodného naměřená titračně (v průměru o 2,5 g/l, tj. o 2,15 %) proti stanovení pomocí ISE. Pro běžná laboratorní vyšetření a provozní stanovení koncentrace chloridu sodného je tato odchylka téměř zanedbatelná. Pro metodiku tzv. rozhodčí však není možné měřit bez předchozí mineralizace vzorků a potlačení vlivu interferujících iontů pufrováním.

potenciometrie; nakládání masa; senzorické vlastnosti

Stanovení obsahu chloridu sodného v potravinách patří mezi nejčastější laboratorní vyšetření. Klasickou metodou stanovení je přímá titrace dusičnanem stříbrným (rtuťnatým), tzv. Votočková metoda (ČSN 57 0185; Davídek, 1977), popřípadě retitrace nadbytku dusičnanu stříbrného rhodanidem draselným (ČSN 57 0185). Pro všechny tyto titrační metody jsou vypracovány mnohé modifikace ekvivalentního bodu. Nejčastěji používané jsou chemické indikátory; pro přesná stanovení, eventuálně měření v zakalených roztocích je však vhodné použít titraci potenciometrickou (Kapel a Fry, 1974; Davídek, 1977). Popsané metodiky jsou velice přesné, pro běžná vyšetření potravin jsou však časově i ekonomicky náročné (chemikálie — dusičnan stříbrný, přístrojové vybavení). Nevýhodou titračního stanovení chloridů je i skutečnost, že k analýze je třeba relativně velkého objemu vzorku, např. biologického vzorku při klinickém vyšetření v humánní medicíně. Stanovením chloridů na principu coulometrické titrace se zabývali mnozí autoři (Cotlove, 1963; Škavřada aj., 1977). Titrátory pracující na tomto principu odstraňují nevýhodu relativně velkého objemu vzorku, a jsou tedy v klinických laboratořích nejpoužívanější.

Na výhody použití iontově selektivních elektrod (ISE) pro měření koncentrací chloridů ve vodných roztocích vzorků potravin poukázali ve svých pracích Holsinger aj. (1967), Selmer—Olsen a Øien (1973), Veselý aj. (1979), Oka aj. (1981) a další.

V naší práci jsme ověřovali možnost použití chloridové ISE pro rychlé měření koncentrace chloridu sodného (Cl^- iontů) v nakládacích lácích používaných v masném průmyslu.

MATERIÁL A METODA

Láky pro nakládání vepřových kýt jsou v masném průmyslu připravovány z dusitanové směsi obchodního názvu Praganda (0,5 až 0,6 % NaNO_3 , 94 % NaCl , 4,0 H_2O) na roztoky o koncentraci 12 až 14 %. Vzorky těchto láků byly odebírány speciální sondou ze středů nerezových kádí naplněných kýty určenými pro výrobu dušené šunky. Vzorky byly v laboratoři ředěny v poměru 1 : 50 destilovanou vodou, protože koncentrace chloridů v láku byla vysoká. V naředěných vzorcích (koncentrace Cl^- v rozmezí 10^{-1} až 10^{-2} N) byl stanoven obsah chloridů potenciometricky, chloridovou selektivní elektrodou a titračně Votočkovou metodou.

Clánek k měření chloridů potenciometricky byl sestaven z ISE Crytur 17-17 a kalomelové referenční elektrody Crytur RCE 102 s ochrannou bariérou 1 N KNO_3 . Potenciál byl měřen pH/mV metrem Radelkis OP 208/1. Před každým měřením byla sestrojena kalibrační křivka ze standardních roztoků 0,1 až 10^{-5} N NaCl . Měřilo se při míchání elektromagnetickou míchačkou při 150 ot/min o teplotě vzorků 20 °C. Potenciál byl odečítán po jeho ustálení, tj. po dvou minutách. Přepočítání na koncentraci chloridů ve vzorku byl proveden podle metodiky, kterou popsali Veselý aj. (1979). Koncentrace chloridů byla přepočítána na obsah chloridu sodného v láku.

Ke kontrolnímu stanovení obsahu chloridu sodného bylo použito Votočkovy metody, titrace 0,1 N AgNO_3 vzorků ředěných 1 : 50 s použitím 5 % chromanu draselného jako indikátoru. Spotřeba 0,1 N AgNO_3 , nutná k dosažení ekvivalentního bodu u 50 ml vzorku, byla přepočtena na gramy chloridu sodného v jednom litru láku.

VÝSLEDKY

Obsahy chloridu sodného stanoveného v nakládacích lácích metodou přímé potenciometrie (Cl^- ISE) jsou shrnuty v tab. I.

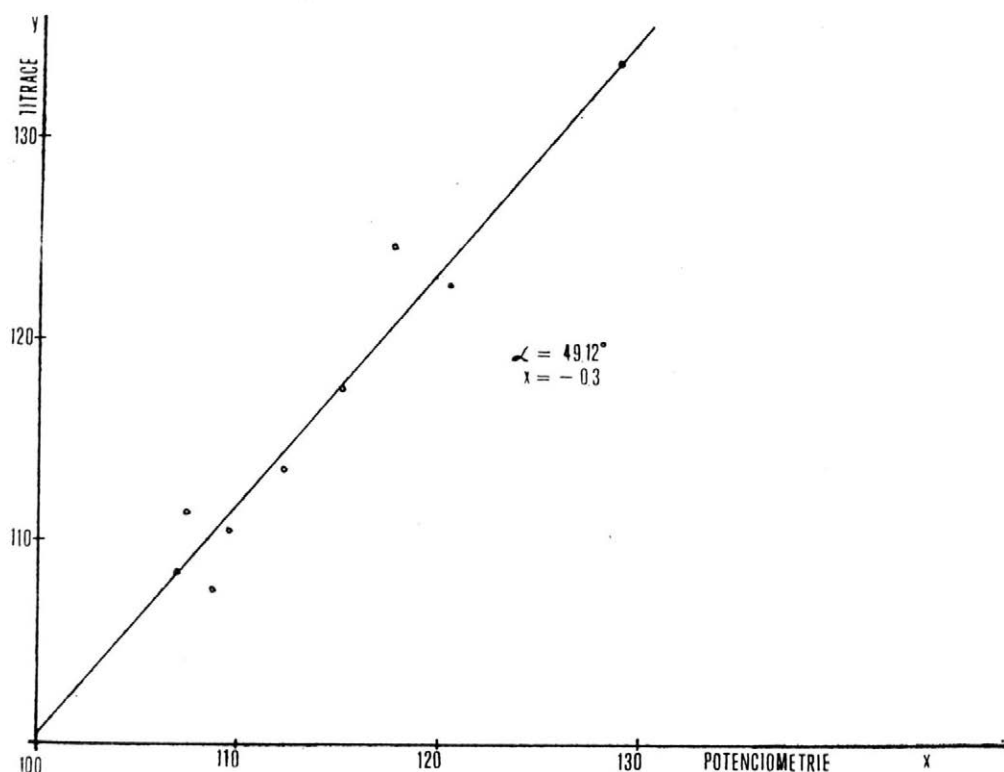
Obsahy chloridu sodného stanoveného ve stejných vzorcích titrační metodou jsou shrnuty v tab. II.

I. Potenciometrické stanovení chloridu sodného — Potentiometric determination of sodium chloride

Vzorek	Počet paralelních stanovení <i>n</i>	$\bar{x}$ [g/l]	<i>s</i>	<i>s_r</i> [%]
1	5	107,4	0,38	0,35
2	5	108,9	0,32	0,29
3	5	109,7	0,15	0,14
4	5	104,5	0,29	0,28
5	5	117,6	0,31	0,26
6	5	112,2	0,32	0,28
7	5	107,0	0,40	0,37
8	5	128,8	0,42	0,33
9	5	120,5	0,43	0,36
10	5	115,1	0,40	0,34

II. Titrační stanovení chloridu sodného — Titration determination of sodium chloride

Vzorek	Počet paralelních stanovení n	$\bar{x}$ [g/l]	s	s_r [%]
1	5	111,4	0,30	0,27
2	5	107,6	0,22	0,20
3	5	110,7	0,40	0,36
4	5	107,4	0,21	0,19
5	5	124,9	0,24	0,19
6	5	113,6	0,48	0,42
7	5	108,5	0,38	0,35
8	5	134,0	0,45	0,34
9	5	122,7	0,25	0,20
10	5	117,4	0,60	0,51



1. Korelační přímka porovnání titrační a potenciometrické metody — Correlation line for the comparison of the titration and potentiometric method

Korelační přímka pro srovnání obou metod je vynesena v obr. 1.

Na základě F -testů bylo zjištěno, že reprodukovatelnost obou použitých metod je vysoká a má přibližně stejnou úroveň. Rozdíly v sou-

borech měření byly potvrzeny na základě t -testu a korelační přímky. Průkazně vyšší hodnoty obsahu chloridu sodného byly naměřeny titrační metodou, v průměru o 2,5 g NaCl/l, tj. 2,15 %. Vyplyvá to také z parametrů korelační přímky srovnání obou metod: $49,12^\circ = \alpha$. Na základě t -testu: průkaznost pod 90 %.

DISKUSE

Iontově selektivní elektroda Crytur 17-17 je elektroda s monokrystalickou membránou AgCl. Dovoluje přímé stanovení aktivity nebo koncentrace chloridových iontů v roztocích, je výborným indikátorem při potenciometrických titracích chloridů. Měření je možné v přítomnosti dusičnanů, síranů, fosforečnanů, fluoridů, křemičitanů a v prostředí obsahujícím malá množství oxidačních činidel. Stanovení ruší anionty vytvářející nerozpustné soli nebo stálé komplexy, proto je nutné, aby nebyly přítomny sulfidy. Ostatní interferující ionty mohou být přítomny v koncentracích uvedených v tab. III. V přítomnosti bromidů, jodidů a sulfidů dochází k ireverzibilní otravě krystalu elektrody vyloučením příslušné soli stříbra. Aktivity některých interferujících iontů (CN^- , S^{2-}) jsou však do značné míry redukovány při pH 2,0–4,5 (Veselý aj., 1979).

Vliv interferujících iontů je možné eliminovat jejich chemickou vazbou, úpravou pH nebo přidáním pufrů, jejichž úkolem je mimo jiné stabilizovat na určitou hladinu i aktivitu všech iontů v roztoku.

V našem případě — abychom zjednodušili měření, protože jsme chtěli ověřit rychlou, jednoduchou a nenáročnou metodu s eventuálním použitím v průtokovém systému — nebyl pufr i za cenu zvýšení odchylek použit.

Rozdíly v obsahu chloridu sodného, zjištěné přímou potenciometrií a metodou přímé titrace, je možné zdůvodnit:

a) Vzorky solných nakládacích láků jsou velice variabilním biologickým materiálem, obsahujícím různé množství iontů přecházejících z nakládaných mas, solicích směsí, technických zařízení apod. Obsahují i různé organické složky včetně sirných aminokyselin, jejichž rozkladem vznikají i stopová množství sulfidových iontů. Není ani možné zcela vyloučit vliv ostatních interferujících iontů.

b) Zcela záměrně byly měřeny nepufrované vzorky v oblasti pH méně vhodném pro stabilitu potenciálové odezvy, bez potlačení vlivu interferujících iontů a při neupraveném, pouze vypočteném aktivním koeficientu.

c) Stanovení bodu ekvivalence při přímé titraci (tj. změnou barvy indikátoru) je metodou vizuální,

III. Interferující ionty Cl^- ISE — Interfering ions of Cl^- ISE

Interferující ion	Konstanty selektivity $K_{s,i}$
Br^-	10^3
I^-	10^5
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	10
CN^-	10^2
S^{2-}	nesmí být přítomen
NH_3	10^{-1}
OH^-	$8 \cdot 10^{-2}$
Sekundární interference: Ag, Cu, Hg, Pb, Th	

(monokrystaly, Turnov, B. r.)

značně ovlivněnou subjektivním posouzením. Tento vliv je možné odstranit použitím tzv. rozhodčí metody (retitrací rhodaninem draselným) nebo indikací bodu ekvivalence potenciometricky. Pro odstranění vlivu organických složek láků je vhodné měřit obsah chloridu sodného po mineralizaci.

ZÁVĚR

Stanovení obsahu chloridu sodného v nakládacích lácích je důležité již z hlediska předvýrobního ovlivňování senzorických vlastností finálního výrobku. Metoda stanovení přímou potenciometrií je rychlá, jednoduchá, bez nároků na chemikálie a dostatečně přesná pro použití v provozních laboratořích.

Porovnáním obou metod stanovení chloridu sodného — přímou potenciometrií a přímou titrací bez předchozí úpravy vzorků — bylo zjištěno, že hladina chloridu sodného, naměřená titračně, je v průměru o 2,5 g/l, tj. o 2,15 % vyšší než při stanovení pomocí ISE. Pro běžná laboratorní vyšetření a provozní stanovení koncentrace chloridu sodného je tato odchylka téměř zanedbatelná. Pro metodiku tzv. rozhodčí však není možné měřit bez předchozí mineralizace vzorků a potlačení interferujících iontů pufováním.

Literatura

- COTLOVE, E.: Determination of the true chloride content of biological fluids and tissues. *Analyt. Chem.*, 35, 1963, č. 1, s. 101-109.
- ČSN 57 0185: Zkoušení masa, masných výrobků a masných konzerv. Chemické a fyzikální metody. 1966.
- DAVÍDEK, J. aj.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Red. L. Masáková. 1. vyd. Praha, SNTL 1977. 718 s.
- HOLSINGER, V. H. — POSATI, L. P. — PALLANSCH, M. J.: Rapid determination of chloride concentration of cheese by use of Pungor electrode. *J. Dairy Sci.*, 50, 1967, č. 10, s. 1189-1193.
- KAPEL, M. — FRY, J. C.: A potentiometric titration method for the rapid determination of salt in meat products. *Analyst*, 99, 1974, č. 5, s. 608-611.
- OKA, S. — SIBAZAKI, Y. — TAHARA, S.: Direct potentiometric determination of chloride ion in whole blood. *Analyt. Chem.*, 53, 1981, č. 5, s. 588-593.
- SELMER-OLSEN, A. R. — ØIEN, A.: Determination of chloride in aqueous soil extracts and water samples by means of a chloride-selective electrode. *Analyst*, 98, 1973, č. 3, s. 412-415.
- SKAVRADA, J. — HLADKÝ, O. — ŠENKÝŘ, J. — BŘEZINA, J.: Přístroj na stanovení koncentrace chloridů v biologickém materiálu. *Chem. Listy*, 71, 1977, č. 4, s. 417-423.
- VESELÝ, J. — WEISS, D. — ŠTULÍK, K.: Analýza iontově selektivními elektrodami. Red. P. Petráš, E. Juláková. 1. vyd. Praha, SNTL 1979. 224 s.
- MONOKRYSTALY, n. p., Turnov: ISE Crytur. (B. r.) 24 s.

Došlo dne 14. 4. 1983

ШТАЙНХАУЗЕР, Л. — ШИКОЛА, Й. (Ветеринарный институт, Брно): Определение хлорида натрия в заливках при помощи ионоселективного электрода. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (11) : 693-698.

Определение хлорида натрия в заливках (рассолах) важно уже с точки зрения допроизводственного обусловливания сенсорных свойств окончательного продукта. Метод определения непосредственной потенциметрией быстрый, простой, без требований к химическим

средствам и сравнительно точный для применения в производственных лабораториях. Путем сравнения обоих методов определения хлорида натрия — прямой потенциометрией и прямой титрацией без предшествующей обработки проб — был установлен более высокий уровень хлорида натрия, измеренный титрационно (в среднем на 2,5 г/л, т. е. на 2,15 ‰), по сравнению с определением ISE. Для нормального обследования и производственного определения концентрации хлорида натрия этим отклонением можно пренебречь. Для методики так наз. арбитражной, однако нельзя проводить измерения без предшествующей минерализации проб и подавления влияния интерферирующих ионов буферированием.

потенциометрия; засолка мяса; сенсорные свойства

STEINHAUSER, L. — ŠIKOLA, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Determination of Sodium Chloride in Salt Brines Using Ion Selective Electrode*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (11) : 693-698.

The determination of sodium chloride content in salt brines is important for many reasons, including that of influencing the organoleptic properties of final products already prior to production. The method of determination by direct potentiometry is rapid, simple, requires no chemicals and has sufficient accuracy for use in producers' laboratories. The comparison of both methods of sodium chloride determination — direct potentiometry and direct titration without previous adjustment of samples — showed that titration gave higher sodium chloride levels (by 2.5 g per litre, i. e. 2.15 ‰) than did ISE determination. For current laboratory examinations and for sodium chloride determination in meat plants, this difference is almost negligible. However, if sodium chloride is to be determined by the so called conclusive method, the measurement cannot be performed without previous mineralization of samples and without the use of buffer to damp down the effect of interfering ions.

potentiometry; meat curing; organoleptic properties

Adresa autorů:

MVDr. Ladislav Steinhauser, RNDr. Jiří Šikola, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

RŮSTOVÁ CHARAKTERISTIKA FETÁLNÍCH BOVINNÍCH BUNĚK IN VITRO

Možnost diagnostiky i studia obecně platných souvislostí v oboru virologie je úzce spojena s využitím metod tkáňové kultivace.

Snaha získat standardní a definovanou buněčnou populaci, která by poskytla vhodný model nebo substrát, vedla k intenzivnímu studiu biologických vlastností buněčných linií (Litwin, 1969, 1971, 1972; Good, 1972). Mezi faktory, které významně ovlivňují růstovou aktivitu linie, patří vedle kultivačních podmínek i věk a živočišný druh dárce (Martin aj., 1970; Schneider a Mitsui, 1976).

Myši a křeččí buňky mají nízký růstový potenciál a rostou pomalu po dobu 10 až 25 generací (Michl, 1977). Málo úspěšná je zatím i kultivace buněk prasečích, které se většinou daří pěstovat pouze několik pasáží (Andzhaparidze aj., 1973). U těchto buněčných linií jsou jednotlivá růstová období velmi krátká a většinou splývají.

Naproti tomu buňky krysí, králičí, opičí a lidské si udržují poměrně konstantní rychlost množení po dobu asi 40 až 60 pasáží (Ring aj., 1980; Cristofalo, 1973; Wallace aj., 1973; Schneider aj., 1977; Tyrrell aj., 1979). Výsledky byly podobné při kultivaci bovinních a ovčích plic (Andzhaparidze aj., 1973; Kniazeff aj., 1976; Kalinina aj., 1979).

Cílem této práce bylo stanovit růstovou charakteristiku buněk různých druhů fetálních bovinních tkání a ověřit možnosti přípravy standardních virologických substrátů. Fetální tkáně byly získány z orgánů deseti bovinních fétů získaných hysterektomií ve věku pět až devět měsíců. Z každého dárce byly odebrány fragmenty plic, thyreoidey, sleziny, ledvin a varlat, ze kterých byly standardní disperzní metodou (Montes de Oca aj., 1971) nebo její modifikací (Menšík aj., 1979) připraveny primární kultury.

Jako růstové médium bylo použito médium Parker 199 (ÚSOL) s 10 % fetálního bovinního séra, doplněné 30 mg Bacto-tryptózy (DIFCO), 1 µg pyrohroznanu sodného, 75 µg kyselého uhličitanu sodného, 100 m. j. penicilinu a 100 µg streptomycinu na mililitr média.

K pasážování byly použity kultury v logaritmické fázi růstu, které byly uvolněny 0,16% roztokem trypsinu (DIFCO) v 0,02% verzenu.

Mezi druhou až pátou pasáží byly všechny linie postupně adaptovány na kultivační médium MEM (ÚSOL) s 10 % bovinního séra, glutaminem a neesenciálními aminokyselinami (ÚSOL).

Pro hodnocení růstové aktivity byly buňky rostoucí ve zkumavkách ve stanovených časových intervalech uvolněny trypsinovým roztokem a v Bürkerově komůrce spočítány. Průměrné hodnoty ze čtyř vzorků byly dosazeny do vzorců pro výpočet průměrného populačního času zdvojení a proliferačního indexu (Leško aj., 1975).

Pro morfologické vyšetření byly kultury barveny běžnými cytologickými metodami.

I. Růst fetálních bovinních linií v období

Buněčná linie	Morfologie buněk	Počet subpasáží	Průměrný populační čas zdvojení hodin	Proliferační index
a) adaptace				
plic	fibroblastoidní epiteloidní	1–5	53	2,0
sleziny	fibroblastoidní epiteloidní lymfocyty	5	72	3,3
ledvin	epiteloidní	10	72	2,0
varlat	fibroblastoidní	5	48	4,5
thyreoidey	epiteliální	15	72	2,0
b) intenzivní replikace				
plic	fibroblastoidní	60	48	3,2
sleziny	fibroblastoidní epiteloidní	50	48	5,0
ledvin	epiteloidní	10	96	2,0
varlat	fibroblastoidní	10	72	3,9
thyreoidey	epiteliální	50	72	3,1
c) stárnutí				
plic	fibroblastoidní	5	144	1,5
sleziny	fibroblastoidní	5	144	1,5
ledvin	epiteloidní	5	192	1,1
varlat	fibroblastoidní	10	168	1,3
thyreoidey	epiteliální	5	168	1,2

Kontaminace kultur mykoplazmaty byla vyloučena kultivací vyšetřovaných vzorků na agarových půdách.

Převážná většina primárních kultur se dobře přizpůsobila podmínkám *in vitro* a byla kultivována po období 30 až 70 pasáží. Délka života fetálních bovinních linií, intenzita jejich růstu i morfologické vlastnosti kultur byly závislé na orgánovém původu buněk (tab. I).

Nejvyšší růstovou aktivitu vykazovaly buněčné linie získané z primárních kultur plic. Populace těchto buněk se dobře adaptovala již během prvních tří pasáží, intenzivně se množila po období 60 až 65 pasáží a přežívala ještě další čtyři až pět pasáží. Buňky linií připravených z plic měly krátký populační čas zdvojení a přestávaly růst až při vysoké populační denzitě.

Vysoká proliferační aktivita byla pozorována i v kulturách fetální bovinní sleziny. Buňky zvyšovaly svoji růstovou aktivitu do desáté pasáže, intenzivně rostly pět měsíců a stárly za jeden měsíc. Délka života těchto linií byla ve srovnání s liniemi plic průměrně o měsíc kratší, kultury však dosahovaly vyššího proliferačního indexu.

Primární kultury připravené z plic a sleziny byly tvořeny smíšenou buněčnou populací, která se další kultivací měnila. Mezi třetí až pátou

pasáží převládly v liniích plic buňky fibroblastoidní, které zcela vytlačily buňky epiteloidní. Také v buněčných liniích sleziny byla původní smíšená populace, tvořená buňkami epiteloidními, fibroblastoidními a do páte pasáže i lymfoidními, postupně nahrazována fibroblasty. Ještě ve 30. pasáži se v kulturách vyskytovaly kolonie polygonálních epiteloidních buněk.

Ve srovnání s předcházejícími liniemi vykazovaly linie derivované z fetálních bovinních ledvin relativně krátké období intenzivního růstu, dlouhý průměrný populační čas zdvojení a nižší proliferační index. Pro tyto kultury byla charakteristická homogenní monovrstva, tvořená epitelialními buňkami s velkým kulatým jádrem a jemně zrnitou cytoplazmou.

Pokles růstové aktivity, projevující se již v období adaptace, byl pozorován v kulturách fetálních bovinních varlat. I když si fibroblastoidní linie varlat uchovaly krátký populační čas zdvojení ještě dalších 10 až 15 pasáží, jejich vysoký proliferační index rychle klesal.

Dlouhé období adaptace a pozvolný vzestup proliferační aktivity byl pozorován u epitelialních linií získaných z buněk fetální bovinní thyreoidey.

Dlouhodobá kultivace bovinních linií a sledování jejich růstových vlastností ukázalo, že buňky fetálních bovinních tkání mají v podmínkách *in vitro* dobrou adaptační schopnost a relativně vysoký růstový potenciál korelující s původem buněk. Nejvyšší růstový potenciál měly kultury fetálních bovinních plic a sleziny. Podobného počtu pasáží dosáhli při kultivaci buněk fetálních ovčích a bovinních plic i Andzha-paridze aj. (1973) a Kniazeff aj. (1976), humánních plic Schneider aj. (1977) a opičích plic Wallace aj. (1973). Jako buňky s vysokou růstovou aktivitou označili humánní fibroblasty také Cristofalo (1973), Nwude a Paulsen (1973), Polna a Starzyska (1975), Pooley aj. (1978). Výsledky těchto autorů však ukazují, že růstový potenciál morfologicky jednotného a *in vitro* nejčastěji přežívajícího buněčného typu je variabilní. Potvrzují to i naše poznatky získané při kultivaci fibroblastoidních kultur fetálních bovinních varlat. Vysoká růstová aktivita, která byla pozorována v primárních buněčných kulturách, se další kultivací snižovala. Přesto, že krátký populační čas zdvojení a vysoký proliferační index v počátečních pasážích ukazovaly na rychlou adaptaci linií, délka jejich života byla ve srovnání s kulturami ostatních fibroblastů krátká.

Epiteloidní kultury ledvin se intenzivně množily pouze po dobu 10 až 15 pasáží. Nízký růstový potenciál epiteloidních buněk různého původu popsali Wallace aj. (1973), Wechezak a Mansfield (1973), Kalinina aj. (1979).

Na základě výsledků získaných při kultivaci epiteloidních buněk thyreoidey se však domníváme, že nízká růstová aktivita tohoto buněčného typu může být spojena s nižší schopností adaptace. Předpoklad, že epiteloidní buňky, které přežijí období adaptace, jsou schopny se intenzivně množit podobně jako fibroblasty, potvrzují i kontinuální linie získané z nosní a tracheální sliznice (Machatková a Pospíšil, 1975).

Ing. Marie Machatková, MVDr. Václav Rozkošný
Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

Literatura

- ANDZHAPARIDZE, G. O. — OSIDZE, D. F. — VITANA, S. A. — SOKOVA, V. A. — KALININA, L. I. — STEPANOVA, L. G.: Polučeniye i charakteristika kultur diploidnykh kletok iz tkanej životnykh. Vopr. Virusol., 1, 1973, s. 102-103.
- CRISTOFALO, V. J.: Animal cell cultures as a model system for the study of aging. In: B. STREHLER: Advances in Gerontological Research, 4, 1973, s. 45-79.
- GOOD, P. I.: Subcultivations, splits, doublings, generations. Tiss. Kinetics, 5, 1972, s. 319-323.
- KALININA, L. I. — STEPANOVA, L. G. — ROZINA, E. E. — ANDZHAPARIDZE, G. O.: Polučeniye i charakteristika štammov diploidnykh kletok iz tkanej embriona korovy. Vopr. Virusol., 2, 1979, s. 152-156.
- KNIAZEFF, A. J. — STONER, G. D. — TERRY, L. — WAGNER, R. — HOPENSTAND, R. D.: Characteristics of epithelial cells cultures from feline lung. Lab. Invest., 34, 1976, s. 495-500.
- LEŠKO, J. — VEBER, P. — HÁNA, L.: Práce s tkanivovými kultúrami. Bratislava, Veda 1975. 210 s.
- LITWIN, J.: Factors influencing the growth potentiality of human diploid cells. Progr. immunobiol. Stand., 3, 1969, s. 129-133.
- LITWIN, J.: Standardization of human diploid fibroblast cultivation trypsinization procedure. Appl. Microbiol., 21, 1971, s. 168-174.
- LITWIN, J.: Human diploid cell response to variations in relative amino acid concentration in Eagle medium. Exp. Cell Res., 72, 1972, s. 319-324.
- MACHATKOVÁ, M. — POSPÍŠIL, Z.: Biological characteristics of cell lines derived from respiratory tract of a bovine foetus. Folia biol. (Praha), 21, 1975, s. 117-121.
- MARTIN, J. M. — SRAGUE, C. A. — EPSTEIN, P.: Replicative lifespan of cultured human cells. Effect of donor age, tissue and genotype. Lab. Invest., 23, 1970, s. 86-92.
- MENŠÍK, J. — MACHATKOVÁ, M. — POSPÍŠIL, Z. aj.: Ontogenetické změny fetálních buněk a tkání po virové infekci. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1979. 39 s.
- MICHL, J.: Buněčné kultury. Praha, Academia 1977. 158 s.
- MONTES DE OCA, H. — PROBST, R. — GRUBBS, R.: High-yield method for dispersing Simian kidneys for cell cultures. Appl. Microbiol., 21, 1971, s. 90-94.
- NWUDE, N. — PAULSEN, J.: Untersuchungen an fetalen Rinderhautzelllinien. Zbl. Veter.-Med., B. 20, 1973, s. 522-532.
- POILEY, J. A. — SCHUMAN, R. F. — PIENTA, R. J.: Characterization of normal human embryo cells grown to over 100 population doubling. In vitro, 14, 1978, s. 405-412.
- POLNA, I. — STARZYNSKA, J.: Studies on some biological properties of heteroploid cell-PZH-1 line derived from human embryo lung. Acta microbiol., pol., Ser. A, 7, 1975, s. 229-236.
- RING, H. — VORNHAGEN, R. — KOCH, H. R.: Rat lens epithelial cells *in vitro*. I. Observations on aging, differentiation and culture alterations. In vitro, 16, 1980, s. 15-19.
- SCHNEIDER, E. L. — MITSUI, Y.: The relationship between *in vitro* cellular aging and *in vivo* human age. Proc. nat. Acad. Sci., U. S. A., 73, 1976, s. 3584-3588.
- SCHNEIDER, E. L. — MITSUI, Y. — AU, K. S. — SHORR, S. S.: Tissue-specific differences in cultured human diploid fibroblasts. Exp. Cell Res., 108, 1977, s. 1-6.
- TYRRELL, D. A. — JOHNSON, M. M. — CHAPPLE, P. S.: Clones of cells from a human embryo lung. Their growth and susceptibility to respiratory viruses. Arch. Virol., 61, 1979, s. 69-85.
- WALLACE, R. E. — VASINGTON, P. J. — PETRICCIANI, J. C. — HOPPS, H. E. — LORENZ, D. E. — KADANKA, Z.: Development and characterization of cell lines from subhuman primates. In vitro, 8, 1973, s. 331-341.
- WECHZAK, A. R. — MANSFIELD, P. B.: Isolation and growth characteristics of cell-lines from bovine venous endothelium. In vitro, 9, 1973, s. 39-45.

Došlo dne 28. 2. 1983

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Flock recording as an aid to the control of scrapie. E 19.689/823

Alnwick, MAFF 1982. Nestr., 4 tab. Leaflet 823. (Ovce — nemoci virové — škrabavka — ochrana — metody)

KUBIN, G. — DORLS, W. D 70.644/194

Feststellung der transmissiblen Gastroenteritis der Schweine (TGE) in Österreich.

Wien-Hetzendorf, Bundesanstalt f. Virusseuchenbekämpfung bei Haustieren 1979. S. 47-52, tab.; Tierärztl. Mschr. 66. Jg., H. 2/1979. (Gastroenteritida — prase — viry TGE — izolace — výzkum — Rakousko)

SJURIN, V. N. — FOMINA, N. V. D 73.982

Časťnaja veterinarnaja virusologija. Spravočnaja kniga.

Moskva, Kolos 1979. 471 s., 79 obr., 22 tab. (Virologie živočišná — příručka)

TALAVERA, B. J. D 70.791/4

Estudio sobre la agalaxia contagiosa de la oveja y de la cabra en España. Identification de tres especies del genero *Mycoplasma* cuyo origen corresponde a focos clinicamente diagnosticados de agalaxia contagiosa.

Madrid, INIA 1980. 8 s., 2 tab. Comunicaciones INIA, ser.: Higiene y sanidad animal No. 4. (*Mycoplasma agalactiae*, *Mycoplasma capricolum* a *Mycoplasma mycoides* — ovce a kozy — izolace — výzkum — Španělsko)

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 12 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- I. Maraček, J. Elečko, J. Choma, E. Bekeová:
Folikulární systém vaječníků kráv po synchronizácii
ruje luteolytickým působením cloprostenolu
- V. Augustinský, Š. Švrček, O. J. Vrtiak, J. Závadová, Z. Beníšek, R. Ondrejka, T. Benninghaus:
Vplyv adjuvantných látok na antigénnu
aktivitu bunkovej antirabickej vakcíny v pokusoch na ho-
vädzom dobytku
- V. Uhrín: Mikroskopická stavba sliznice maternice kravy
počas pohlavného cyklu
- I. Literák: Ektoparazité na ptácích (*Passeriformes*, *Chara-
driiformes*) protahujících Moravskou bránou
- J. Pazdera, R. Šiler, V. Hruban, S. Čepica, K.
Fortýn, B. Gahne: Možnosti a rizika určování ná-
chylnosti k maligní hypertermii

OBSAH

Dvořák M.: Účinek preventivního podání vitaminů A a E selátům při krmení kompletními směsmi	641
Rodák L., Šmíd B., Valíček L.: Využití solid-phase radioimmunoassay (RIA) ke stanovení protilátek proti viru Aujeszkyho choroby v krevním séru vakcinovaných prasat	651
Gabriš J., Bajan L.: Vztahy mezi obsahem minerálních látek v mléku kráv, množstvím mléka a obsahem tuku v mléku	661
Paulík Š., Slanina L., Bomba A., Poláček M.: Imunobiologický profil teliat v zdravotně extrémních podmínkách	669
Bartko P., Prosbová M., Blažovský J., Vrzgula L., Rysulová D.: Vliv zeolitu na experimentálně vyvolanou acidózu oviec	679
Veselá D., Veselý D.: Toxinogenní fusaria izolovaná z pšenice produkující vomitoxin	687
Steinhauser L., Šikola J.: Stanovení chloridu sodného v nakládacích láčích pomocí iontové selektivní elektrody	693
Krátká sdělení	
Machatková M., Rozkošný V.: Růstová charakteristika fetálních bovinních buněk <i>in vitro</i>	699

СОДЕРЖАНИЕ

Дворжак М.: Действие профилактической подачи витаминов А и Е поросётам при кормлении полносоставными смесями	641
Родак Л., Шмид Б., Валичек Л.: Применение <i>solid-phase radioimmunoassay</i> (RIA) для определения антител от вируса болезни Ауески в кровяной сыворотке вакцинированных свиней	651
Габриш Ю., Баян Л.: Зависимости между содержанием минеральных веществ в молоке коров, количеством молока и содержанием молочного жира	661
Паулик Ш., Сланина Л., Бомба А., Полачек, М.: Иммунопротеиновый профиль у телят в санитарно экстремальных условиях	669
Бартко П., Просбова М., Блазовски Й., Врзгула Л., Рысулёва Д.: Влияние zeолита на экспериментально вызванный ацидоз овец	679
Весела Д., Веселы Д.: Токсигенные фузари, изолированные из пшеницы, продуцирующей vomитоксин	687
Штайнхаузер Л., Шикола Й.: Определение хлорида натрия в заливках при помощи нонселективного электрода	693

CONTENT

Dvořák M.: The Effect of the Preventive Administration of Vitamins A and E to Piglets Fed with Complete Mixtures	641
Rodák L., Šmíd B., Valíček L.: The Use of Solid-Phase Radioimmunoassay (RIA) for the Determination of Antibodies to Aujeszky's Disease Virus in the Blood Serum of Vaccinated Pigs	651
Gabriš J., Bajan L.: Relations between the Content of Minerals in Cow's Milk, Milk Yield and Fat Content in Milk	661
Paulík Š., Slanina L., Bomba A., Poláček M.: The Immunoprotein Profile of Calves Kept in Extreme Health Conditions	669
Bartko P., Prosbová M., Blažovský J., Vrzgula L., Rysulová D.: The Effect of Zeolite on Experimentally Induced Acidosis in Sheep	679
Veselá D., Veselý D.: The Toxinogenic Vomitoxin-Producing Fusaria Isolated from Wheat	687
Steinhauser L., Šikola J.: Determination of Sodium Chloride in Salt Brines Using Ion Selective Electrode	693

Rukopisy odevzdány k tisku 4. 8. 1983 — Podepsáno k tisku 4. 10. 1983

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.