

VĚDECKÝ ČASOPIS

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA



9

ROČNÍK 15 (XLIII)
PRAHA,
ZÁŘÍ 1970
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Rídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král (předseda), prof. MVDr. Kolo-
man Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof.
MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák,
CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Antonín Ho-
lub, DrSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, MVDr. Jaromír Lát,
CSc., MVDr. Martin Lis, CSc., MVDr. Andrej Mačička, CSc.,
MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr.
Oldřich Svoboda, doc. MVDr. ing. Jan Vlček, prof. MVDr.
Jaroslav Vrtiak, DrSc., doc. MVDr. Alojz Žuffa, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1970

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

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

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

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

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

MIKROKLIMA ZÁKLADNÍCH TYPŮ VÝKRMEN PRO PRASATA V ČSSR

J. Zeman, K. Kubíček

Vysoká škola veterinární, Brno

ZEMAN J., KUBÍČEK K. *Mikroklima základních typů výkrmů pro prasata v ČSSR.* Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 503-516, 1970.

Na základě zjišťování mikroklimatu ve třech nejčastěji se vyskytujících typech výkrmů pro prasata v ČSSR je možno vyslovit tyto závěry. 1. U výkrmů s tradičním krmením, s půdním prostorem a malou kapacitou (typ „200“) podléhalo mikroklima vlivům venkovního počasí po celý rok, přičemž nepříznivé bylo zejména v zimě (nízké teploty, vysoká vlhkost). Příčinou byla nedostatečnost tepelné bilance, vyplývající především z malé hustoty obsazení ($5,76 \text{ m}^3/100 \text{ kg ž. v.}$). 2. U výkrmů s technologií mokrého krmení, bez půdního prostoru a střední kapacity bylo mikroklima charakterizováno poměrně vysokými teplotami a především vysokou vlhkostí vzduchu a celého stájového prostředí, hlavně v důsledku značného odparu vodních par z mokřých povrchů ve stáji. Toto dusné prostředí bylo zjišťováno i v zimě a na výši a vyrovnanosti teplot se podílela příznivá hustota obsazení ($2,7-3,8 \text{ m}^3/100 \text{ kg ž. v.}$) a dobrá tepelná izolace stavby. 3. Ve velkokapacitních výkrmnách s technologií suchého výkrmu a bez půdního prostoru bylo mikroklima nejvíce závislé na změnách venkovního počasí s výraznými extrémy v teplotním režimu v průběhu roku i během dne, a to i při vysoké hustotě obsazení ($2,7 \text{ m}^3/100 \text{ kg}$). To bylo ovlivněno především špatnou tepelnou izolací střešního pláště, nadměrnou okenní plochou a poměrně značně intenzivní přirozenou výměnou vzduchu (relativní vlhkost vzduchu byla příznivá po celý rok). Ke zlepšení hygienické situace ve výkrmnách prasat je třeba zaměřit se především na dodržení tepelné izolace stavby (průměrné „k“ do $1,0 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$) a hustoty obsazení stáje (kubatura stáje max. $3-4 \text{ m}^3/100 \text{ kg ž. v.}$) a na odstranění zdrojů nadměrného odparu vodních par (např. zarošťováním kaliště) spolu s vyřešením systému nuceného větrání.

výkrmny prasat; mikroklima; technologie; stavební provedení; kapacita a hustota obsazení

Pro ekonomiku výkrmu prasat je důležité kromě kvalitní výživy také prostředí vytvářené stavbou a ošetřovatelem. Jeho vlivy nejsou vždy plně docenovány. Zdraví a užitkovost zvířat závisí podle Kalicha (1962) a jiných autorů ze 70 % na faktorech prostředí a z 30 % na zděděných vlohách, které však k plnému rozvinutí vyžadují rovněž přiměřené prostředí.

Mezi faktory stájového prostředí ve výkrmnách prasat patří zejména fyzikální složky mikroklimatu, mezi kterými je největší význam přisuzován biofyzikálně působícím činitelům teplotním (teplota, katahodnota a proudění vzduchu) a vlhkostním (zatím nejčastěji charakterizované relativní vlhkostí vzduchu). Tyto biofyzikální faktory jsou v bezprostředním vztahu k fyziologii výměny látkové u homoiotermních zvířat.

Při velkokapacitním ustájení prasat se dále z hlediska prostředí uplatňují také velikost výměny vzduchu, rozměry podlahové plochy a kubatury stáje, počty prasat v kotcích a ve stáji, tepelná izolace stavebních konstrukcí stáje, podestýlání a s tím spojená otázka odstraňování výkalů atd. K poznání optimálních podmínek prostředí při výkrmu prasat přispívá kromě modelových pokusů také zjišťování skutečného stavu ve výkrmnách a odhalování jeho příčin; těmito otázkami se bude zabývat naše práce především.

Vlivem jednotlivých faktorů prostředí — zejména pak ovzduší — na zdraví, prosperitu prasat při výkrmu (přirůstky, spotřeba krmiva apod.) a na jatečnou kvalitu prasat se zabývala řada prací, z nichž citujeme nejvýznačnější: Kalich (1961, 1962 a 1963), Siegel (1958, 1960 a 1964), Heitman a Hughes (1949), Bond (1959), Sørensen (1961), Thomas a kol. (1966) atd.

Hodnocením mikroklimatu v některých výkrmnách se zabývalo už méně prací. Např. Hutschenreuther a Günzel (1963) sledovali mikroklima ve výkrmně pro 1500 prasat s lucernou a střídáním mokrého a suchého výkrmu, Hoffmann (1966a, b) sledoval po dobu jednoho roku tři velkokotcové výkrmný adaptované z typových výkrmů pro 200 kusů při tradičním a suchém výkrmu, Kovacs (1966) hodnotil výkrmný prasat s půdním prostorem a průzkumem mikroklimatu výkrmů se zabývají také práce Schiffela (1967) aj.

U nás hodnotili naše typy výkrmů především Janáč (1963), Janáč a Mráz (1966) a Knap a kol. (1967).

Zmíněné práce konstatují ve většině sledovaných výkrmů různé potíže v zajišťování vhodných podmínek prostředí v závislosti na technologii a organizaci výkrmu.

Na základě studia literatury a s přihlédnutím k dosavadním vlastním zkušenostem jsou nároky na fyzikálně chemické faktory mikroklimatu výkrmů shrnuty v tabulce I.

M A T E R I Á L

V práci budou hodnoceny a srovnávány tři typy výkrmů, reprezentující tento druh stáji pro prasata u nás. Jsou to:

1. výkrmný typu „200“ — s půdním prostorem pro 200 prasat po deseti kusech v kotci při kontinuálním zástavu, s tradiční technologií krmení do koryt a s podestýláním lože slámou a denním odklizením hnoje;

2. výkrmný s technologií mokrého výkrmu (typ „600“ a „950“) — bez půdního prostoru, s jednostrannou lucernou, pro 450 až 500 prasat po 40 až 45 kusech v kotci, respektive 850 až 950 prasat po 80 až 100 kusech v kotci při kontinuálním zástavu, s plněním koryt šlichtovitým krmivem vozíkem KPMK 2000 (resp. potrubím), bez podestýlání a s odklizením výkalů shrnovací lopatou z otevřeného kaliště;

3. výkrmný s technologií suchého výkrmu typu „Gigant“ — bez půdního prostoru, s oboustrannou lucernou, průměrně pro 2200 prasat po 110 až 220 kusech v kotci při turnusovém zástavu, s plněním samokrmítek suchou krmnou směsí lanovým potrubním dopravníkem, bez podestýlání, při odklizení výkalů shrnovací lopatou z otevřeného kaliště. Základní stavební hygienické parametry sledovaných typů výkrmů jsou uvedeny v tabulce II.

I. Nároky na fyzikálně chemické faktory mikroklimatu výkrmn

Faktor	Období	Nevhodná = nízká	Optimální		Zvýšená = tolerance	Nevhodná = vysoká
			3. kategorie nad 90 kg	1. kategorie do 60 kg		
T	celý rok	pod 10 °C	10–16 °C	16–22 °C	22–28 °C	nad 28 °C
R_v	zima	pod 50 %	50–80 %		80–90 %	nad 90 %
	léto	pod 50 %*)	50–80 %		—	nad 80 %
Proudění vzduchu	Z, MZ, P	pod 0,08	0,08–0,30 m/vt		—	nad 0,30
	mírné	pod 0,10	0,10–0,30 m/vt		—	nad 0,30
	letní	pod 0,10	0,10–0,50 m/vt		—	nad 0,50**)
K	celý rok	pod 6,00	8–10	6–8	—	nad 10,00 mcal/cm ² /vt
CO ₂	celý rok	—	do 0,30 % obj.			nad 0,30 % obj.
NH ₃	celý rok	—	do 0,0026 % obj. resp. 0,02 mg/l			nad 0,0026 % obj. nad 0,02 mg/l
H ₂ S	celý rok	—	do 0,001 % obj.			nad 0,001 % obj.

*) Dolní hranice R_v může být předmětem diskuse

**) Při vysokých T je přípustné i vyšší proudění

Základní stavebně hygienické parametry sledovaných typů výkrmnů

Parametr	Podle normy ON 734517	Typ výkrmny			
		„200“	mokrý výkrm typ „600“	typ „950“	suchý výkrm typ „Gigant“
Počet prasat ve stáji ks	1400	200	450 (– 600)	950	Ø 2200
Ø živá váha kg	od 30	60	70	70	80
Počet prasat v kotci ks	40	10	40–45	80–100	110–220
Koeficient osvětlení	1 : 20	1 : 10	1 : 18	1 : 9,66	1 : 11,5
Kubatura m ³ /100 kg	min. 2,1	5,76	3,83–2,88	2,70	2,70
Plocha kotců m ² /100 kg	0,7	2,20	0,88–0,66	0,80	0,89
Ø „k“ Kcal/m ² h °C	(do 1,0)	1,33	0,88	1,45	2,40
Plocha stav. konstrukcí „F“ m ² /100 kg	—	4,26	1,73–1,30	1,30	1,49
„k.F“	—	5,66	1,52–1,14	1,88	3,57
Teplotná bilance při T _i + 10 °C a T _e – 12 °C (Kcal/h)	—	– 6980	+ 9940*) – 3750**)	+ 11370*) – 13830**)	cca – 130 000
Klimatická oblast °C	—	– 12	– 12	– 12	– 12

*) při odparu vodních par z podlahy 85 g/h/VDJ

**) při vysokém odparu vodních par 45 g/h/m²

METODIKA

Zjišťování mikroklimatu a zoohygienických ukazatelů bylo prováděno ambulantním a registračním měřením, situace venkovního počasí byla hodnocena podle údajů meteorologických stanic vybudovaných v místech měření, podle dlouhodobého sledování počasí a podle údajů získaných při ambulantních měřeních. Jednotlivá období makroklimatu byla charakterizována Z e m a n e m (1966).

Ambulantní měření bylo prováděno metodikou popsanou Z e m a n e m (1961, 1966) a je nezbytnou součástí mikroklimatických pozorování nejen při zjišťování některých ukazatelů (proudění vzduchu, koncentrace CO₂ a NH₃ aj.), ale umožňuje také lepší poznání prostředí a provozu sledovaného objektu.

Při registračním měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu bylo používáno termohygrografů METRA — zpravidla byl jeden ve stáji. Při výměně pásek byla kontrolována přesnost chodu přístrojů pomocí psychometru.

VÝSLEDKY

Ze srovnání stavebně hygienických parametrů sledovaných výkrmnů s požadavky čs. normy ON 734517 (viz tab. II) vidíme, že většina parametrů neodpovídá požadavkům. Přitom jde většinou o překračování normou stanove-

ných hodnot (zvláště kubatura stáje u typu „200“ a „600“, plocha kotců u typu „200“, ϕ „k“ u všech typů s výjimkou „600“, plocha stavebních konstrukcí na 100 kg ž. v. u „200“ a součin „k. F“ u typů „200“ a „Gigant“), což se nutně projevuje v nedostatečnosti tepelné bilance (zejména u typů „200“ a „Gigant“), zatímco u výkrmů s technologií mokrého krmení je rozhodujícím faktorem pro vznik negativní tepelné bilance vysoký odpar vodních par. Výsledky ambulantních a registračních měření mikroklimatu jsou shrnuty pro každý ze tří typů výkrmů v tab. III, IV, V a VI a budou hodnoceny souhrnně. Srovnáme-li hodnoty jednotlivých zjišťovaných faktorů mikroklimatu ve výkrmnách různého typu, různé kapacity a technologie výkrmu, pak je možno konstatovat:

1. Teplota vzduchu byla sice za celé období sledování nejvyšší ve výkrmnách typu „Gigant“, avšak současně se u těchto výkrmů projevovaly největší rozdíly mezi létem a zimou (velmi zřetelně se zvyšovaly teploty od zimních období k letním). Naproti tomu ve výkrmnách s technologií mokrého výkrmu byly zejména v průběhu chladné části roku zjišťovány jen velmi malé rozdíly v průměrné teplotě ve stáji; ani v letních obdobích nedosáhly teploty ani absolutně, ani v průběhu výše v obou ostatních typech výkrmů. Tradiční menší výkrmny typu „200“ ukázaly rovněž zřetelnou gradaci teploty ve stáji od zimy k létu, avšak s průměry o několik stupňů nižšími než typ „Gigant“.

Z výsledků registračních měření ve výkrmnách s technologií mokrého a suchého výkrmu (v tab. V) vyplývá, že rozdíly mezi maximální a minimální T_i za období jsou v zimě i v létě u výkrmů typu „Gigant“ mnohem větší než u výkrmů s technologií mokrého výkrmu (v zimním období 24 resp. 18 °C, v mírném letním 27 resp. 14 °C). V období přechodném a mírném se tyto rozdíly zmenšují nebo jsou u obou typů výkrmů stejné.

Teplotní vyrovnanost výkrmů s technologií mokrého výkrmu je tedy lepší než u výkrmů typu „Gigant“ nebo u výkrmů „200“ (viz rozptyl hodnot relativní četnosti v tab. IV a V). Kromě toho z tab. VI (řádek „souhrn“) je vidět, že v rozmezí optima (10–22 °C) bylo u výkrmů s technologií mokrého výkrmu 78,7 % hodnot, u výkrmů typu „Gigant“ jen 62 % — zde na úkor výkyvů k nízkým a hlavně vysokým teplotám. Zatímco hodnoty nad 28 °C se u výkrmů s technologií mokrého výkrmu vůbec nevyskytly, u výkrmů „Gigant“ se vyskytovaly ve více než 10 % zjištěných hodnot podle registračního měření nebo dokonce přes 54 % podle ambulantního měření — podobně i u výkrmů „200“ se tak vysoké teploty vyskytly (24 %).

2. Relativní vlhkost vzduchu byla zcela jasně nejvyšší ve všech obdobích u výkrmů s mokrým samokrmem (dokonce i při vytápění v typu „600“ v zimě) a zcela jasně nejprůzračnější ve výkrmnách se suchým samokrmem („Gigant“), kde ani v zimě nebyly průměry vyšší než je přípustná hranice. Ve výkrmnách „200“ se na vyšší R_{vi} v zimě podílel vliv nemožnosti patřičně větrat v důsledku nedostatečné tepelné bilance, avšak průměrná R_{vi} zdaleka nedosahovala tak nepříznivých hodnot jako u výkrmů s mokrým samokrmem. Menší přirozená větratelnost výkrmů „200“ byla zřejmě příčinou, že i při poloviční a méně než poloviční hustotě obsazení v nich byla R_{vi} kromě horkého letního období vždy vyšší než u výkrmů „Gigant“.

Nepříznivou vlhkostní situaci ve výkrmnách s technologií mokrého výkrmu potvrzují také výsledky relativní četnosti (do přechodného období včetně téměř všechny hodnoty nad 80 %, tab. IV). Přibližně od mírného období převládají ve všech typech výkrmů R_{vi} optimální, a to nejvíce u výkrmů s technologií

III. Přehled ukazatelů mikroklimatu ve výkrmnách prasat
Výkrmný s tradičním způsobem

Období makroklimatu	Makroklima			T_i °C			Rv_i %		
	$\varnothing T_e$	$\varnothing Rv_e$	$\varnothing K_e$	max	min	$\varnothing$	max	min	$\varnothing$
Mrazivé zimní	-3,60	72,0	28,69	15,5	3,2	9,60	96,0	71,0	87,66
Mírné zimní	+0,30	80,0	27,82	16,0	6,9	11,70	97,0	77,0	86,78
Přechodné	+3,00	86,0	32,35	17,4	4,1	11,00	97,0	71,0	84,76
Mírné (jaro, podzim)	9,96	66,5	19,60	20,8	8,4	14,57	90,0	54,0	74,70
Mírné letní	17,70	69,5	19,25	21,5	17,0	18,52	90,0	58,0	71,70
Horké letní	27,80	47,7	3,52	29,2	24,0	26,70	63,0	44,0	53,90
Souhrn	9,20	70,3	20,20	29,2	3,2	15,36	97,0	44,0	76,58

Výkrmný s mokrým samokrměním typu

Mrazivé zimní	-2,60	80,0	30,74	21,6	9,5	15,60	96,0	81,0	90,95
Mírné zimní	-0,30	79,0	41,66	21,4	15,0	17,65	100,0	85,5	93,05
Přechodné	3,70	81,5	27,68	23,6	7,7	13,80	98,0	85,0	91,85
Mírné (jaro, podzim)	13,10	60,0	19,03	25,0	16,3	18,70	98,0	55,0	77,40
Mírné letní	18,65	79,5	7,55	24,9	20,5	22,35	84,5	73,0	80,85
Horké letní	23,40	64,0	—	27,2	24,8	25,80	77,0	65,5	72,77
Souhrn	9,32	74,0	25,33	27,2	9,5	18,98	100,0	55,0	84,48

Výkrmný se suchým samokrměním typu

Mírné zimní	+0,6	(74,0)	28,14	18,4	4,0	11,23	87,0	69,0	78,20
Mírné (podzim)	17,5	50,0	20,26	21,0	8,4	16,30	92,0	48,0	64,40
Mírné letní	21,8	41,5	12,98	29,0	20,0	24,92	(92,0)	42,0	54,07
Horké letní	27,6	49,0	4,70	32,1	27,1	29,30	74,0	48,0	56,73
Souhrn	16,9	53,6	16,90	32,1	4,0	20,44	92,0	42,0	63,36

Pozn. Kde nejsou hodnoty v tabulce uvedeny (—), nebyly zjišťovány
Hodnoty v závorce nejsou pro období reprezentativní

suchého výkrmu typu „Gigant“, u kterých se současně začínají objevovat i nízké Rv_i (tj. pod 50 %), kterých přibývá se zvyšujícími se teplotami. Nízké Rv_i se vyskytly i u výkrmů „200“ (avšak jen v horkém létě), zatímco u výkrmů s mokrým samokrměním se nevyskytly vůbec nebo jen zcela ojediněle (tab VI).

3. Proudění vzduchu bylo zřetelně největší ve výkrmnách „Gigant“ (zejména v obou krajních pavilónech). Naopak nejvíce malých rychlostí proudění bylo zjištěno u výkrmů „200“, u kterých se však ve srovnání s výkrmnami s technologií mokrého výkrmu vyskytovaly ve větší míře i vyšší a vysoké rychlosti proudění.

v různých obdobích makroklimatu podle ambulantních měření
výkrmu typu „200“ (pro 200 prasat)

v_t m/vt			K_t			CO ₂ % Ø	NH ₃ mg/l
max	min	Ø	max	min	Ø		
0,46	0,05	0,16	14,10	6,62	9,54	—	—
0,66	0,06	0,17	14,58	6,00	8,88	0,27	—
0,45	0,03	0,15	12,44	6,29	8,24	0,21	—
1,45	0,06	0,33	14,40	4,67	8,37	—	—
0,90	0,10	0,34	11,00	5,02	7,29	—	—
0,49	0,06	0,16	6,08	2,55	3,49	—	—
1,45	0,03	0,22	14,58	2,55	7,63	(0,24)	—

„600“ a „950“ (pro 600 resp. 950 prasat)

0,44	0,03	0,13	12,02	4,20	6,13	0,371	—
0,58	0,06	0,22	8,00	4,60	6,24	0,364	stopy
0,46	0,03	0,18	9,41	4,00	7,14	0,287	stopy
0,54	0,15	0,24	12,62	3,23	7,15	0,307	stopy až 0,009
0,40	0,15	0,256	5,60	4,19	5,06	0,180	Ø
—	—	—	—	—	—	—	—
0,58	0,03	0,206	12,62	3,23	6,34	0,302	stopy

„Gigant“ (pro 2200—2400 prasat)

0,70	0,08	0,230	15,35	6,14	9,40	0,182	0,011
0,80	0,06	0,334	12,15	5,85	8,30	0,167	stopy až 0,012
0,58	0,01	0,252	7,10	2,28	4,28	0,173	stopy až 0,012
1,70	0,15	0,473	5,86	2,18	3,26	0,159	stopy
1,70	0,01	0,322	15,35	2,18	6,31	0,170	(stopy)

Malé rychlosti proudění ve výkrmnách „200“ v horkém létě, tj. v podmínkách pro větrání okny a dveřmi maximálně vhodných, lze vysvětlit malými rozdíly teplot ve stáji a venku, eventuálně i bezvětrím ve dnech měření. K vyšším rychlostem v stejném období u typu „Gigant“ mohla přispět také vhodná poloha vůči větrům a hlavně větší počet oken umístěných nízko nad podlahou a trvale přes léto otevřených (vysazených).

4. K a t a h o d n o t y : u výkrmů s mokřým samokrmem je nápadný malý rozdíl mezi katahodnotami v zimě a v létě. Ve výkrmnách „200“ a „Gigant“ se vyskytovaly v obou extrémních ročních obdobích nevhodné hodnoty

IV. Relativní četnost výskytu jednotlivých faktorů

Výkrmny s tradičním způsobem

Období makroklimatu	T_i °C				Rv_i %			
	pod 10	10–16	16–22	nad 22	nad 90	80–90	50–80	pod 50
Mrazivé zimní	57,5	42,5	—	—	32,2	58,6	9,2	—
Mírné zimní	9,3	90,7	—	—	24,7	66,0	9,3	—
Přechodné	31,9	59,5	8,5	—	12,1	42,6	45,3	—
Mírné (jaro, podzim)	12,1	30,3	57,6	—	—	39,4	60,6	—
Mírné letní	—	—	100,0	—	—	14,0	86,0	—
Horké letní	—	—	—	100,0*)	—	—	64,0	36,0

Pozn.: *) z toho 24 % nad 28 °C

Výkrmny s mokřým samokrmem

Mrazivé zimní	4,1	34,7	61,2	—	67,9	32,1	—	—
Mírné zimní	—	25,0	75,0	—	80,0	20,0	—	—
Přechodné	10,0	60,0	27,5	2,5	70,0	30,0	—	—
Mírné (jaro, podzim)	—	20,3	63,5	16,2	22,2	15,9	61,9	—
Mírné letní	—	—	28,6	71,4	—	75,0	25,0	—
Horké letní	—	—	—	100,0	—	—	100,0	—

Výkrmny se suchým

Mírné zimní	36,1	54,2	9,7	—	1,4	29,2	69,4	—
Mírné (podzim)	11,1	24,1	64,8	—	1,8	6,4	88,2	3,6
Mírné letní	—	—	20,0	80,0	2,8	8,4	50,0	38,8
Horké letní	—	—	—	100,0*)	—	—	76,0	24,0

Pozn.: *) z toho 54,2 % nad 28 °C

V. Přehled výsledků registračních měření teploty a relativní

Období makroklimatu	Výkrmny s mokřým samokrmem								
	$\varnothing T_e$ °C			T_i °C			Rv_i %		
	$\varnothing$	max	min	max	min	$\varnothing$	max	min	$\varnothing$
Zimní (celkem)	−0,85	+5,6	−10,0	26	8	20,00	100	72	92,30
Přechodné	−0,41	+3,3	−4,3	22	10	18,00	100	70	91,25
Mírné do + 10 °C	5,77	11,0	0,3	24	5	15,05	100	53	83,50
Mírné nad + 10 °C	11,37	17,4	8,6	23	8	13,40	93	57	76,50
Mírné letní	20,70	30,0	13,0	27	13	21,00	90	42	67,40
Horké letní	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Souhrn	(00,32)	30,0	−10,0	27	5	(17,49)	100	42	(82,19)

mikroklimatu ve výkrmnách podle ambulantního měření
výkrmu typu „200“

v_i m/vt				K_i			
pod 0,08	0,08–0,30	0,30–0,50	nad 0,50	do 6,0	6–8	8–10	nad 10
18,2	69,3	11,4	1,1	—	19,3	36,3	44,4
21,7	73,0	2,6	2,6	10,0	27,5	48,8	13,7
9,7	71,6	7,5	11,2	—	22,8	44,8	32,4
12,0	68,0	16,0	4,0	12,0	40,0	24,0	24,0
—	50,0	25,0	25,0	13,6	56,9	25,0	4,5
13,3	73,3	13,3	—	92,9	7,1	—	—

typu „600“ a „950“

20,0	77,2	2,8	—	91,3	2,9	2,9	2,9
8,3	83,4	—	8,3	83,3	16,7	—	—
8,4	86,0	5,6	—	33,4	58,3	8,3	—
12,0	70,0	14,0	4,0	72,0	12,0	8,0	8,0
—	71,4	28,6	—	46,1	53,9	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

samokrmním typu „Gigant“

—	79,1	16,7	4,2	—	27,8	37,5	34,7
1,0	55,5	25,9	17,6	0,9	46,3	46,3	6,5
2,8	58,3	33,2	5,6	91,6	8,4	—	—
3,2	66,1	11,3	19,4	100,0	—	—	—

vlhkosti vzduchu ve sledovaných výkrmnách (souhrnně)

Výkrmny se suchým samokrmním								
$\varnothing T_e$ °C			T_i °C			Rv_i %		
$\varnothing$	max	min	max	min	$\varnothing$	max	min	$\varnothing$
–3,40	+2,2	–11,5	21	–3	13,56	97	58	74,33
–0,60	+4,8	–4,0	19	5	12,60	98	56	71,10
8,20	9,6	6,0	29	10	17,98	78	30	61,13
18,10	23,0	7,4	31	10	21,00	80	26	62,75
15,97	23,7	6,5	35	8	22,27	90	30	65,90
22,30	24,5	16,4	41	15	26,08	84	34	65,40
(10,29)	24,5	–11,5	41	–3	(18,91)	98	26	(66,77)

Období	Výkrmny s mokrým samokrmem									
	$\varnothing T_e$ °C	T_i (%)					Rv_i (%)			
		do 10	10–16	16–22	22–28	nad 28	nad 90	81–90	50–80	do 50
Zimní (celkem)	–0,85	0,5	7,9	55,20	36,40	—	89,5	10,0	0,5	—
Přechodné	–0,41	0,3	18,8	80,10	0,80	—	68,7	26,8	4,5	—
Mírné do + 10 °C	5,77	8,5	37,6	51,55	2,35	—	44,7	23,1	32,0	0,2
Mírné nad + 10 °C	11,37	12,3	73,8	13,50	0,40	—	1,2	27,8	71,0	—
Mírné letní	20,70	—	8,9	46,10	45,00	—	—	12,1	83,8	4,1
Horké letní	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Souhrn		4,3	29,4	49,30	17,00	—	41,0	20,0	38,1	0,9

(buď vysoké nebo příliš nízké). V intervalovém rozdělení katahodnot se tradiční výkrmny a výkrmny se suchým samokrmem jinak vcelku shodují, zatímco ve výkrmnách s technologií mokrého výkrmu se vyskytovaly během celého roku katahodnoty převážně pod 8,0 resp. pod 6,0.

5. Koncentrace plynů v ovzduší sledovaných výkrmů byly jen málo rozdílné u NH_3 , zatímco u CO_2 byly zjištěny značně rozdílné hodnoty, které v některých obdobích překročily ve výkrmnách s technologií mokrého výkrmu přípustnou hranici (0,30 % obj.). Naproti tomu u výkrmů „Gigant“ jsou zjištěné koncentrace CO_2 překvapivě nízké a svědčí o dobrém větrání v tomto typu výkrmů.

Za rozhodující příčiny zjištěných rozdílů považujeme:

a) mezi tradičními výkrmnami a výkrmnami s technologií suchého krmení — rozdílnou hustotu obsazení (5,76 resp. 2,70 $\text{m}^3/100 \text{ kg}$) a rozdílnou tepelně izolační schopnost obvodového pláště (1,33 resp. 2,40 $\text{Kcal/m}^2/\text{h}/^\circ\text{C}$); jedno nebo druhé umožňuje uplatnit se více či méně vlivům venkovního počasí na mikroklima;

b) mezi tradičními výkrmnami a výkrmnami s technologií mokrého výkrmu — hlavně rozdílnou hustotu obsazení a způsob odstraňování výkalových látek ze stáje — vyšší hustota obsazení i technologie odkluzu výkalů u výkrmů s mokrým samokrmem jsou rozhodující příčinou vyšších teplot a hlavně nadměrně vysokých hodnot Rv_i oproti tradičním výkrmnám s malou hustotou obsazení, podestýláním a menší vlhkostí vznikající z krmiva;

c) mezi výkrmnami s technologií mokrého a suchého výkrmu rozhoduje o rozdílnosti mikroklimatu při nevelkých rozdílech v hustotě obsazení (2,7 až 3,8 resp. 2,7 $\text{m}^3/100 \text{ kg}$) především technologie krmení řídce tekutými a silně vodnatými krmivy a s tím související vysoká produkce vodních par zvířaty a z jiných sekundárních zdrojů ve stáji, zejména vysokým odparem vody z trvale mokrých podlah, stěn, s povrchu mokrých těl prasat apod., což přímo souvisí také s nedostatečně rychlým odstraňováním výkalů a moče z dosahu prasat (otevřené kaliště) a s neuspokojivě vyřešeným větracím systémem. Také velmi špatná tepelná izolace střešního pláště včetně nadměrné okenní plochy a trvalá, poměrně intenzivní, přirozená výměna vzduchu u typu „Gigant“ se na zjištěných rozdílech uplatňovala.

vlhkosti vzduchu ve sledovaných výkrmnách (souhrnně)

Výkrmný se suchým samokrmním									
$\varnothing T_e$ °C	T_i (%)					Rv_i (%)			
	do 10	10–16	16–22	22–28	nad 28	nad 90	81–90	50–80	do 50
–3,4	19,7	65,6	14,7	—	—	0,2	16,2	83,6	—
–0,6	25,5	68,5	6,0	—	—	4,0	9,7	86,3	—
8,2	12,7	53,4	29,9	4,0	—	0,2	6,4	86,1	7,3
18,1	0,6	7,0	55,3	30,0	7,1	—	—	89,6	10,4
15,9	0,6	11,7	37,6	32,5	17,6	—	2,9	90,5	6,6
22,3	—	0,9	21,6	37,1	40,4	—	1,7	88,8	9,5
	10,0	34,5	27,5	17,2	10,8	0,8	6,3	86,5	6,4

Ke zlepšení hygienické situace ve výkrmnách prasat je třeba odstranit všechny zmíněné negativně působící příčiny a individuálně přihlížet ke všem zvláštěnostem vyplývajícím z rozdílného stavebního provedení, z technologie krmení a provozu vůbec, z rozdílné kapacity a hustoty obsazení stáje i z místních klimatických podmínek.

Seznam zkratk

T — teplota vzduchu (T_i — vnitřní, T_e — venkovní) ve °C,
 Rv — relativní vlhkost vzduchu (Rv_i — vnitřní, Rv_e — venkovní) v %,
 v — proudění vzduchu v m/vt,
 K — katahodnota = ochlazovací veličina v mcal/cm²/vt,
 $„k“$ — součinitel prostupu tepla stavebními konstrukcemi v Kcal/m²h °C,
 $„F“$ — plocha stavebních konstrukcí v m² (zpravidla na 100 kg ž. v.),
 $\varnothing$ — průměr,
 Max — nejvyšší absolutní naměřená hodnota,
 Min — nejnižší absolutní naměřená hodnota,

Období makroklimatu: Z — zimní (mrazivé dny)
 MZ — mírné zimní (obleva)
 P — přechodné (podzim v zimu, zima v jaro)

Literatura

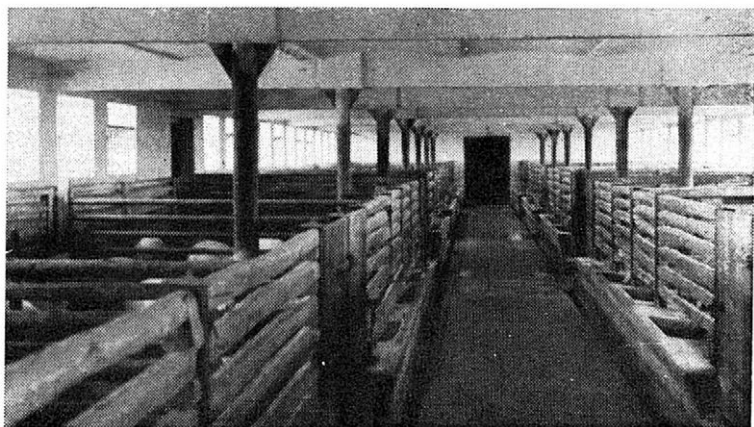
- BOND T. E., 1959, Environmental studies with swine. Agricultural Engineering 40 : 544-549.
 HEITMAN H., HUGHES E. H., 1949, The effects of air temperature and relative humidity on the physiological well-being of swine. J. Anim. Sci. 8 : 171-181.
 HOFFMANN H., 1966a, Stallklimatische Untersuchungen in Großgruppenschweinemastställen unter besonderer Berücksichtigung der physikalischen Klimafaktoren. Monatshefte für Veterinärmedizin 21 : 566-572.
 HOFFMANN H., 1966b, Über die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Klimafaktoren in Schweinemastställen. Monatshefte für Veterinärmedizin 21 : 572-578.
 HUTSCHENREUTHER G., GÜNZEL W., 1963, Zur Frage des Klimas in Schweinezuchtställen. Tierzucht 17 : 169-174.
 JANÁČ K., 1963, Výskum mikroklimy polnohospodárskych stavieb pre živočišnú výrobu. (Stavby pre chov a výkrm ošípaných.) Závěrečná zpráva úlohy IX - 5 - 11. Bratislava.

- JANÁČ K., MRÁZ A., 1966, Tepelná rovnováha stávieb pre výkrm ošípaných v oblasti Tatier. Veterinárství 16 : 450-455.
- KALICH J., 1961, Der Einfluß einiger Umweltfaktoren auf die Winter und Sommermast der Schweine. Mitteilungen für Tierhaltung 14 : 72,9-16.
- KALICH J., 1962, Stallklima bei der Wintermast der Schweine. Der Tierzüchter 14 : 171-172.
- KALICH J., 1963, Stallklima bei der Wintermast der Schweine. Monatshefte für Veterinärmedizin 18 : 877 (reš.).
- KNAP J., HÁJEK J., JELÍNEK T., 1967, Výzkum podmínek pro vytvoření vhodného stájového mikroklimatu ve výkrmnách prasat. Živočišná výroba 12 : 55-72.
- KOVACS F., 1966, Zoohygienická hlediska při výstavbě a využití hal pro prasata. III. Vliv mikroklimatu v uzavřených výkrmnách na váhové přírůstky a zdravotní stav prasat. Magy. Allatorvos. Lapja 21 : 163-168 — podle reš. in Veterinárství 17 : 190.
- SCHIFFEL E., 1967, Untersuchung des Stallklimas im Schweinemaststall Typ 813552 und dessen Ausbauvarianten. Archiv für Tierzucht 10 : 97-109.
- SIEGEL O., 1958, Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Stalltemperaturen und Mastleistungen bei Schweinen. Archiv für Tierzucht 1 : 189-200.
- SIEGEL O., 1960, Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Stalltemperaturen und Mastleistungen bei Schweinen in verschiedenen Gewichtsabschnitten unter besonderer Berücksichtigung der in der Mastleistungsprüfanstalt Knau erzielten Ergebnisse. Archiv für Tierzucht 3 : 188-218.
- SIEGEL O., 1964, Beziehungen zwischen Luftfeuchtigkeit und Mastleistung. Schweinezucht und Schweinemast 12 : 118-119.
- SØRENSEN P. H., 1961, cit. SAINSBURY D. W. B., 1967, Animal Health and Housing. London.
- THOMAS N. V. a kol., 1966, Působení teploty a vlhkosti prostředí během růstu prasat na vlastnosti masa. J. Food Sci. 31 : 309-312 — podle reš. in Přehled zemědělské literatury 17 (1967) : 121.
- ZEMAN J., 1961, Mikroklima typových kravínů a porodnic pro prasata. — Příspěvek k metodice určování mikroklimatu a hygienického hodnocení stájí. Vet. Med. (Praha) 6 : 363-374.
- ZEMAN J., 1966, Studie mikroklimatu v porodně pro prasata. Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně (Acta universitatis agriculturae, Brno), řada B: Spisy fakulty veterinární 14 : 143-156.

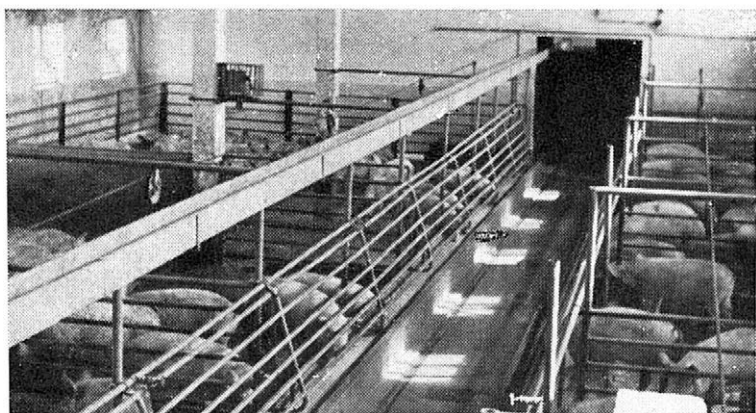
Došlo dne 21. 4. 1970

ЗЕМАН Я., КУБИЧЕК К. (Ветеринарный институт, Брно, Чехословакия). Микроклимат основных типов свиноводческих откормочников в ЧССР. Вет. мед. (Прага) 15 (9) : 503-516, 1970.

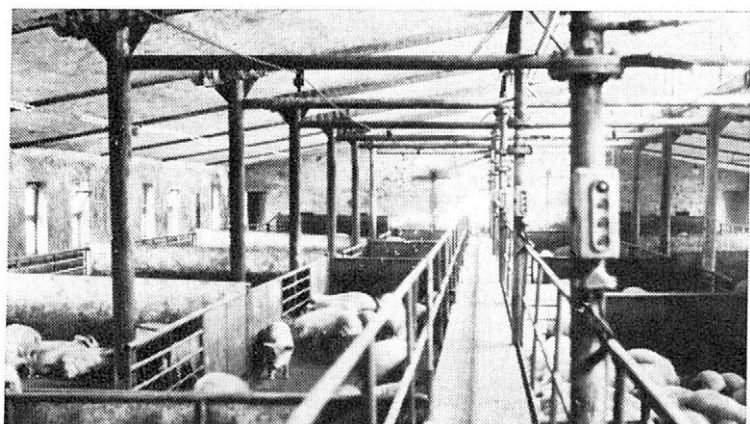
На основе изучения микроклимата в трех самых распространенных типах свиноводческих откормочников в ЧССР можно сделать следующие выводы: 1. В малогабаритных откормочных пунктах с традиционным кормлением, с земельной площадью (тип «200») на протяжении всего года на микроклимат влияла погода, причем особенно неблагоприятно зимой (низкие температуры, высокая влажность). Причиной была недостаточность теплового баланса, вытекающая прежде всего из малой плотности поголовья ($5,76 \text{ м}^3/100 \text{ кг ж. в.}$). 2. В среднегабаритных свиноводческих откормочниках с технологией мокрого кормления, без земельной площади микроклимат характеризовался довольно высокими температурами и, прежде всего, высокой влажностью воздуха и всей животноводческой среды, главным образом в результате значительного испарения водяных паров с мокрой поверхности в помещении. Эта душная среда изучалась зимой; на уровень и равновесие температуры влияла благоприятная плотность поголовья ($2,7-3,8 \text{ м}^3/100 \text{ кг ж. в.}$) и хорошая теплоизоляция помещения. 3. В крупногабаритных свиноводческих откормочниках с технологией сухого откорма без земельной площади микроклимат больше всего зависел от изменений погоды с резкими отклонениями температурного режима на протяжении года и в течение дня и при высокой плотности поголовья ($2,7 \text{ м}^3/100 \text{ кг}$). Это зависело, прежде всего, от плохой теплоизоляции крыши, чрезмерной сконной площади и довольно интенсивного естественного воздухообмена (относительная влажность была благоприятной на протяжении всего года). С целью улучшения гигиены в свиноводческих откормочниках необходимо сосредоточить внимание, прежде всего, на тепло-



1. Celkový pohled na interiér výkrmny prasat typu „200“



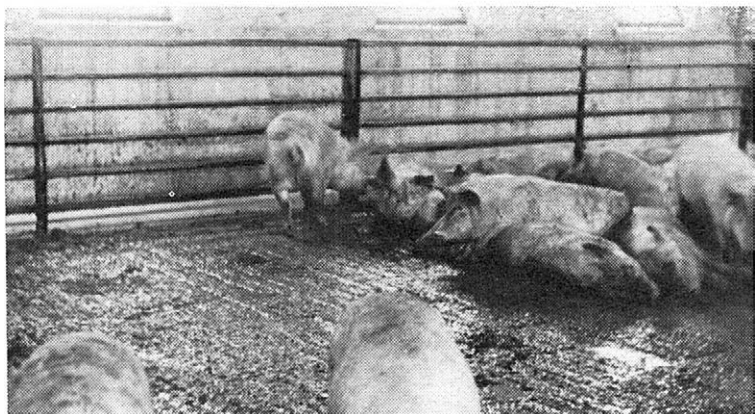
2. Interiér výkrmny s technologií mokrého výkrmu typ „600“



3. Interiér výkrmny s technologií mokrého výkrmu typ „950“



4. Zaplísňená venkovní stěna ve výkrmně typu „600“



5. Mokré, silně znečištěné, nepodestlané lože kotců a znečištěná prasata ve výkrmně typu „600“

изоляции помещения (среднее «к» до 1,0 ккал/м² час °C) и плотности поголовья в животноводческом помещении (кубатура помещения макс. 3—4 м³/100 кг ж. в.) и на устранение источников чрезмерного испарения водяных паров (напр. место для defeкации с решетчатым полом) совместно с решением системы принудительной вентиляции.

свинарники-откормочники; микроклимат; технология; тип постройки; объем и плотность поголовья

ZEMAN J., KUBÍČEK K. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). *The Microclimate of the Basic Types of Pig Fattening Stations in Czechoslovakia*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 503-516, 1970.

On the basis of an investigation of the microclimate in the 3 most frequently occurring types of pig fattening stations in Czechoslovakia it is possible to draw the following conclusions. 1. In fattening piggeries with traditional feeding with floor space and with a small capacity (type „200“) the microclimate was influenced by the external weather in the whole year, which was unfavourable especially in winter (low temperatures, high moisture content). The reason was an insufficient thermal balance resulting above all from the small density of population (5.76 cu. m. per 100 kg of live weight). 2. In fattening piggeries with the technology of wet feeding, without any floor space and of medium capacity, the microclimate was characterized by comparatively high temperatures and above all by a high moisture content of the air and of the whole pig-house environment, chiefly in consequence of a considerable evaporation of water vapours from the wet surfaces in the pig-house. This sultry environment was found also in winter, and the height and uniformity of temperatures were influenced favourably also by the density of population (2.7-3.8 cu. m. per 100 kg of live weight) and by the good thermal insulation of the construction. 3. In large-capacity fattening piggeries with the technology of dry feeding and without any floor space the microclimate was most dependent on changes of the outer weather with marked extremes in the thermal regime in the course of the year and of the day, and that also in the case of a great density of population (2.7 cu. m. per 100 kg). This was influenced above all by an inferior thermal insulation of the roof cover, by an excessive area of windows, and by a comparatively considerable intensive natural exchange of air (Rv was favourable all the year long). For an improvement of the hygienic situation in pig fattening stations it is necessary to take care above all of a maintaining of the thermal insulation of the construction (average „k“ up to 1.0 Kcal/sq. m. h°C) and of the density of the population of the piggery (cubic content of piggery max. 3-4. cu. m. per 100 kg of live weight), and of a removal of sources of excessive evaporation of water vapours (e. g. the covering of the dung floor with grates) together with a suitable designing of the system of forced fanning.

pig-fattening stations; microclimate; technology; mode of construction; capacity and density of population

ZEMAN J., KUBÍČEK K. (Veterinärhochschule, Brno, Tschechoslowakei). *Das Mikroklima der Schweinemaststall-Haupttypen in der ČSSR*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 503-516, 1970.

Aus Untersuchungen über das Mikroklima in drei am häufigsten vorkommenden Schweinemaststalltypen in der ČSSR lassen sich folgende Schlußfolgerungen ableiten: 1. Bei den Maststallungen mit traditioneller Fütterung, Dachbodenraum und kleiner Kapazität (Typ 200) unterlag das Stallmikroklima das ganze Jahr hindurch den Einflüssen des Außenwetters, wobei es insbesondere im Winter (niedrige Temperaturen, hohe Feuchtigkeit) ungünstig war. Ursache war die ungünstige Wärmebilanz, welche vor allem auf die ungenügende Besatzdichte (5,76 m³/100 kg Lebendgewicht) zurückzuführen ist. 2. Bei Maststallungen mit Naßfütterungstechnologie, ohne Dachbodenraum und mit mittlerer Kapazität war das Stallmikroklima durch verhältnismäßig hohe Temperaturen und vor allem durch hohe Stallluftfeuchtigkeit, hauptsächlich infolge der bedeutenden Wasserdampfbildung aus den naßen Oberflächen im Stall, charakterisiert. Dieses schwüle Stallmilieu wurde auch

im Winter festgestellt und die Höhe und Ausgeglichenheit der Stalltemperaturen wurde durch die günstige Besatzdichte ($2,7-3,8 \text{ m}^3/100 \text{ kg}$ Lebendgewicht) und gute Wärmeisolation des Gebäudes beeinflusst. 3. Bei Großmaststallungen mit Trockenfütterungstechnologie und ohne Dachbodenraum war das Mikroklima vor allem abhängig von den Veränderungen des Wetters mit ausgeprägten Extremen im Wärmeregime im Verlauf des Jahres und des Tages, und zwar auch bei hoher Besatzdichte ($2,7 \text{ m}^3$ je 100 kg Lebendgewicht). Dies ist insbesondere auf die schlechte Wärmeisolation der Dachkonstruktion, die übermäßige Fensterfläche und den verhältnismäßig sehr intensiven natürlichen Luftaustausch (die relative Feuchtigkeit war das ganze Jahr hindurch günstig) zurückzuführen. Zur Verbesserung der Stallhygiene in den Schweinestallungen muß man sich vor allem auf die Einhaltung der nötigen Wärmeisolation des Stalles (k-Wert im Durchschnitt bis $1,0 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$) und der optimalen Stallbesatzdichte (Stallkubatur maximal $3-4 \text{ m}^3/100 \text{ kg}$ Lebendgewicht) sowie auf die Beseitigung der Ursachen der übermäßigen Wasserdampfbildung (z. B. Bedeckung der Kotplätze mit Rosten) zusammen mit der Lösung eines entsprechenden Zwangslüftungssystems einstellen.

Schweinemastställe; Mikroklima; Technologie; Baudurchführung; Stallkapazität und Besatzdichte

Adresa autorů:

MVDr. Jaroslav Zeman, CSc., MVDr. Karel Kubíček, CSc., Vysoká škola veterinární, katedra zoohygieny, Brno, Palackého 1-3

ROZMIESTNENIE TUKOV V PEČENI OŠÍPANÝCH PO PODANÍ AMÍNOALKOHOLOV

J. Pivko, J. Poltársky, T. Žilla

Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra

PIVKO J., POLTÁRSKY J., ŽILLA T. Rozmiestnenie tukov v pečeni ošípaných po podaní amínoalkoholov. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 517-523, 1970.

Sledovali sme vplyv jednotlivých amínoalkoholov na množstvo, veľkosť a lokalizáciu tukových kvapiek v pečňových bunkách u ošípaných. Tiež sme si všimli ich vplyv na pečňový parenchym. V pokuse sme použili 44 ošípaných, rozdelených do 5 skupín, z ktorých dve skupiny boli kontrolné a tri skupiny pokusné. Pokusným skupinám boli pridané ku krmivu, ktoré pozostávalo výlučne z bielkovín rastlinného pôvodu, jednotlivé modely amínoalkoholov. Pokus bol ukončený, keď priemerná živá váha zvierat v skupine bola 105 kg. Vyhodením nálezov z histologických a histochemických rezov sme zistili, že jednotlivé modely amínoalkoholov v skúšaných dávkach podstatne neovplyvnili sledované ukazovatele. Tuk sa ukladal väčšinou v intermediarnej a periférnej zóne acínov, zriedkavejšie v centrálnej zóne. Predpokladáme, že rozdiely v množstve tukových kvapiek v acínoch jednotlivých zvierat spôsobila individuálna intenzita látkovej premeny, ako aj ďalšie činitele. Príznaky tukovej infiltrácie u pokusných i kontrolných ošípaných možno pripísať intenzívnejšiemu výkrmu. Monopropanolamín, ale hlavne dietanolamín spôsobili v centrolobulárnej oblasti nekrózu. Po skrmovaní dietanolamínu dochádzalo k parézam panvových končatín.

amínoalkohol; tuk; pečeň; ošípaná

Umelých chemických látok, ktoré človek používa pri kŕmení hospodárskych zvierat a ktoré môžu pôsobiť toxicky na pečeň, stále pribúda. Tieto látky sú metabolizované pečňovými enzýmami a tak môžu ovplyvniť enzymatické pochody, ktoré prebiehajú v pečňových bunkách. Niederland, Brixová (1968) sú presvedčení, že každá chemická látka privedená do organizmu v patričnej koncentrácii, resp. v patričnej aplikačnej forme môže vyvolať hepatálnu steatózu. V snahe čiastočne prispieť k objasneniu tohto problému vznikla okrem iných i otázka, ako vplyvajú modely amínoalkoholov na metabolizmus tuku v pečňových bunkách a či ich vplyv nemá za následok tukovú degeneráciu.

V pečňových bunkách sa obsah tuku príliš nezvyšuje, pretože za normálnych okolností je tuk štiepený rovnako rýchle, ako sa do pečeni dostáva. Wright (1967) popisuje okolnosti, za ktorých sa obsah neutrálneho tuku v pečeni zvyšuje. Je to pri vysokotukovej výžive, ktorá je súčasne chudobná na lipotropné faktory (tj. cholín a methionín), za hladovania a u pankreatektomovaného zvierata.

Trautmann a Fiebiger (1941) uvádzajú, že kŕmením zvierata potravou bohatou na tuk sa pečňové bunky zväčšujú, dochádza k infiltrácii

buniek tukovými kvapkami. Naproti tomu u zvierat hladujúcich sú pečene bunky malé, oddelené od seba nevýrazne.

Množstvo, veľkosť a lokalizácia tukových kvapiek je ovplyvnená zložením potravy — obsahom tuku v nej, časom kŕmenia, vekom zvierata a taktiež intenzitou látkovej premeny — Bednář, Vaněček (1964), Forenbacher a kol. (1963), Hamzík, Šantavý (1956), Nieberle a Cohrs (1952), Vacek a kol. (1962) Wolf (1966).

Niederland, Brixová (1967) uvádzajú stavy, pri ktorých dochádza k steatóze pečene, medzi ktoré zaradujú kvantitatívne a kvalitatívne disproporcie výživy, chemické látky a lieky: tzv. typické hepatotoxické látky, alkohol, antibiotiká, chlorpromazín, kortizón, barbituráty atď.

Pri potrave bohatej na tuk hromadia sa tukové kvapôčky a vzniká tuková infiltrácia v pečene bunkách perifernej zóny (Wolf 1966). Mitochondrii v pečene bunkách tejto zóny ubúda (BoI, BoI 1954, Wolf 1966).

Mitochondrie v pečeni krýs predstavujú štvrtinu hmoty pečene, v bunke ich je až 2000 (Karlsón 1965, Pojer 1968). Podľa Getza a Bartleye (1961) mitochondrie obsahujú až 43,6 % vysokých mastných kyselín z celkového množstva v bunke. Na ich ultraštruktúre sú rozmiestnené systémy enzýmov, ktoré uskutočňujú metabolické procesy.

Brixová, Niederland, Dzúriková (1968) citujú Hartofta, ktorý uvádza morfológické rozdiely medzi akútnym a chronickým pokusom zaťaženia organizmu etanolom. V akútnom pokuse sa hromadí tuk v periportálnych priestoroch a dochádza k zmenám i na mitochondriách. V chronickom experimente sa hromadí tuk centrolobulárne a mitochondrie sa obrovsky zväčšujú.

Poškodenie mitochondrii chemickými látkami je z biochemického hľadiska veľmi dôležité, pretože poukazuje na eventuálnu poruchu oxidácie mastných kyselín v mitochondriách — Hořejší (1968), Jindra, Šípál, Kováč (1966). Tým dochádza vo zvýšenej miere k ukladaniu neutrálnych tukov v pečene bunkách a k zníženiu ich funkcie. Najvýraznejším príznakom toho, že pečene steatóza znižuje funkciu pečene, je znížená glukogenéza, pečene bunky sú veľmi chudobné na glykogén — Karásek (1960).

Sledovanie účinku rôznych modelov amínoalkoholov na organizmus bolo overené váščinou na laboratórnych zvieratách. Lazarev (1959) po aplikácii etanolamínu, trietanolamínu popisuje u laboratórnych zvierat degeneratívne zmeny na srdci, v obličkách, semeníkoch a mozgu, silnú tukovú infiltráciu pečene, zdúrenie epitelu stočených kanálikov obličiek, Henleových klučiek a difúziu degeneráciu myelínových obalov periférnych nervov. Pred smrťou pozoruje u zvierat silnú hnačku a u niektorých morčiat parézy panvových končatín.

MATERIÁL A METÓDA

K histochemickému zisteniu tukov sme použili pečene zo 44 ošípaných. Z týchto bolo 26 pokusných a 18 kontrolných. Do pokusu boli zaradené vykúpené odstavné plemena bieleho ušľachtileho. Výber bol však prevedený tak, aby počet zvierat v skupine čo do pohlavia a živého váhy bol vyrovnaný. Vlasný výkrm začal v priemernej živé váhe skupiny 30 kg a trval do ž. v. 105 kg. Pred zahájením vlastného výkrmu si zvieratá v novom prostredí 19 dní zvykali na seba, na kŕmnu dávku a na spôsob ošetrovania. V tomto období sa všetky

zvieratá odčervili. Počas celého pokusu chovali sa v spoločnom koterci za rovnakých podmienok kŕmenia a ošetrovania.

Programové rozdelenie skupín a ich kŕmenie bolo takéto:

1. skupina — krmivo s bežným množstvom bielkovín živočíšneho pôvodu,
2. skupina — krmivo výlučne s bielkovinami rastlinného pôvodu,
3. skupina — krmivo ako u skupiny 2. s prídavkom 0,3 % monoetanolamínu,
4. skupina — krmivo ako u skupiny 2. s prídavkom 0,4 % monopropanolamínu,
5. skupina — krmivo ako u skupiny 2. s prídavkom 0,6 % dietanolamínu.

V skupine bolo po 9 zvierat, v 5. skupine bolo 8 zvierat. Krmivo sa podľa dávok pre každú skupinu navažovalo denne. Jednotlivé prípravky sa do kŕmnej dávky primiešavali tesne pred kŕmením. Keď priemerná živá váha ošípaných v skupine bola 105 kg, výkrm sa ukončil, aby po strate prevozom na bitúnok bola 100 kg. Ošípané boli viac ako 24 hodín bez potravy. Cesta na bitúnok trvala tri hodiny. Prevoz bol uskutočnený po rannom kŕmení.

Excízy z pečene k histochemickému zobrazeniu tukov sme odobrali zo stredu štvorhranného laloku a po 12hodinovej fixácii v Bakerovej tekutine sme ich vyprali v tečúcej vode. Rezy sa zhotovili na zmrazovacom mikrotome a ofarbili alkoholickým roztokom Oil Red O Michrome No 522. Jadrá sme dofarbovali Harrisovým hematoxylínom. Z každej skupiny boli zhotovené i parafinové rezy, farbené hematoxylínom-eozínom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

U niektorých pokusných zvierat bola pečeň váhove ťažšia, hlavne u zvierat, ktorým bol dávaný monopropanolamín a dietanolamín. Farbou i konzistenciou sa tiež líšila, no nebolo ju možné ani v jednom prípade makroskopicky označiť za tukovo degenerovanú. U pokusných ošípaných, ktorým bol skrmovaný dietanolamín, dochádzalo na konci výkrmu k parézam panvových končatín.

Pri histologickom vyšetrení vzoriek prvej skupiny ošípaných, ktorá je kontrolnou skupinou, sme pozorovali tuky, ako tehlovo červené farbiace sa kvapôčky rozmiestnené organizovane v acínoch, pečeňových tráncoch i v jednotlivých bunkách. Tuky boli rozmiestnené po celom lalôčiku difúzne, len u ošípanej č. 3 s prevahou v periférnej a intermediárnej zóne. U ostatných ošípaných sme pozorovali tukové kvapky rozptýlené rovnomerne hlavne v periférnej, menej už v intermediárnej zóne acínu. Dosahovali veľkosti jadier pečeňových buniek. V okolí *v. centralis* sa tukové kvapky takmer nenachádzali. No popri veľkých tukových kvapkách obsahovali pečeňové bunky tejto skupiny i menšie kvapky, ktoré spolu s veľkými boli uložené perivaskulárne. V niektorých bunkách bola cytoplazma takmer úplne vyplnená drobnými kvapkami, ktoré sa miestami zlievali, hlavne v centre bunky na periférii acínu a vytlačili jadrá na perifériu. Tukové kvapky sa nachádzali i v sínusoidoch (obr. 1).

V druhej skupine kontrolných ošípaných boli tuky nepravidelne disseminované po celom acíne s prevahou na periférii. U ošípanej č. 1 sme pozorovali veľké množstvo tukových kvapiek, ktoré boli rozmiestnené difúzne po celom acíne. Drobné kvapôčky boli lokalizované na periférii bunky, smerom do stredu sa zlievali, zväčšovali a len veľmi málo bolo takých kvapiek, ktoré dosahovali



1. Tukové kvapky uložené perivaskulárne v pečeneých bunkách skupiny so živočíšnymi bielkovinami

Rez zhotovený na zmrazovacom mikrotome (foto K. Fišera 45×8)

veľkosti jadra. Teda ich lokalizácia v bunke bola rôzna. Sčasti sa vyskytovali perivaskulárne, no nebola zriedkavá lokalizácia tukových kvapiek aj peribiliárna.

V tretej skupine sme pozorovali značné diferencie u jednotlivých ošípaných v lokalizácii tukových kvapôčiek. Vo väčšine prípadov sa tuky lokalizovali v periférnej zóne acínu vo forme drobných kvapôčiek, ktoré sa len zriedka zlievali vo väčšie kvapôčky, no nikdy nedosahovali veľkosti jadra. U niektorých preparátov sme pozorovali degeneratívne zmeny pečeneých buniek v periférnej zóne. V okolí neporušeného jadra sa tvorili viditeľné zrnká v protoplazme buniek. Tinctia buniek bola znížená. V takýchto prípadoch, ktoré sa vyskytovali len ojedinele, dochádzalo k lokalizácii tukových kvapôčiek hlavne u intermediárnej a centrálnej zóne acínu. Tukové kvapôčky boli malé, alebo vo forme poprašku.

Pokusným ošípaným štvrtej skupiny sme skrmovali monopropolanolamín. Lokalizáciu tukov sme pozorovali u tejto skupiny v periférnej a intermediárnej zóne acínu. Len zriedka sme nachádzali tukové kvapôčky v centrálnej zóne. V periférnej zóne množstvo tukov bolo väčšie ako v intermediárnej. Kvapôčky tukov boli nepravidelne disseminované v pečeneých bunkách. Pozorovali sme perivaskulárne, peribiliárne a centrocélulárne uloženie malých i stredne veľkých tukových kvapiek. Také kvapky, ktoré by dosahovali veľkosť jadra, sme videli zriedkavo. Tehlovo-červené tukové kvapky sme nachádzali i u sínusoidoch. Tu dosahovali malé a stredné veľkosti. V periférnej zóne u tejto skupiny sme často

pozorovali patologické zmeny bunečnej protoplazmy. Bunky boli zmenšené a v protoplazme sme videli drobné zrníčka, ktoré jej dodávali zrnitú štruktúru a kalný vzhľad. Tinctia týchto buniek bola veľmi znížená až žiadna. Jadrá buniek boli však často neporušené. V tejto zóne sme nachádzali i bunkový detritus. V centrálnej zóne sa bunky zmenšovali, boli uložené tesne pri sebe a strácala sa trámcovitá štruktúra pečeneového lalôčika. Tieto zmeny boli lokalizované v okolí *v. centralis* nepravidelne, alebo boli klinovitého, vejarovitého tvaru. Výskyt týchto zmien bol menej častý. Tukové kvapky boli lokalizované v bunkách týchto miest nepravidelne a dosahovali od malých a stredných veľkostí i veľkosť jadra.

Podobne i v piatej skupine bolo množstvo, lokalizácia i tvar tukových kvapiek (histologický obraz) podobný štvrtej skupine. Tuky boli lokalizované v periférnej a intermediárnej zóne. Menej často sme pozorovali difúzne rozptýlenie po celom acíne. Najväčšie množstvo tukov sme vždy zistili v periférnej zóne a postupne k *v. centralis* ubúdali. V pečeneových bunkách sa tukové kvapôčky ukladali perivaskulárne. Kvapôčky sa zlievali vo väčšie kvapky, ktoré dosahovali veľkosti jadra, no tieto sa lokalizovali centrocelulárne. Často sme pozorovali peribiliárnu lokalizáciu malých, stredne veľkých kvapôčiek, no však iba v periférnej zóne acínu. Pri centrocelulárnom výskyte nedochádzalo k porušeniu jadra. V centrálnej a intermediárnej zóne sme pozorovali výraznú nekrobiózu, manifestovanú zmenami jadra, protoplazmy i medzibunečnej hmoty. Odumrelá tkáň sa menila v nekrotický detritus. Tieto nekrobiotické procesy boli lokalizované v malých úsekoch intermediárnej zóny acínu. V okolí *v. centralis* dochádzalo k strate trámцovej štruktúry pečeneového lalôčika, bunky boli malé, zoskupené vedľa seba a sínusoidy zaniknuté. V týchto miestach dochádza tiež k bujneniu väziva. Tento proces centrálne, alebo excentrálne uzatváral centrálnu vënu, alebo siahal až k intermediárnej zóne. Často sa spájal so susediacimi lalokmi sieťovite. Pri centrolobulárnej nekróze sa tukové kvapky v postihnutej zóne nevyskytovali. V intermediárnej zóne v častiach nekrobiotického procesu sa vyskytovali malé tukové kvapôčky vo forme poprašku.

Histologický obraz výskytu, lokalizácie i tvaru tukových kvapiek v pečeneových bunkách bol veľmi pestrý. V intermediárnej a periférnej zóne acínu dochádzalo k najčastejšiemu ukladaniu tukov, zriedkavejšie v okolí *v. centralis*. V pečeneových bunkách sa vyskytovali drobné tukové kvapôčky vo forme poprašku, lokalizované spravidla centrocelulárne alebo difúzocelulárne. Drobné kvapôčky sa zlievali do väčších kvapiek, stredne veľkých až veľkých, približne dosahujúcich veľkosti jadra buniek, niekedy boli i väčšie. Tieto sa nachádzali najčastejšie na periférii buniek, perivaskulárne, menej často peribiliárne. V okolí jadra dochádzalo tiež k ukladaniu tukov, no jadro nebolo vytláčané na perifériu bunky. Dochádzalo iba k infiltratívnemu stukovateniu.

Príznaky tukovej infiltrácie sme pozorovali ako u kontrolných skupín ošípaných (skupina 1, 2), tak i u pokusných skupín ošípaných. Z tohoto dôvodu nemôžeme označiť jednotlivé modely amínoalkoholov za pôvodcov vzniku infiltratívnych steatóz, ale predpokladáme, že to bol dôsledok intenzívnejšieho výkrmu ošípaných, resp. vysokotukovej výživy chudobnej na lipotropné faktory, tak ako to uvádza Wright (1967) a ďalší autori.

Jednotlivé modely amínoalkoholov podstatne nevlývali na množstvo, lokalizáciu a formu ukladania tuku v pečeni. Monopropanolamín a dietanolamín však pôsobili toxicky na pečeneové bunky hlavne v centrolobulárnej oblasti. Zhodne s údajmi Lazareva (1959) dochádzalo pri skrmovaní dietanolamínu k parézam panvových končatín.

Literatúra

- BEDNÁŘ B., VANĚČEK R., 1964, Úvod do patologie. SZN Praha.
- BOL K. G., BOL B. K., 1954, Základy patologickej anatómie domácich zvierat. VSAV Bratislava.
- BRIXOVÁ E., NIEDERLAND T. R., DŽÚRIKOVÁ V., 1968, Čs. gastroent. 22, 3 : 155.
- FORENBACHER S. a kol., 1963, Investigation in fatty infiltration of the liver fattened geese. Veterinarnski arhiv, Zagreb XXXIII, 1 - 2 : 32.
- GETZ G., BARTLEY S. W., 1961, The Intracellular Distribution of Fatty Acids in Rat. Liver. Biochem. J. 78 : 307.
- HAMZÍK A., ŠANTAVÝ T., 1956, Lékařská chemie, díl IV. — Biochemie. SZN, Praha.
- HOŘEJŠÍ J., 1968, Pokroky v lékařské biochemii. SZN Praha.
- JINDRA A., ŠÍPAL Z., KOVÁCS P., 1966, Učebnice biochemie pro farmaceuty. SZN Praha.
- KARÁSEK F., 1960, Učebnice fyziologie pro studující lékařství. SZN Praha.
- KARLSON P., 1965, Základy biochemie ČSAV Praha.
- KRÖLLING O., GRAU H., 1960, Lehrbuch der Histologie und vergleichenden Mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Berlín und Hamburg.
- LAZAREV N. V., 1959, Chemické jedy v průmyslu. Část I., SZN Praha.
- NIEBERLE X., COHRS X., 1952, Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere, Jena.
- NIEDERLAND T. R., BRIXOVÁ E., 1967, Etiologické faktory steatózy pečene. Časopis lékařů českých. 106, 31 - 32 : 864.
- POJER J., 1968, Enzymologie jaterních nemocí. SZN Praha.
- TRAUTMANN A., FIEBIGER J., 1941, Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Berlín.
- VACEK Z. a kol., 1962, Histological Study of Fat Distribution in the Small Intestine, Liver and Lungs Following Oral Fat Administration to Rats of Different Postnatal Agens. Československá morfologie X., 1 : 30.
- WOLF J., 1966, Histologie. SZN Praha.
- WRIGHT S., 1967, Klinická fyziologie, SZN Praha.

Došlo dne 28. 8. 1969

PIVKO J., POLTARSKI J., ŽILLA T. (Научно-исследовательский институт животноводства Нитра, Чехословакия). Распределение жиров в печени свиней после дачи аминокислот. Vet. med. (Praha) 15 (9) : 517-523, 1970.

Изучалось влияние отдельных аминокислот на количество, размерность и локализацию жировых капель в клетках печени свиней. Также мы исследовали влияние аминокислот на паренхиму печени. Для опыта было взято всего 44 свиньи, разделенных в 5 группах: двух контрольных и трех опытных. Отдельные модели аминокислот мы добавляли опытным группам в корм, состоящий исключительно из белков растительного происхождения. Спыт был окончен, когда средний живой вес животных в группе достиг 105 кг. Путем оценки диагнозов гистологических и гистохимических средств было установлено, что отдельные модели аминокислот в опытных дозах не оказывали существенно влияния на изучаемые показатели. Жир откладывался преимущественно в интермедиарной и периферической зоне ацинов, реже в центральной зоне. Мы полагаем, что разница в количестве жировых капель в ацинах отдельных животных вызвана индивидуальной интенсивностью обмена веществ, равно как и другие факторы. Симптомы инфильтрации жира у опытных и контрольных свиней можно приписать более интенсивному откорму. Монопропаноламин, особенно же диэтанолламин, вызвали в центролобулярной зоне некроз. После скармливания диэтанолламина возникают парезы задних конечностей.

аминокислота; жир; печень, свиньи

PIVKO J., POLTÁRSKY J., ŽILLA T. (Research Institute of Animal Production, Nitra, Czechoslovakia). Fat distribution in the Liver of Pigs after Aminoalcohol Administration. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 517-523, 1970.

There was followed the effect of various aminoalcohols on the amount, size and localization of fat drops in the liver cells of pigs. Their effect on liver parenchyma was observed as well. In the experiment we used 44 pigs, divided into 5 groups,

that means two control ones and three experimental ones. The experimental groups were administered various models of aminoalcohols added to the feed, consisting of proteins of vegetable origin only. The experiment was finished after the average live weight of animals had reached 105 kg. By means of the evaluation of histological and histochemical cuts we found that various aminoalcohol models had not changed the followed-up factors essentially. Fat was accumulated mostly in the intermediary and peripheral zone of the acini, lesser in the central zone. We suppose that differences were caused in the amount of fat drops in the acini of single animals due to individual intensity of the metabolism and some other factors. The symptoms of fat infiltration on experimental and control pigs may be due to more intensive feeding. Monopropanolamin, but mainly diethanolamin caused necrosis in the centrolobular region. After diethanolamin feeding paresis of the hind extremities occurred.

Aminoalcohol; fat; liver; pigs

PIVKO J., POLTÁRSKY J., ŽILLA T. (Forschungsinstitut für tierische Produktion, Nitra, Tschechoslowakei). *Verteilung der Fette in Leber der Schweine nach Aminoalkohol-Verabreichung*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 517-523, 1970.

Es wurde die Wirkung einzelner Aminoalkohole auf die Menge, Größe und Lokalisation der Fetttropfen in den Leberzellen der Schweine als auch deren Wirkung auf das Leberparenchym verfolgt. Für den Versuch wurden 44 Schweine eingesetzt, die in 5 Gruppen eingeteilt wurden, von denen 2 als Kontroll- und 3 als Versuchsgruppen dienten. Den Versuchsgruppen wurden zum Futter, das ausschließlich aus Eiweißstoffen pflanzlicher Herkunft bestand, einzelne Modelle der Aminoalkohole beigelegt. Der Versuch wurde abgeschlossen sobald das Lebendgewicht der Tiere in der Gruppe 105 kg erreichte. Bei Auswertung der Ergebnisse der histologischen und histochemischen Schnitte wurde festgestellt, daß die einzelnen Aminoalkohol-Modelle in den Probenrationen die verfolgten Werte nicht wesentlich beeinflussten. Fett lagerte sich meistens in der intramediare und peripheren Zone der Azinen an, seltener jedoch in der Zentralzone. Wir nehmen an, daß die Unterschiede im Umfang der Fetttropfen in den Azinen der einzelnen Tiere durch die individuelle Intensität des Stoffwechsels als auch durch weitere Faktoren verursacht wurde. Die Symptome der Fettinfiltration bei den Versuchs- und Kontrollschweinen können der intensiveren Fütterung zugeschrieben werden. Monopropanolamin, vor allem jedoch Diethanolamin verursachten eine Nekrose in der zentrolobularen Partie. Nach Verabreichung von Diethanolamin entstanden Paresen der hinteren Extremitäten.

Aminalkohol; Fett; Leber; Schweine

PIVKO J., POLTÁRSKY J., ŽILLA T. (L'institut de recherche de production animale, Nitra, Tchécoslovaquie). *Répartition des graisses dans le foie des porcs après l'administration des amino-alcools*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 517-524, 1970.

Nous avons suivi l'influence de différents amino-alcools sur la quantité, la grosseur et la localisation des gouttes de graisse dans les cellules de foie des porcs. Nous avons suivi de même l'influence de ces amino-alcools sur le parenchyme de foie. Nous avons utilisé pour nos essais 44 porcs regroupés en 5 groupes, dont 2 étaient groupes témoins et 3 expérimentaux. Les aliments destinés aux groupes expérimentaux et contenant exclusivement les matières albuminoïdes d'origine végétale furent additionnés de différents échantillons d' amino-alcools. L'essai fut terminé quand le poids vif moyen de tous les animaux de ce groupe était de 105 kg. La vérification des constatations faites grâce aux coupes histologiques et histochimiques nous a révélé que les différents échantillons d' amino-alcools contenus dans les rations appliquées aux n'exerçaient aucune influence sur les facteurs suivis. La graisse se déposait pour la plupart dans les zones intermédiaires et périphériques des acines, rarement dans la zone centrale. Nous admettons que les différences concernant la quantité de gouttes de graisse contenue dans les acines de différents animaux sont conditionnées par l'intensité individuelle du métabolisme ainsi que par d'autres facteurs. Les symptômes d'infiltration des graisses trouvés chez les témoins et chez

les porcs expérimentaux peuvent être imputés à l'engraissement plus intensif que de coutume. La préparation Monopropanolamine, mais surtout Dietanolamine provoque la nécrose dans la zone centrolobulaire. Après l'administration de Dietanolamine on en venait à la parésie des extrémités de bassin.

l'amino-alcool; la graisse; le foie; les porcs

Adresa autorov:

MVDr. Juraj Pivko, ing. Ján Poltársky, CSc., ing. Tichomír Žilla, CSc.,
Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra
Riaditeľ: Prof. ing. Ján Plesník, DrSc.

ORIENTAČNÍ RYCHLÝ PRŮKAZ AFLATOXINŮ Z KRMNÝCH SMĚSÍ

J. Mertlík, A. Piskač

Vysoká škola veterinární, Ústav chemie a toxikologie, Brno

Věnováno k 65. narozeninám prof. MVDr. Antonína Janečka

MERTLÍK J., PISKAČ A. *Orientační rychlý průkaz aflatoxinů z krmných směsí.* Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 525-528, 1970.

Vedle základní vyšetřovací metody chromatografie v tenké vrstvě k průkazu aflatoxinů z krmných směsí byla ověřena a upravena jednoduchá chromatografická metoda v mikrokolonkách podle Holadaye (1968). Metoda není náročná na laboratorní a přístrojové vybavení a může sloužit k rychlému orientačnímu průkazu aflatoxinů z krmných směsí.

aflatoxin; kvalitativní průkaz; chromatografické metody; krmiva

Mykotoxiny jsou plísňové metabolity, vznikající při kontaminaci různých substrátů, potravin a krmiv plísněmi, schopnými tyto toxické látky produkovat. Významné místo mezi mykotoxiny zaujímají aflatoxiny, toxiny produkované především plísní *Aspergillus flavus*. Aflatoxiny byly objeveny jako toxická složka některých krmiv pro hospodářská zvířata. Ukázalo se, že mají nejen vysokou toxicitu vůči některým druhům (krůtata, kachňata, selata a další - W o g a n 1966, 1968), ale jsou i pro některé druhy kancerogenní. Při zkrmování plísněmi napadených krmiv dochází k velkým ekonomickým ztrátám. Průkaz přítomnosti plísní není však důkazem toxicity substrátu, poněvadž, jak cituje F r a n k (1968), pouze 26 ze 43 izolovaných kmenů plísně *Aspergillus flavus* produkovalo aflatoxiny a pouze dva ze 24 kmenů *Penicillium puberulum*.

Významným faktorem nejen pro pomnožení plísní na různých substrátech, ale i k produkci toxinů mají podmínky prostředí, především vlhkost a teplota. V oblastech s teplým vlhkým podnebím je tedy reálná možnost pomnožení plísní při nedokonalé sklizni nebo skladování olejovitých produktů, ale i rýže, kukuřice, obilovin aj. Ohroženy jsou zejména olejovité plodiny, které představují vhodné substráty nejen pro pomnožení plísní, ale i pro produkci aflatoxinů oproti substrátům s vysokým obsahem bílkovin. Bylo např. zjištěno, že neporušené arašidy po rychlém usušení — s nízkým obsahem vody, bývají méně napadeny plísněmi, kdežto poškozená jádra arašidů, u nichž probíhalo pomalé sušení, byla nejčastěji napadena plísní *Aspergillus flavus* a vykazovala toxicitu (B o r u t, J o f f e 1966).

Vzhledem k tomu, že dovážené arašidy jsou dnes součástí různých krmných směsí a vzhledem k možným velkým ekonomickým ztrátám, je třeba preventivně vyšetřovat připravované krmné směsi i jejich jednotlivé složky.

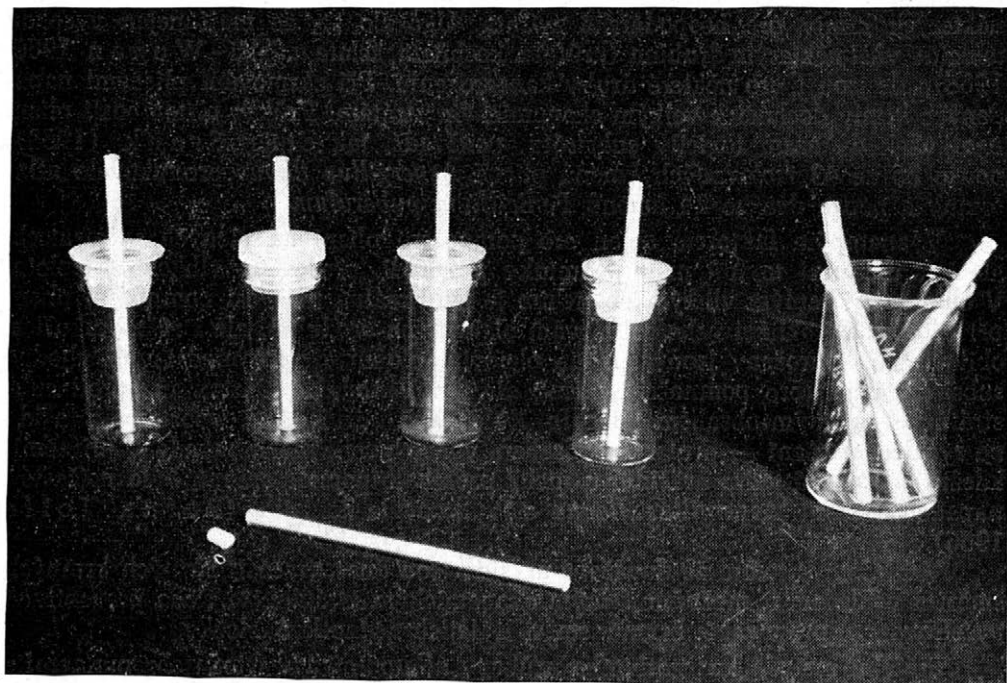
Stěžejní metoda kvalitativního průkazu aflatoxinů je metoda chromatografie v tenkých vrstvách, doplňovaná některými pomocnými postupy. Z literárních odkazů i z vlastních zkušeností však vyplývá, že dosud jedinou exaktní identi-

fikací aflatoxinů je stanovení spektrální absorpční křivky v UV oblasti. Jde však o analytický postup vysoce náročný na množství i kvalitu použitých reagentů a rozpouštědel i na laboratorní vybavení a čas. Tohoto postupu lze použít pouze v závažných případech a při přepravě standardních vzorků aflatoxinů. Metoda chromatografie v tenkých vrstvách, nejčastěji používaná ke kvalitativnímu průkazu, může vést v některých případech k chybám a mylným výsledkům. Zvláště jsou-li přítomny v krmných směsích netoxické produkty plísní, které mohou mít — jak zjistili Murakami a kol. (1968), Shotwell a kol. (1968), Yokotsuka a kol. (1967) — podobné chromatografické a fluorescenční vlastnosti jako aflatoxiny, některá rostlinná barviva nebo dokonce i anti-oxidantia (Zapletal a kol. 1969), jimiž jsou některé krmné směsi doplňovány. K vyhledávání vzorků krmných směsí obsahujících aflatoxin může sloužit metoda podle Holadaye (1968), na našem pracovišti ověřená a částečně modifikovaná. Pozitivní vzorky je nutno dalšími metodami zpracovat.

MATERIÁL A METODY

Dobře vyčištěné a absolutně suché skleněné trubičky o světlosti 4 až 8 mm a délce nejvýše 80 mm opatříme zátkou z filtračního papíru a naplníme silikagelem o zrnitosti do 100 mikromů. Osvědčil se Merckův Silikagel G podle Stahla, dobré výsledky dává i Silikagel dodávaný n. p. Lachema. Silikagel v trubičkách dobře upěchujeme a druhý konec rovněž uzavřeme buď zátkou z filtračního papíru nebo vatou.

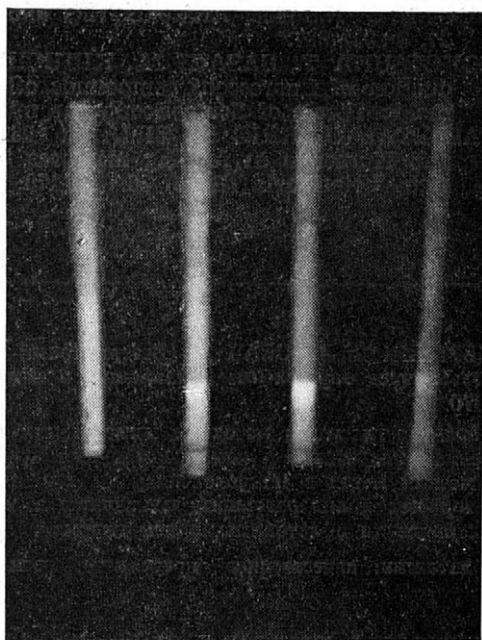
Uvedeným způsobem zhotovené mikrokolonky aktivujeme v sušárně



1. Mikrokolonky a mikrokomůrky

při teplotě 80 °C po dobu 60 minut. Dále si připravíme malé skleněné nádoby opatřené víčky s otvorem pro zasunutí mikrokolonky. Je možno použít i malých zkumavek s příslušnými zátkami s otvorem. Na dno nádoby nebo zkumavky vpravíme malé množství extraktu z vyšetřovaného materiálu, nejčastěji chloroform-metanolového v poměru 97 dílů chloroformu a tři díly metanolu. Hladina extraktu má být 3 až 5 mm vysoká (obr. 1).

Aktivovanou mikrokolonku vnoříme koncem s papírovou zátkou pod hladinu a chromatografujeme vzestupným způsobem. Doba vyvíjení je 15 až 20 minut, kdy vyvíjející se sloupec dosáhne asi dvou třetin délky mikrokolonky. Po dokončeném vyvíjení mikrokolonku vyjmeme, vysušíme po dobu 5 minut při teplotě 60 °C a detekujeme pod UV zářičem. Přítomnost aflatoxinů se projeví modrou fluorescencí ve vzdálenosti 10 až 20 mm od okraje spodní zátky (obr. 2).



2. Fluorescence aflatoxinů v UV světle s rozdílnými koncentracemi aflatoxinů v extraktech (první kolonka bez aflatoxinů)

ZÁVĚR

Uvedená modifikovaná metoda chromatografie aflatoxinů z krmných směsí v mikrokolkách je vhodná k orientačnímu vyhledávacímu postupu. V pozitivních případech vyšetření doporučujeme k identifikaci jednotlivých typů aflatoxinů metodu chromatografie v tenkých vrstvách, k ověření toxicity aflatoxinů biologický pokus s vnímavými laboratorními zvířaty.

Literatura

- BORUT S. Y., JOFFE A. Z., 1966 *Aspergillus flavus* Link and other fungi associated with stored groundnut kernels in Israel. Israel Journal of Botany 15 : 112-120.
- HOLADAY CH. E., 1968, Rapid method for detecting Aflatoxins in peanuts. Journal of the American Oil Chemists' Society 45, 10 : 680-682.
- FRANK H. K., 1968, Sind Mykotoxine in unserer Nahrung eine Gefahr? Therapie-woche 29 : 1172-1179, citováno z KULIK M. M., HOLADAY CH. E., 1967, Mycopath. et Mycol. Appl. 30 : 137-140.
- MURAKAMI H., TAKASE S., KUWABARA K., 1968, Non productivity of Aflatoxin by Japanese industrial strains of *Aspergillus*. II. Production of fluorescent substances in rice koji and their identification by absorption spectrum. J. Gen. App. Microbiology 14 : 97-110.
- SHOTWELL O. L., SHANNON G. M., GOULDEN M. L., MIBURN M. S., HALL H. H., 1966, Factors in oats that could be mistaken for Aflatoxin. Cereal Chem. 45 : 236-241.
- WOGAN G. N., 1966, Chemical nature and biological effects of the Aflatoxins. Bacteriological Reviews 30, 2 : 460-470.

- WOGAN G. N., 1968, Aflatoxin risks and control measures. Federation Proceedings 27, 3 : 932-937.
- YOKOTSUKA T., SASAKI M., KIKUCHI T., ASO J., NOBUKARA A., 1967, Production of fluorescent compounds other than Aflatoxins by Japanese industrial molds. Bioch. of Some Foodborne microbial Toxins. M. I. T. Press : 131-152.
- ZAPLETAL O., KRÍŽ H., ZIMA S., 1969, Qualitative differentiation of Aflatoxins and Kurasane in feeding mixtures for poultry by thin-layer chromatography. Acta Veterinaria (Brno) 38 : 163-170.

Došlo dne 10. 4. 1970

МЕРТЛИК Я., ПИСКАЧ А. (Ветеринарный институт, Брно, Чехословакия). Ориентировочное быстрое определение афлатоксина в комбикормах. Вет. мед. (Прага) 15 (9) : 525-528, 1970.

Наряду с главными методами исследования хроматографии в тонком слое с целью обнаружения афлатоксина в комбикормах был испытан и усовершенствован простой хроматографический метод в микроколонках по Голадю (1968). Метод не требователен к лабораторному и аппаратному оснащению и может служить для быстрого ориентировочного установления афлатоксина в комбикормах.

афлатоксин; качественное определение; хроматографические методы; корма

MERTLÍK J., PISKAČ A. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). A Rapid Orientative Proof of Aflatoxins from Feed Mixtures. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 525-528, 1970.

Besides the basic examination method of chromatography in a thin layer for the proving of aflatoxins from feed mixtures also a simple chromatographic method in microcolumns according to Holaday (1968) was checked and modified. The method is not exigent as regards the equipment of laboratories and apparatuses and may serve for a rapid orientative proof of aflatoxins from feed mixtures.

афлатоксин; качественный proof; chromatographic methods; feeds

MERTLÍK J., PISKAČ A. (Hochschule für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). Orientierungsgemäßer rascher Nachweis der Aflatoxine aus den Mischfuttern. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 525-528, 1970.

Neben der Grunduntersuchungsmethode der Dünnschichtchromatographie für den Nachweis der Aflatoxine aus den Mischfuttern wurde eine einfache chromatographische Methode in Mikrokolonnen nach Holaday (1968) nachegeprüft und modifiziert. Diese Methode ist auf die Labor- und Geräteausstattung nicht anspruchsvoll und kann einem raschen Orientierungsnachweis von Aflatoxinen aus den Mischfuttern dienen.

Aflatoxin; qualitativer Nachweis; chromatographische Methoden; Futtermittel

Adresa autorů:

MVDr. Jan Mertlík, doc. MVDr. Alois Piskač, CSc., Vysoká škola veterinární, Ústav chemie a toxikologie, Brno, Palackého 1-3

NĚKTERÉ PODMÍNKY TVORBY AFLATOXINŮ PRODUKTIVNÍMI KMENY PLÍSNĚ ASPERGILLUS FLAVUS

O. Zapletal, S. Zima

Vysoká škola veterinární, Ústav chemie a toxikologie, Brno

Věnováno k 65. narozeninám prof. MVDr. Antonína Janečka

ZAPLETAL O., ZIMA S. Některé podmínky tvorby aflatoxinů produktivními kmeny plísně *Aspergillus flavus*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 529-534, 1970.

U plísně *Aspergillus flavus*, pěstované na Sabouraudově agaru II, byla sledována závislost produkce aflatoxinů B₁ a G₁ na některých fyzikálních a chemických faktorech. Ve vztahu k teplotě prostředí inkubace bylo zjištěno, že vzrůstem teploty inkubace až do 30 °C se snižuje podíl aflatoxinu G₁ při současném zvýšení aflatoxinu B₁. Rovněž byla sledována závislost produkce aflatoxinů na čase; nejvyšší produkce byla zjištěna v intervalu 15 až 20 dní inkubace. Jako optimální bylo zjištěno pH v rozmezí 6 — 6,7; v hodnotách okrajových jsou růst plísně i produkce aflatoxinů potlačovány. Ověřována byla i schopnost *Aspergillus flavus* produkovat aflatoxiny na některých rostlinných materiálech.

Aspergillus flavus; aflatoxin; podmínky růstu; podmínky produkce; faktory fyzikální; faktory chemické

Cílem této práce bylo sledovat, do jaké míry jsou některé kmeny plísně *Aspergillus flavus* schopny růstu a produkce aflatoxinů a do jaké míry je tato schopnost závislá na základních definovaných fyzikálních, popřípadě chemických faktorech, jež se účastní na tvorbě prostředí pro růst těchto plísní. Podobná sledování již prováděla řada autorů, jak uvádíme dále; v naší práci jsme chtěli jejich poznatky v některých oblastech doplnit a dále rozšířit.

L a n d e r s a kol. (1967) zjistili, že vzrůstem obsahu kyslíčnicku uhlíčitého v atmosféře inkubace plísně a snížením obsahu kyslíku v tomto prostředí klesá produkce aflatoxinů, i když do určité únosné hladiny těchto plynů nebývá snížena intenzita růstu plísně samé. D a v i s a kol. (1968) zase ve snaze najít optimální zdroj uhlíku, nutného pro růst a produkci *Aspergillus flavus*, definovali jako jeho nejvhodnější zdroj glukózu, ribózu, xylózu a glycerol. Na druhé straně tito autoři také určili některé látky, které jsou schopny produkci aflatoxinů inhibovat; jsou to kyselina p-aminobenzoová, siřník draselný, fluorid draselný.

Velmi fundovaně se však tímto problémem zabývali D a v i s a D i e n e r (1968), kteří velmi přesně vymezili některé podmínky, za nichž je možno pěstovat kmeny *Aspergillus paras.* ve stavu plné produkce aflatoxinů. Rovněž je nutno se zmínit o práci K ř í ž e (1969), pojednávající o otázce relativní vlhkosti, optimální pro růst plísně *Aspergillus flavus* a pro produkci aflatoxinů.

MATERIÁL A METODA

Vlastní studium jsme prováděli na plísní *Aspergillus flavus*, a to na kmelech, značených IMI 91319, IMI 91019, IMI 89717, IMI 89417, jež jsme získali díky laskavosti prof. Austwicka z Central Veterinary Laboratory Wey-

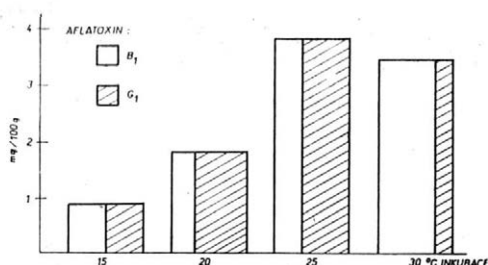
bridge a prof. Juzskiewiczze z Veterinárního ústavu v Pulawách. Pro potřeby našich experimentů jsme plísňě pěstovali na pevné půdě — na Sabouraudově agaru II. Takto získané výsledky jsme ještě konfrontovali s výsledky, jichž jsme dosáhli pěstováním uvedených plísňí na mediích přirozených, představovaných ještě dále uvedenými rostlinnými produkty. Plísňě byly na Petriho miskách pěstovány běžnou mykologickou technikou; inkubace probíhala v temném, větrném termostatu, zajišťujícím maximální výkyv teploty v rozmezí $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Po ukončení zvoleného období inkubace byly kultury plísňě z misek shrnuty, odváženy, rozmělněny s mořským pískem a vysušeny bezvodým síranem sodným; tím byly připraveny k extrakci aflatoxinů. Extrakci jsme pro potřeby těchto experimentů dělali za studena tak, že v Erlenmayerových baňkách se zabroušeným hrdlem byly rozmělněné a vysušené vzorky nejméně dvě hodiny protřepávány s dvojnásobným objemem chloroformu. Chloroformový extrakt byl pak oddělen filtrací, zbytek na filtru ještě dvakrát promyt chloroformem a spojené chloroformové frakce byly zahuštěny na minimální objem šetrným odpařením ve vakuovém rotačním odpařováku. Získaný odparek byl podroben purifikaci, jež byla prováděna chromatografií na sloupci silikagelu postupem uvedeným Křížem, Zapletalem a Zimou (1969). Byla použita skleněná kolona o průměru 25 mm a délce 300 mm se vtavenou fritou S 2. Kolona byla plněna aktivovaným silikagelem CH o velikosti zrna 40–100 mikronů do výše 120 mm a vrstva silikagelu byla překryta 20 mm vysokou vrstvou bezvodého síranu sodného *p. a.* Do této vrstvy byl odparek extraktu šetrně kvantitativně přenesen a kolona byla eluována ve dvou fázích. První fáze eluce byla dělána 150 ml éteru, eluční rychlostí 2 kapky/sec. Druhá fáze byla eluována 150 ml směsí chloroform : metanol (97 : 3 v : v), rovněž eluční rychlostí dvě kapky za sekundu. Tento eluát obsahující směs aflatoxinů, zbavenou převážně části barviv a nečistot, byl potom opět zahuštěn ve vakuovém rotačním odpařováku. Zahuštěný eluát byl nanesen na chromatografickou desku připravenou nanešením silikagelu zn. Kieselgell Merck na skleněnou desku a nanesený vzorek byl vzestupně chromatografován ve dvou následně za sebou použitých soustavách rozpouštědel. Nejprve byla deska vzestupně vyvíjena v soustavě A o složení benzin : chloroform : éter (40 : 10 : 50), po vyjmutí ze soustavy A a po důkladném vysušení desky byl chromatogram vyvíjen rovněž vzestupně v soustavě B o složení chloroform : aceton : éter (30 : 10 : 60). Získaný chromatogram byl indikován krátkodobým ozářením UV lampou typu HBO 200, s filtrem UG 2/5, skvrna aflatoxinů B₁ a G₁ byla označena a kvantitativně z desky snesena do eluční nádoby, kde příslušný aflatoxin byl ze silikagelu eluován. Eluce aflatoxinů byla provedena do 5 ml metylalkoholu a eluát byl po filtraci a úpravě objemu podroben spektrálně fotometrickému měření postupem uvedeným Zimou a Zapletalem (1970) a vyhodnocován jak kvalitativně, tak i kvantitativně.

VÝSLEDKY

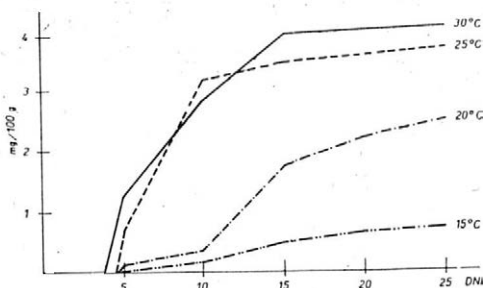
V první části experimentů byla sledována závislost produkce aflatoxinů vybraným kmenem *Aspergillus flavus* na teplotě prostředí inkubace. K pokusu byl vybrán kmen IMI 89417. Inkubace probíhala po 14 dní v termostatu při teplotách 15, 20, 25 a 30 °C. Při teplotě 15 °C vykazuje tento kmen plísňě produkci aflatoxinů nejnižší. Při teplotách 25 a 30 °C je již produkce aflatoxinů podstatně zvýšena. Byl však zjištěn zajímavý vztah: se vzrůstající teplotou inkubačního prostředí se snižuje procentuální podíl produkovaného afla-

toxinu G₁ při současném zvýšení podílu aflatoxinu B₁. Výsledky tohoto experimentu jsou graficky znázorněny na obr. 1.

V dalším experimentu byla sledována závislost intenzity produkce aflatoxinů na délce trvání inkubace. Bylo použito rovněž kmene IMI 89417, pěstovaného na Sabouraudově agaru II. Kontrola intenzity produkce, prováděná v pětidenních intervalech, ukázala, že nejvyšší produkce aflatoxinů B₁ a G₁ touto plísní probíhá v intervalu 15 až 20 dní při teplotě 25 a 30 °C. Při teplotách 15 a 20 °C je nárůst produkce aflatoxinů jen pozvolný. Výsledky tohoto experimentu jsou uvedeny na obr. 2.



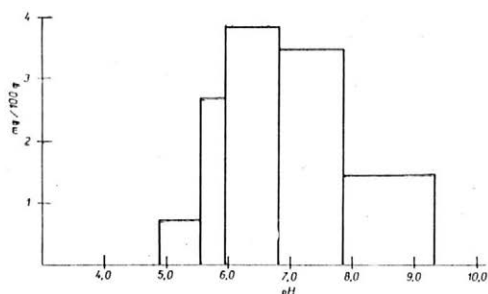
1. Závislost intenzity produkce aflatoxinů B₁ a G₁ na teplotě inkubace kultury plísně *Aspergillus flavus*



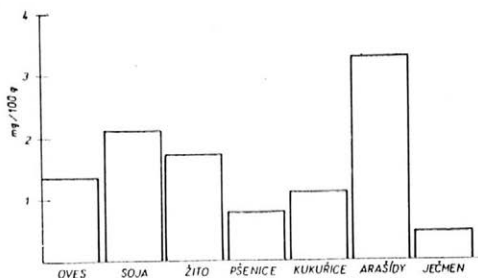
2. Závislost intenzity produkce aflatoxinů B₁ a G₁ na čase, v němž byla kultura plísně *Aspergillus flavus* pěstována za různé teploty inkubace. Hladina aflatoxinů je vyjádřena společnou hodnotou

Třetí experiment byl zaměřen na studium vlivu pH media kultivace na růst plísně a její produkci aflatoxinů. Experiment byl dělán na kmenech IMI 89417 a IMI 89717. Oba kmeny byly pěstovány na Sabouraudově agaru II o různé hodnotě pH, pohybující se v rozmezí od 4,9 do 9,3. Optimální růst plísně *Aspergillus flavus* spolu s nejvyšší produkcí aflatoxinů B₁ a G₁ byly zaznamenány při pH v rozmezí 5,7 až 7,8, přičemž maximum produkce aflatoxinů bylo soustředěno v kulturách, kde pH jejich media bylo v hodnotách 6 až 6,7. V ostatních hodnotách pH media bylo zjištěno, že jak růst plísně, tak i její produkce aflatoxinů jsou potlačeny. Výsledky experimentu jsou vyjádřeny graficky na obr. 3.

Ve čtvrtém experimentu byl *Aspergillus flavus*, kmen IMI 89417 a kmen IMI 91319, inokulován v množství 1 ml suspenze spór do 10 g rozmělněného sterilního rostlinného materiálu a za kontinuálního zvlhčování, jež bylo s výhodou děláno metodou podle Kříže (1969), byla inkubace materiálu vedena 15 dní při teplotě 30 °C. Jako rostlinného materiálu bylo použito ovsa, sójových pokrutin, žita, pšenice, kukuřice, ječmenu a arašídových pokrutin. Zjištěné výsledky ukazují, že intenzita růstu obou plísní na všech použitých přirozených mediích byla vcelku vyrovnaná. U pokrutin sójových a arašídových, počínaje dvanáctým dnem inkubace, docházelo i přes sterilizaci výchozích prvků k hnilobnému procesu, takže u těchto vzorků byla inkubace v tomto stadiu přerušena. Avšak i přes kratší dobu inkubace u sójových a arašídových pokrutin byla produkce aflatoxinů u obou kmenů plísně — proti vzorkům ostatních rostlinných medií — dosti vysoká. Výsledky tohoto pokusu jsou graficky vyjádřeny na obr. 4.



3. Vztah mezi intenzitou růstu plísně *Aspergillus flavus* a její produkce aflatoxinů B₁ a G₁ a hodnotou pH kultivačního media. Hladina aflatoxinů je vyjádřena společnou hodnotou



4. Intenzita produkce aflatoxinů B₁ a G₁ kulturou plísně *Aspergillus flavus*, pěstovanou na některých přirozených médiích. Hladina vyprodukovaných aflatoxinů je vyjádřena společnou hodnotou

DISKUSE

V předložené studii je sledován vliv některých faktorů na růst plísně *Aspergillus flavus* a na jeho produkci aflatoxinů B₁ a G₁. Bylo shledáno, že optimální teplota pro růst této plísně a pro produkci uvedených aflatoxinů je v rozmezí 20 až 30 °C, přičemž při teplotách nižších, jež byly v pokuse také sledovány, dochází rovněž k růstu plísně a produkci aflatoxinů, ovšem již s intenzitou několikanásobně nižší. Tyto výsledky jsou shodné s poznatky Davise a Dienera (1967), kteří využívali kultivační teploty 27 °C, Kříže (1969) a Landerse a kol. (1967), kteří využívali inkubační teploty 30 °C a s výsledky Davise a kol. (1966), kteří pracovali s teplotou 25 °C. Ovšem i teploty nižší, v rozmezí 15–20 °C, jež v našem experimentu vykazovaly pozvolný a mírný růst a produkci plísně *Aspergillus flavus* a aflatoxinů, jsou v pokusech některých autorů, jako jsou Lie a kol. (1968) a Frank (1968), uváděny jako vhodné pro experimentální pěstování aflatoxin produkujících kmenů *Aspergillus flavus*. Z našich výsledků i z výsledků jmenovaných autorů vyplývá, že *Aspergillus flavus*, jeho růst a produkce aflatoxinů nejsou vázány jen na teploty pohybující se kolem 25–30 °C, ale jsou možné i u nižších tepelných hodnot, a to takových, které odpovídají teplotnímu průměru našeho klimatického pásma.

Výsledky tohoto experimentu je možno uvést do souvislosti s pokusem dalším, který ukázal, že za uvedených sledovaných hodnot teploty inkubace probíhá růst *Aspergillus flavus* i produkce aflatoxinů nejvíce v rozmezí 15 až 20 dní, přičemž u nižších teplotních hodnot, tj. 15 a 20 °C, je toto období posunuto dále.

Pokud se týče vlivu pH prostředí na růst i produkci plísně *Aspergillus flavus*, bylo ve vlastním pokuse zjištěno, že optimální rozmezí pH pro kultivaci na umělých půdách se pohybuje od pH 5,7 do pH 7,8, s maximálními hodnotami produkce dosaženými v rozmezí hodnot pH 6,0 až pH 6,7, zatímco Lie a kol. (1968) v pokusech na některých mléčných produktech zjistili, že *Aspergillus flavus* roste a produkuje aflatoxiny, byť mnohdy v mírném měřítku, v rozmezí pH 3,1–7,0, v některých případech i 1,7–9,9.

V posledním experimentu bylo zjištěno, že *Aspergillus flavus* je schopen růst i produkovat aflatoxiny na řadě rostlinných produktů, v našem případě na

овсу, жите, пшенице, кукурице, ячмени, соевых и арахисовых покрывающих, а что в зависимости на интенсивности роста плесени является зависимость и интенсивность продукции афлатоксинов. Наибольшая интенсивность роста и продукция была зафиксирована на покрывающих соевых и арахисовых, на остальных продуктах была ниже. Подобные результаты указывает и Жеммали и др. (1969).

Значит, следовательно, что афлатоксин производящие штаммы плесени *Aspergillus flavus*, выращиваемые на различных искусственных или природных, способны при поддержании температуры инкубации 25 до 30 °C и pH среды в пределах 6,0–6,7 в течение 15 до 20 дней полной продукции афлатоксинов B₁ и G₁. Такая способность продукции снижается и про нее требуется время продлевается, если плесень выращивается при температурах ниже, или при значениях pH, которые являются крайними по отношению к выше указанным.

Литература

- DAVIS N. D., DIENER U. L., AGNIHOTRI V. P., 1966, Production of aflatoxins B₁ and G₁ in chemically defined medium. Mycopathol., Mycol. Appl. 31 : 251-256.
- DAVIS N. D., DIENER U. L., 1967, Inhibition of aflatoxin synthesis by p-aminobenzoic acid, potassium sulfite, and potassium fluoride. Appl. Microbiol. 15 : 1517-1518.
- DAVIS N. D., DIENER U. L., 1968, Growth and aflatoxin production by *Aspergillus parasiticus* from various carbon sources. Appl. Microbiol. 16 : 158-159.
- FRANK H. K., 1968, Diffusion of aflatoxins in foodstuffs. J. of Food Sci., 33 : 98-100.
- JEMMALI M., POISSON J., GUILBOT A., 1969, Production d'aflatoxines dans les produits céréaliers. Influence de différentes conditions. Ann. Nutr. Alim. 23 : 151-166.
- КРÍŽ H., 1969, Studie některých vlastností плесени *Aspergillus flavus* вzhledem к афлатоксинам дрubeže. Kandidátská disertační práce Veterinární fakulty VŠZ в Brně.
- КРÍŽ H., ZAPLETAL O., ZIMA S., 1969, Separace афлатоксинов на sloupce silikagelu. Veterinářství 19 : 179-182.
- LANDERS K. E., DAVIS N. D., DIENER U. L., 1967, Influence of atmospheric gases on aflatoxin production by *Aspergillus flavus* in peanuts. Phytopathology 57 : 1086-1090.
- LIE J. L., MARTIN E. H., 1968, Aflatoxin formation by *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* in a casein substrate at different pH values. J. Dairy Sci. 51 : 1743-1747.
- ZIMA S., ZAPLETAL O., 1970, Některé faktory ovlivňující kvantitativní stanovení афлатоксинов spektrální fotometrií. Vet. Med. (Praha) 15, 9 : 535-543.

Došlo dne 10. 4. 1970

ЗАПЛЕТАЛ О., ЗИМА С. (Ветеринарный институт, Брно, Чехословакия). Некоторые условия производства афлатоксинов продуктивными штаммами *Aspergillus flavus*. Вет. мед. (Прага) 15 (9) : 529-534, 1970.

У плесени *Aspergillus flavus*, выращенной на агаре Сабуро 11, исследовалась зависимость продукции афлатоксинов B₁ и G₁ от некоторых физических и химических факторов. В отношении температуры инкубационной среды было установлено, что при повышении температуры инкубации до 30° снижается доля афлатоксина G₁, при одновременном повышении афлатоксина B₁. Исследовалась также зависимость продукции афлатоксинов от времени, причем наивысшая продукция была установлена в интервале 15–20 дней инкубации. В качестве оптимального было установлено pH в пределах 6–6,7; в крайних величинах рост плесени и продукция афлатоксинов подавляется. Испытывалась и способность *Aspergillus flavus* производить афлатоксины на некоторых растительных материалах.

Aspergillus flavus; афлатоксин; условия роста; условия продукции; физические факторы; химические факторы

ZAPLETAL O., ZIMA S. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). *Some Preconditions for the Forming of Aflatoxins by Productive Strains of Aspergillus flavus*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 529-534, 1970.

In the mould *Aspergillus flavus* cultivated on Sabouraud's agar II the dependence of the production of aflatoxins B₁ and G₁ was investigated on hand of certain physical and chemical factors. In relation to the temperature of the environment of incubation it was found that a rising of the temperature of incubation up to 30° lowers the proportion of aflatoxin G₁, together with a simultaneous increasing of aflatoxin B₁. Investigated was also the dependence of the production of aflatoxins on time, and the highest production was ascertained in an interval of 15—20 days of incubation. Its optimum pH was found to be within limits of 6—6,7. In the marginal values both the growth of the mould and of aflatoxins is suppressed. Checked was also the capacity of *Aspergillus flavus* to produce aflatoxins on some plant materials.

Aspergillus flavus; aflatoxin; conditions of growth; conditions of production; physical factors; chemical factors

ZAPLETAL O., ZIMA S. (Hochschule für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Einige Bedingungen der Aflatoxinbildung durch produktive Stämme von Aspergillus flavus*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 529-534, 1970.

Beim auf Sabouraud-Agar II kultivierten Schimmelpilz *Aspergillus flavus* wurde die Abhängigkeit der Produktion von Aflatoxinen B₁ und G₁ an einigen physikalischen und chemischen Faktoren verfolgt. In Beziehung auf die Inkubationsmilieutemperatur wurde festgestellt, daß durch das Ansteigen der Inkubationstemperatur bis zu 30°C der Anteil des Aflatoxins G₁ bei gleichzeitiger Erhöhung des Aflatoxins B₁ herabgesetzt wird. Ebenfalls wurde die Abhängigkeit der Aflatoxinproduktion von der Zeit verfolgt und die höchste Produktion wurde im Intervall von 15—20 Tagen der Inkubation festgestellt. Als optimales pH wurde das pH in einer Grenze von 6 — 6,7 ermittelt; in den Randwerten werden das Wachstum des Schimmelpilzes und die Aflatoxinproduktion unterdrückt. Es wurde auch die Fähigkeit geprüft, den *Aspergillus flavus* durch Aflatoxine an einigen Pflanzenmaterialien zu produzieren.

Aspergillus flavus; Aflatoxin; Wachstumsbedingungen; Produktionsbedingungen; physikalische Faktoren; chemische Faktoren

Adresa autorů:

MVDr. Ondřej Zapletal, CSc., odborný asistent, RNDr. Stanislav Zima, CSc., odborný asistent, Vysoká škola veterinární, Ústav chemie a toxikologie, Brno, Palackého 1-3

Vedoucí ústavu: Doc. MVDr. A. Piskač, CSc.

NĚKTERÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ KVANTITATIVNÍ STANOVENÍ AFLATOXINŮ SPEKTRÁLNÍ FOTOMETRIÍ

S. Zima, O. Zapletal

Vysoká škola veterinární, Ústav chemie a toxikologie, Brno

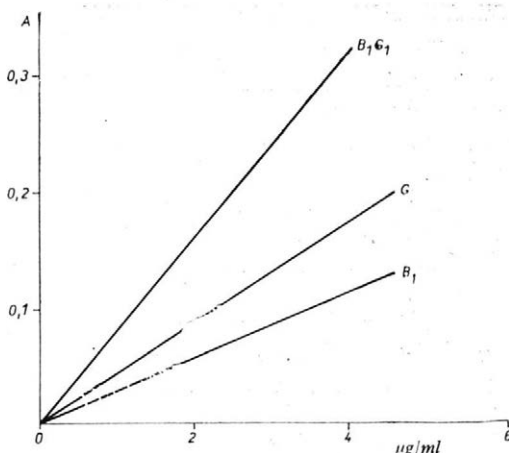
Věnováno k 65. narozeninám prof. MVDr. Antonína Janečka

ZIMA S., ZAPLETAL O. Některé faktory ovlivňující kvantitativní stanovení aflatoxinů spektrální fotometrií. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 535-543, 1970.

Z hlediska kvantitativního stanovení aflatoxinů byly sledovány některé okolnosti, podstatně toto stanovení ovlivňující. Zejména byly sledovány souvislosti, vyplývající z vlastností preparátů získaných z čistých kultur plísně *Aspergillus flavus*, pomnožených na různých živných půdách nebo z rostlinného materiálu a jejich směsí vzhledem ke specifičnosti spektrofotometrických měření. Výsledky spektrofotometrických stanovení byly porovnávány s měřením bodu tání preparátů a jejich chováním při chromatografii na tenké vrstvě. Získané poznatky napovídají, že spektrofotometrická stanovení aflatoxinů podstatně ovlivňují mnohé znečištění běžně doprovázející biologický materiál, které nelze oddělit pouze tenkovrstvou chromatografií. Dále se značně projevuje vliv doby a způsobu uchovávání vzorků aflatoxinů, teplota při jejich uchovávání a konečně je patrný i vliv některých látek, které se vyskytují v organických rozpouštědlech.

Aspergillus flavus; mykotoxiny; aflatoxin; kvantitativní analýza; spektrální fotometrie; fyzikálně chemické vlastnosti

Absorpce ultrafialového záření je jednou z nejpodstatnějších vlastností aflatoxinů, umožňující jejich kvantitativní stanovení a velmi obsáhlé posouzení vlastností toho či onoho preparátu. Molekuly aflatoxinů mají pro pohlcování UV světla vhodnou strukturu, což se projevuje třemi charakteristickými maximy absorpce; je to 224, 264 a 366 nm, z nich poslední uvedené maximum je nejdůležitější. Molekuly aflatoxinů jsou si natolik podobné, že vykazují maxima při shodné vlnové délce, rozdíly jsou pouze v jejich výšce, tedy v molárním extinkčním koeficientu. Hodnoty těchto koeficientů jsou natolik vysoké, že umožňují výpočet množství jednotlivých aflatoxinů na základě naměřené absorbance z Lambert-Beerova zákona či konstrukci kalibrační křivky (obr. 1). Hodnoty molárních extinkčních koeficientů uvádí ve své souhrnné práci Wogan (1966). Základní metodiku pro spektrofotometrické stanovení aflatoxinů vy-



1. Kalibrační křivky standardních metanolických roztoků směsi aflatoxinů B₁ a G₁ a aflatoxinu B₁ a aflatoxinu G₁

pracovali N a b n e y a N e s b i t t (1965), kteří uvádějí např. pro výpočet množství aflatoxinu B₁ vzorec

$$\frac{A \cdot M \cdot 10^5}{E \cdot 32} \quad p. p. m.,$$

kde: A — korigovaná absorbance (A₃₆₃—A₄₂₀)

E — molární extinkční koeficient aflatoxinu B₁ (22 000)

M — molekulová hmota aflatoxinu B₁ (312)

Principem popisovaného stanovení je několikanásobná tenkovrstvá chromatografie aflatoxinů a eluce jejich chromatografických skvrn do spektrálně čistého metanolu, ve kterém potom dochází k vlastnímu měření. Lze říci, že jedině tento postup je základem k uspokojivé metodice stanovení aflatoxinů, zejména v kombinaci s kolonovou prepurifikací a následnou precipitací vzorků. Použití pouze kolonové chromatografie, nebo chromatografie papírové dosud nepřineslo uspokojivé výsledky. Zajímavým přínosem v tomto ohledu je práce R o b e r t s o n a a kol. (1967).

Velmi výhodným způsobem (dnes nejpřesnějším) kvantitativního stanovení aflatoxinů jsou metody densitometrické. Základní prací v tomto oboru je publikace B e c k w i t h a a S t o l o f f a (1968), která vychází z dřívějších experimentů L e e a (1965), P o n s e a kol. (1966) a M a r t h a (1967). Výhody tohoto stanovení jsou bohužel pro většinu našich laboratorí nedostupné vzhledem k potřebnému vybavení.

Pro eventuální semikvantitativní stanovení aflatoxinů se nabízí metody hodnocení jejich fluorescenčních skvrn na základě srovnání se standardy, či podobné porovnávání fluorescenčních pásků v kapiláře plněné silikagelem (M e r t l í k a P i s k a č 1969), nebo využití zhášení fluorescenčních skvrn na silufolových fóliích porovnávaným ředěním. Vhodné by mohly být i cesty fotometrické na základě zčernání filmu v závislosti na intenzitě fluorescence skvrn.

Experimenty popisované v této práci byly vesměs dělány na aflatoxinu B₁, který má zásadní význam toxikologický a je typickým nositelem vlastností všech aflatoxinů.

M A T E R I Á L A M E T O D Y

STANDARDY A MODELOVÉ VZORKY

Za standardní vzorek aflatoxinů sloužil preparát, získaný díky laskavosti p. Austwicka z Centrální veterinární laboratoře ve Weybrigde (Velká Británie), který obsahoval kromě ostatních aflatoxinů ještě 36 % aflatoxinu B₁. Preparát byl krystalický, byl uchováván pod dusíkem při teplotě 0 °C za nepřístupu světla.

Čisté kultury plísně *Aspergillus flavus* byly získány pomnožením kmenů IMI 89417 a IMI 89717 podle postupu uvedeného Z a p l e t a l e m a kol. (1969) na Sabouraudově agaru, rýži a v poslední době na tekuté půdě podle Meyera.

Jako modelový vzorek biologického materiálu sloužila kompletní krmná směs pro krůtata, připravená podle platných norem ČSN.

CHEMIKÁLIE A ZAŘÍZENÍ

Metanol pro UV spektroskopii, chloroform pro UV spektroskopii, éter *p. a.*, aceton *p. a.*, benzín *p. a.*, petroléter *p. a.*, n-hexan *p. a.*, uhličitán měďnatý *p. a.*, bezvodý síran sodný *p. a.*, arena marina *p. a.*, Kiesegel G (Merck), silikagel HPH (Spolana Neratovice), Silufol UV 254;

nanášecí zařízení pro silikagelové plotny 10×20 cm nebo 20×20 cm, skleněné kolony 25×1 cm, třepačka, sběrač frakcí s mikropumpou, odstředivka, UV lampa produkující světlo (filtrované) o $\lambda = 360-440$ nm, spektrální fotometr MOM; závažnější výsledky spektrálně fotometrické analýzy byly verifikovány na spektrálním fotometru Optica Milano (model 1967).

Extrakce aflatoxinů z čistých kultur plísní a krmných směsí spolu s purifikací extraktů byla dělána postupy uvedenými Zapletalem a kol. (1969), Křížem a kol. (1968) a Zapletalem a Zimou (1969).

Uvádíme jeden z možných postupů přípravy čistého aflatoxinu B_1 pro spektrofotometrické měření:

Po extrakci biologického materiálu do chloroformu, což se dělá při laboratorní teplotě a v temné místnosti, se roztok zahustí téměř do sucha ve vakuovém rotačním odpařováku (nebo v proudu dusíku za sníženého tlaku v zabroušené aparatuře) a podle výše uvedeného postupu se předčistí vzorek dvojnásobnou kolonovou chromatografií. Následuje depigmentace aflatoxinové frakce s použitím 2 g jemně práškováného uhlíčitánu mědnatého a po centrifugaci dvojnásobná tenkovrstvá chromatografie na plotnách s Kiesegelem G se dvěma rozpouštědlovými soustavami (A, B). Potom se skvrna aflatoxinu B_1 (po konfrontaci se standardem) kvantitativně přenesse do zabroušené baňky, kde se eluuje do chloroformu po dobu 1 hod. Po centrifugaci (je možná i filtrace) se výluh čtyřikrát precipituje přidávkem asi desetinásobného objemu *n*-hexanu nebo petroléteru, vždy se centrifuguje, konečný precipitát se rozpustí v chloroformu a znovu chromatografuje na tenké vrstvě Kieselgelu G oběma rozpouštědlovými soustavami. Odpovídající skvrna se eluuje do metanolu a tím je vzorek připraven ke spektrofotometrické analýze.

Veškeré operace uvedeného postupu se musí dělat za nepřístupu světla a pokud možno v inertní atmosféře.

Metoda není universální, vyžaduje modifikace podle povahy vzorku vzhledem k množství tuků, pigmentů a látek rušících spektrofotometrické stanovení (o stejném R_f faktoru jako aflatoxin B_1).

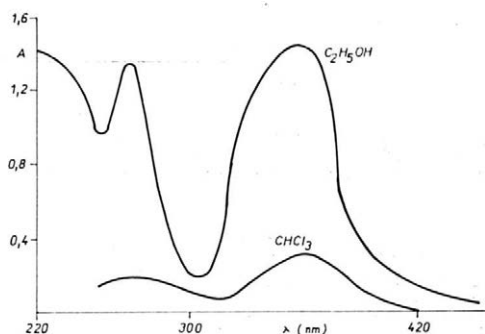
Bod tání krystalických preparátů byl stanovován mikroskopicky na Köfflerově bloku.

VÝSLEDKY

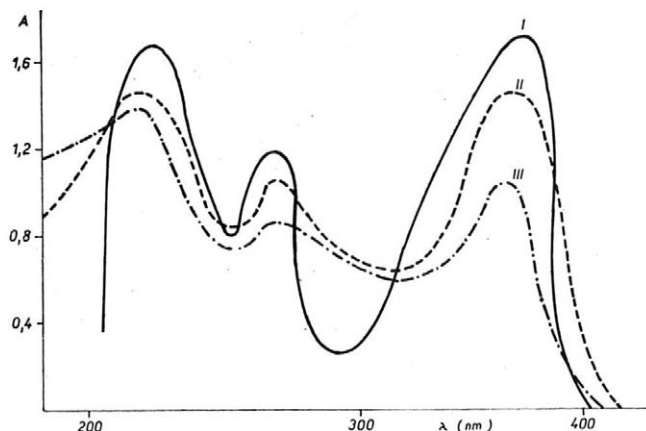
V první fázi práce jsme porovnávali spektrofotometrické stanovení aflatoxinu v metanolu a chloroformu. Jak je znázorněno na obr. 2., kde je zachycený průběh absorpční křivky standardního roztoku obsahujícího vždy $10 \mu\text{g}$ aflatoxinu B_1 na 1 ml., mnohými autory doporučovaný chloroform dává méně citlivé výsledky.

Dále byly sledovány průběhy spektrálních absorpčních křivek purifikovaných vzorků aflatoxinů B_1 získaných extrakcí plísně *Aspergillus flavus* (kmen IMI 89417), pomnožené na Sabouraudově agaru, rýži a tekuté půdě podle Meyera. Tyto absorpční křivky jsou uvedeny na obr. 3.

Ovlivňování absorpční křivky pro

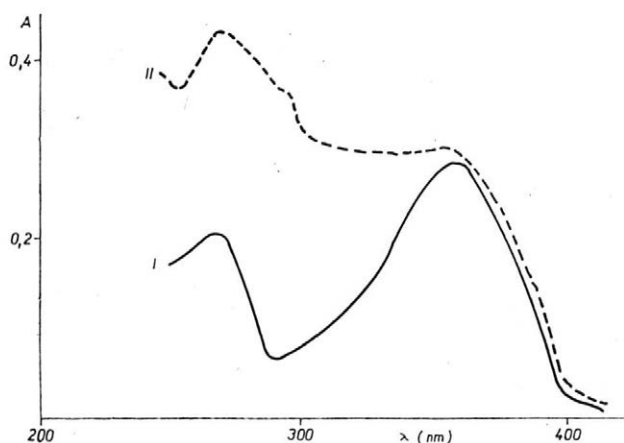


2. Absorpční křivky $10 \mu\text{g}$ aflatoxinu B_1 1 ml v metanolu a chloroformu



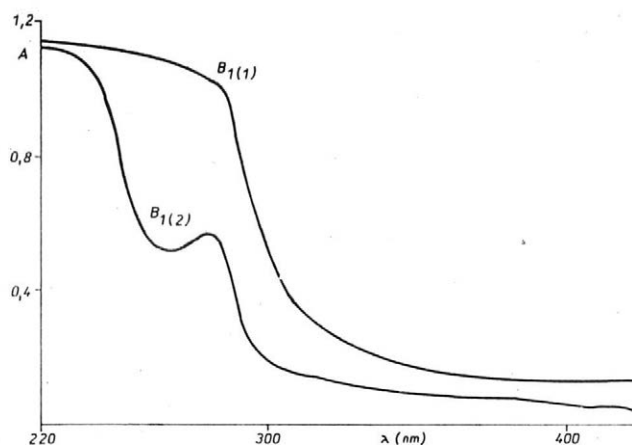
3. Absorpční křivky různých purifikovaných extraktů plísně *Aspergillus flavus* kmen IMI 89417. I — kultura pomnožena na Meyerově tekuté půdě, II — na rýži, III — na Sabouraudově agaru

UV oblast záření aflatoxinu B_1 nečistotami pocházejícími ze Sabouraudova agaru je podchyceno na obr. 4. Základní křivka aflatoxinu B_1 byla získána spektrofotometrickou analýzou extraktu purifikovaného podle dříve uvedeného postupu. Netypická křivka byla získána měřením prepurifikovaného vzorku na koloně a podrobeného jednoduché chromatografii na tenké vrstvě dvěma rozpouštědlovými soustavami.



4. Absorpční křivky purifikovaného extraktu plísně *Aspergillus flavus* kmen IMI 89417 (I) a pouze prepurifikovaného téhož extraktu (II)

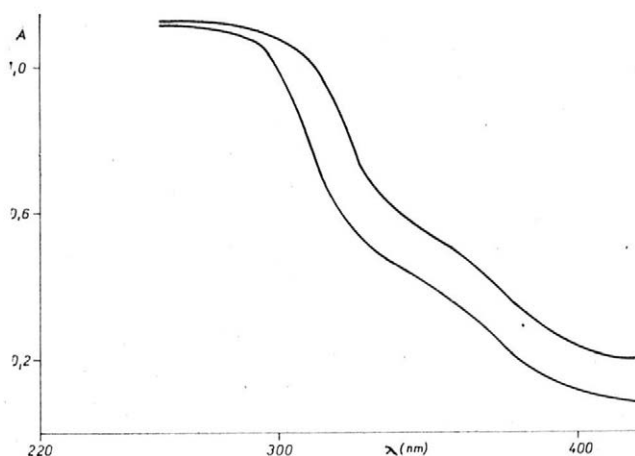
V dalším průběhu experimentů byl studován vliv jistých látek obecně přítomných v biologickém materiálu na tvar absorpční křivky aflatoxinu B_1 v UV oblasti záření. Na obr. 5 je průběh sorbčních křivek metanolového roztoku standardního aflatoxinu B_1 , smíšeného s extraktem čisté Sabouraudovy půdy a extraktem krmné směsi pro krůtata. V obou případech ztrácí absorpční křivka typická maxima, charakteristická pro aflatoxiny.



5. Absorpční křivky standardního roztoku aflatoxinu B₁ v metanolu, smíšeného s extraktem čistého Sabouraudova agaru (B₁(2)) a extraktem krmné směsi pro krůtata (B₁(1))

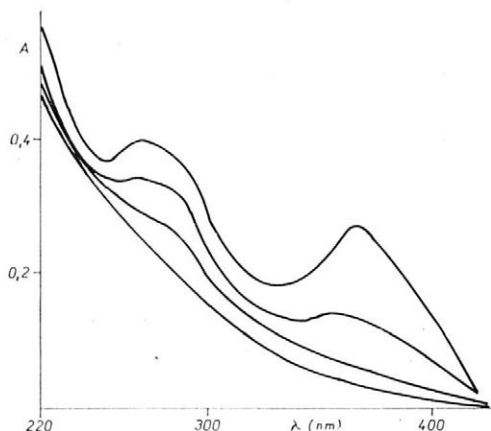
Na obr. 6 je uveden velmi závažný výsledek našich experimentů, dokumentující skutečnost, že při kvantitativním stanovení aflatoxinů se nelze opřít pouze o bytí sebe přesnější výsledky chromatografické analýzy na tenké vrstvě. Obě absorpční křivky byly získány spektrofotometrickým měřením metanolickeho eluátu fluorescenčních skvrn, odpovídajících R_f faktorem a barvou fluorescence aflatoxinu B₁. V obou případech byl bezesporu pozitivní i biologický pokus na krysách. Oba vzorky jsou z čisté kultury plísně *Aspergillus flavus*, získané výše uvedenou metodikou (Sabouraudův agar); po kolonové prepurifikaci byla provedena pouze dvojnásobná chromatografie na tenké vrstvě, vždy dvěma rozpouštědlovými soustavami.

Kvantitativnost spektrofotometrických stanovení aflatoxinů dále do značné míry ovlivňuje způsob a zejména doba jejich uchovávání, zvláště v roztocích organických rozpouštědel. Roztoky aflatoxinů v chloroformu, metanolu, acetonu a dal-



6. Absorpční křivky nedokonale purifikovaných eluátů fluorescenčních skvrn odpovídajících aflatoxinu B₁

ších rozpouštědlech mění časem své spektrální vlastnosti, týkající se absorpce UV záření. Na obr. 7 je znázorněna postupná změna charakteru sorbční křivky metanolového roztoku aflatoxinu B₁, obsahujícího 12 µg preparátu na 1 ml roztoku (standard) za dobu uchovávání 24—192 hod. za laboratorní teploty.



7. Postupná změna charakteru sorbční křivky standardního roztoku aflatoxinu B₁ v metanolu při uchovávání od 24 do 192 hodin za laboratorní teploty

Stanovení bodu tání preparátů, vyhovujícím průběhem absorpční křivky v oblasti UV záření, bylo v souladu s literárními údaji pro aflatoxin B₁ (Wogan 1966) v rozmezí 269—272°C. Preparáty vykazující křivky jako na obr. 5 a obr. 6 nebyly přísně krystalické a bod tání bylo nutno ve značné míře odhadnout. Rozmezí bodu tání takovýchto preparátů bylo 300—310°C. Body tání méně čistých látek obsahujících aflatoxin B₁ nelze stanovit, neboť chloformové či metanolicke odparky mají sirupovitý charakter.

DISKUSE

Poněvadž je v současné době spektrometrické stanovení kvantity aflatoxinů u nás jediným dostupným měřením, pokusili jsme se postihnout některé okolnosti, které toto stanovení ovlivňují.

Některé překvapující výsledky v rámci kvantitativního stanovení aflatoxinů již v počátku našich experimentů napověděly, že vytvoření podmínek pro přesné a reprodukovatelné měření touto cestou vyžaduje nemalých ohledů. Jak bylo prokázáno v předcházející stati, existuje celá řada faktorů, které mají na kvantitativní stanovení aflatoxinů podstatný vliv. V první řadě je to řada nečistot v podobě více či méně známých látek, které při měření absorpce UV záření interferují, mění charakter sorbční křivky a tím nepříznivě ovlivňují přesnost měření.

Zásadním výsledkem v tomto ohledu je skutečnost, že pro kvantitativní stanovení aflatoxinů nelze použít těch preparátů, které byly separovány pro účely kvalitativního stanovení. Pro toto stanovení postačuje po prepurifikaci extraktů z vyšetřovaného materiálu na sloupci silikagelu jednonásobná nebo dvojnásobná tenkovrstvá chromatografie pomocí dvou rozpouštědlových soustav. Jak se ukázalo, nestačí tento stupeň vyčištění preparátů ani pro kvantitativní stanovení aflatoxinů, extrahovaných z čistých kultur plísně *Aspergillus flavus*, pomnožených jak na Sabouraudově agaru, tak na rýži. Lze říci, že tekutá půda podle Meyera obsahuje méně nečistot a purifikace aflatoxinů bude jednodušší. Jak již bylo řečeno, rušící látky jsou obsaženy mnohdy ve fluorescenčních skvrnách aflatoxinů, jejichž vizuální posouzení na základě fluorescenčního spektra a *R_f* faktoru je nikterak neidentifikuje. Z tohoto hlediska jsou nezbytně nutné další purifikační procesy v kombinaci chromatografie na tenké vrstvě a precipitace na základě rozdílné rozpustnosti aflatoxinů v různých rozpouštědlech.

Chemismus látek rušících kvantitativní stanovení aflatoxinů na principu spektrální fotometrie u UV oblasti není dosud objasněn. Na základě měření magnetické jaderné resonance a infračerveného spektra podávají důkazy o některých těchto látkách vyskytujících se v biologickém materiálu Yokotsuka a kol.

(1968). Jsou nazývány „like Aflatoxins“ a patří do skupiny derivátů kyseliny deoxyaspergillové, deoxyhydroxiaspergillové, pyrazinu nebo flavakolu. Burkhard a Forgacs (1967) potom izolovali o-metylsterigmatocystin jako další metabolit některých kultur plísňe *Aspergillus flavus*.

Pokud jde o nejvhodnější rozpouštědlo pro spektrofotometrické stanovení aflatoxinů, je třeba dát přednost metanolu pro UV spektroskopii; tuto látku lze v požadované čistotě lehce získat trojnásobnou destilací metanolu *p. a.* Roztoky aflatoxinů v chloroformu pro UV spektroskopii o stejné koncentraci dávají několikanásobně nižší absorbanci, kromě toho jsou roztoky v chloroformu mnohem méně stálé vzhledem k samovolným, hlavně oxidačním procesům, které v tomto rozpouštědle probíhají. Pokud jde o uchovávání vzorků aflatoxinů v roztocích, bylo bez pochyb dokázáno, že tyto roztoky jsou nestálé a podléhají dosud neobjasněným fyzikálně chemickým změnám. Za laboratorní teploty (ve tmě) se během poměrně krátké doby 48 hodin mění signifikantně charakter sorbčních křivek pro UV oblast záření metanolických roztoků aflatoxinů; v roztocích chloroformu je tento proces podobný. Uvedeným změnám podléhají tyto roztoky i tehdy, jsou-li uchovávány při teplotě 0 °C za dobu asi 20 až 25 dní. Za přístupu světla roztoky aflatoxinů téměř nelze uchovávat. Poměrně spolehlivě lze uchovávat krystalické preparáty aflatoxinů za teploty kolem 0 °C v inertoní atmosféře za nepřístupu světla.

Porovnání sorbčních křivek aflatoxinu B₁ získaného stejným purifikačním procesem z extraktů plísňe *Aspergillus flavus* kmene IMI 89417, pomnožené na Sabouraudově agaru, rýži a tekuté půdě podle Meyera, nemíní být důkazem o rozdílném charakteru téhož preparátu, nýbrž o relativnosti stejného postupu preparace a purifikace aflatoxinů.

Ve své práci jsme se zabývali výlučně aflatoxinem B₁, přičemž lze říci, že tato látka je prakticky výše uvedenými faktory nejméně ovlivňována. Naše dosavadní pokusy jednoznačně dokazují, že ostatní aflatoxiny jsou vůči těmto vlivům mnohem citlivější a tudíž je jejich kvantitativní stanovení obtížnější. Pouze okolnost, že z hlediska toxicity je aflatoxin B₁ nejvýznamnější, je v jistém ohledu příznivá.

ZÁVĚR

Závěrem je třeba říci, že kvantitativnímu měření vzorků aflatoxinů musí předcházet proměření absorpční křivky vzorku v oblasti aspoň 300–400 nm. Je-li tvar křivky vzhledem k maximu při 366 nm příznivý, je možno spolehlivě dělat vlastní kvantitativní vyhodnocení.

Z hlediska běžné vyšetřovací činnosti bude třeba vzhledem k výše uvedeným okolnostem vypracovat semikvantitativní metodiku stanovení aflatoxinů na některém z principů vzpomenutých v úvodu této práce.

Dále bude třeba věnovat maximální pozornost studiu látek, provázejících aflatoxiny a mykotoxiny vůbec a posouzení jejich chemického a biologického významu.

Literatura

- BECKWITH A. C., STOLOFF L., 1968, Fluorodensitometric Measurement of Aflatoxin Thin Layer Chromatograms. J. Ass. Off. Anal. Chem. 51 : 602-608.
BURKHARDT H. J., FORGACS J., 1967, O-Methysterigmatocystin, a new Metabolite from *Aspergillus flavus*, Link ex Fries. Tetrahedron 24 : 717-720.
KRÍŽ H., ZIMA S., ZAPLETAL O., 1968, Rychlá metoda kvalitativního určení aflatoxinů v krmných směsích pro drůbež. Krmivářství 8, 9 : 172-173.

- LEE W. V., 1965, Quantitative Determination of Aflatoxin in Groundnut Products. The Analyst 90 : 305-307.
- MARTH E. H., 1967, Methods for the qualitative and quantitative Determination of Aflatoxins. J. of Milk and Food Techn. 30 : 317-320.
- MERTLÍK J., PISKAČ A., 1969, Orientační metoda průkazu aflatoxinů z krmných směsí. Sborník referátů přednesených na odborném semináři „Mykotoxikózy hospodářských zvířat“, Ústav chemie a toxikologie VŠV v Brně, 30. září 1969.
- NABNEY J., NESBITT B. F., 1965, A Spectrofotometric Method for Determining the Aflatoxins. The Analyst 90 : 155-160.
- PONS W. A. a kol., 1966, Determination of Aflatoxins in Agricultural Products: Use of Aqueous Acetone for Extraction. J. Assoc. Offic. Agr. Chem. 49 : 554-562.
- ROBERTSON J. A., PONS W. A., GOLDBLATT L. A., 1967, Preparation of Aflatoxins and Determination of their Ultraviolet and Fluorescent Characteristics. Agr. Food Chem. 15 : 798-801.
- WOGAN G. N., 1966, Chemical Nature and Biological Effects of the Aflatoxins. Bact. Rev. 30 : 460-470.
- YOKOTSUKA T. a kol., 1968, Pyrazine Compounds produced by Molds. Conference on Toxic Microorganisms Mycotoxin Conference, Honolulu, Hawaii, October, 1968.
- ZAPLETAL O., KRÍŽ H., ZIMA S., 1969, Kvalitativní diferenciaci aflatoxinů a kurasanu pomocí chromatografie na tenkých vrstvách v krmných směsích pro drůbež (anglicky). Acta Veterinaria (Brno) 38 : 163-170.
- ZAPLETAL O., ZIMA S., 1969, Růst plísní *Aspergillus flavus* a některé podmínky jejich produkce aflatoxinů. Sborník referátů přednesených na odborném semináři „Mykotoxikózy hospodářských zvířat“, Ústav chemie a toxikologie VŠV Brno, září 1969.

Došlo dne 10. 4. 1970

ZIMA S., ZAPLETAL O. (Veterinárny institút, Brno, Československo). *Některé faktory, vlivající na kvantitativní určení aflatoxinů spektrální fotometrií*. Vet. med. (Praha) 15 (9) : 535-543, 1970.

S точки зрения количественного определения aflatoxinů изучались некоторые обстоятельства, в значительной мере влияющие на это определение. Особенно изучались связи, вытекающие из свойств препаратов, полученных из чистых культур плесени *Aspergillus flavus*, размноженных в питательных средах, или из растительного материала и их смеси, учитывая специфику спектрофотометрических измерений. Результаты спектрофотометрических определений сравнивались с измерением точки таяния препаратов и ее поведением при хроматографии на тонком слое. Полученные сведения свидетельствуют о том, что спектрофотометрические определения aflatoxinů оказывают значительное влияние на многие посторонние примеси, обычно сопровождающие биологический материал, которые нельзя устранить только тонкослойной хроматографией. Далее сильно проявляется влияние времени и способа хранения проб aflatoxinů, затем температура их хранения и, наконец, очевидно также влияние некоторых веществ, которые встречаются в органических растворителях.

Aspergillus flavus; микотоксины; aflatoксин; количественный анализ; спектральная фотометрия; физико-химические свойства

ZIMA S., ZAPLETAL O. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). *Some Factors Influencing the Quantitative Determination of Aflatoxins by Means of Spectral Photometry*. Vet. Med. (Praha) 14 (9) : 535-543, 1970.

With regard to quantitative determination of aflatoxins certain factors substantially influencing this determination were examined. Investigated were particularly the connections resulting from the properties of the preparations obtained from pure cultures of the mould *Aspergillus flavus*, propagated on various media, or obtained from plant material and their mixtures with regard to the specificity of spectrophotometric measuring. The results obtained in the spectrophotometric determination were compared with the measuring of the melting point of the preparations and with their behaviour in the case of chromatography on a thin layer. The results

obtained indicate that spectrophotometric determinations of aflatoxins are considerably influenced by numerous pollutions, currently accompanying the biological material and which cannot be separated by means of mere thin-layer chromatography. Furthermore, there is also a considerable influence of the time and method of the storing of samples of aflatoxins, of the temperature at their storing, and, finally, there is also a marked influence of certain substances occurring in the organic diluents.

Aspergillus flavus; mycotoxins; aflatoxin; quantitative analysis; spectral photometry; physical-chemical properties

ZIMA S., ZAPLETAL O. (Hochschule für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Einige die quantitative Bestimmung der Aflatoxine durch spektrale Photometrie beeinflussenden Faktoren*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 535-543, 1970.

Vom Gesichtspunkt der quantitativen Bestimmung der Aflatoxine wurden einige Umstände verfolgt, die wesentlich diese Bestimmung beeinflussen. Besonders wurden die Zusammenhänge verfolgt, die aus den Eigenschaften der aus den reinen Schimmelpilzkulturen von *Aspergillus flavus* gewonnenen Präparaten folgen und die auf verschiedenen Nährböden oder aus dem Pflanzenmaterial und ihrer Gemische mit Rücksicht auf die Spezifität der spektrophotometrischen Messungen vermehrt werden. Die Ergebnisse der spektrophotometrischen Bestimmungen wurden mit der Messung des Präparatenschmelzpunktes und ihres Verhaltens bei der Dünnschichtchromatographie verglichen. Die gewonnenen Erkenntnisse deuten an, daß die spektrophotometrischen Aflatoxinbestimmungen wesentlich viele Verunreinigungen beeinflussen, die üblich das biologische Material, das nicht nur mittels Dünnschichtchromatographie getrennt werden kann, begleiten. Ferner äußert sich wesentlich der Einfluß der Zeit und der Art der Aflatoxinprobenaufbewahrung, die Temperatur bei deren Aufbewahrung und zum Schluß ist auch der Einfluß einiger Stoffe, die in den organischen Lösungsmitteln vorkommen, ersichtlich.

Aspergillus flavus; Mykotoxine; Aflatoxin; quantitative Analyse; spektrale Photometrie; physikalisch-chemische Eigenschaften

Adresa autorů:

RNDr. Stanislav Zima, CSc., MVDr. Ondřej Zapletal, CSc., Vysoká škola veterinární, Ústav chemie a toxikologie, Brno, Palackého 1-3
Vedoucí ústavu: Doc. MVDr. A. Piskač, CSc.

NOVÁ KNIHA PRE ZOOTECHNIKOV A VETERINÁROV O BIOLÓGII ROZMNOŽOVANIA HOSPODÁRSKÝCH ZVIERAT

V našej domácej odbornej literatúre dosiaľ chýba dielo, pojednávajúce o otázkach biológie rozmnožovania hospodárskych zvierat a o jeho význame pri zvyšovaní produkcie. Túto medzeru odstraňuje kniha autorov:

Prof. Dr. Dr. Dietricha Smidta a Dr. Franz Ellendorffa, MSc.
FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE LANDWIRTSCHAFTLICHER NUTZ-
TIERE, ktorá vyšla v Mníchove (BLV Verlagsgesellschaft mbH München).

Obidvaja autori, pracovníci Ústavu chovu a genetiky zvierat University Göttingen, známi originálnymi výsledkami vo výskume reprodukcie, podávajú v knihe veľmi obsiahly a najnovšiemu stavu vedy zodpovedajúci prehľad o biológii rozmnožovania hospodárskych zvierat.

Kniha čerpá jednak z vlastných prác, jednak veľmi účinne syntetizuje svetové poznatky. Je určená pre vedeckých pracovníkov, výučbu a pre pracovníkov praxe.

Skladá sa z týchto hlavných kapitol:

a) Význam rozmnožovania pre hospodárnu produkciu.

b) Všeobecné základy biológie rozmnožovania (morfológia pohlavných orgánov, neuroendokrinná regulácia rozmnožovania, diferenciácia pohlavia, pohlavná a chovná dospelosť, pohlavné chovanie zvierat, pohlavný cyklus samicích jedincov, pohlavné funkcie samcov, oplodnenie, prenatálny vývoj, pôrod, laktácia, dlhovekosť).

c) Biológia rozmnožovania hospodárskych zvierat (dobytok, ovce, kozy, ošípané, kone, králiky, hydina).

d) Použitá biológia rozmnožovania (technická inseminácia, nepravidelnosti ruje a ovulácie, superovulácia, transplantácia vaječných buniek, konzervácia vaječných

buniek a embryí, otupenie pohlavných funkcií u výkrmových zvierat, diagnostika gravidity, vplyvy podnebia, výživa a rozmnožovanie, ovplyvňovanie laktácie, chovateľské ovplyvňovanie plodnosti).

Aby sa správne pochopili nevyhnutné teoretické základy, sú v knihe špeciálne biologické hľadiská a biotechnické možnosti využitia výsledkov výskumu u jednotlivých druhov zvierat účelne spojené, čím autori dosiahli veľmi výstižné skĺbenie celého problému.

Početné tabuľkové prehľady a obrázky sú veľmi inštruktívnym doplnkom jednotlivých kapitol a vecný prehľad na konci knihy poskytuje cennú orientáciu pri hľadaní jednotlivostí.

Knihu možno doporučiť všetkým, ktorí sa ako vedeckí pracovníci, zootechnickí a veterinárski odborníci, pedagogickí pracovníci a študujúci zaoberajú najrôznejšími disciplínami z biológie rozmnožovania.

Celkom obsahuje kniha 327 strán textu na kriedovom papieri a 143 čiernobielých obrazov. Možno ju objednať cez: SNTL, predaj technickej literatúry, Spálená 51, Praha 1.

Doc. ing. Pavol Majerčíak, CSc.
Výskumný ústav živočíšnej výroby
Nitra

ZMĚNY V KREVNÍM SÉRU U DISTOMATÓZNÍCH OVCÍ

L. Šlesinger

Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

ŠLESINGER L. Změny v krevním séru u distomatózních ovcí. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 545-550, 1970.

V práci jsme sledovali hladinu celkového cholesterolu u 56 silně distomatózních dvouletých ovcí a 70 ovcí zdravých. U nemocných ovcí s příznaky akutní jaterní insuficience, která byla ověřena laboratorně pomocí stanovení enzymatické aktivity, hladiny žlučových barviv, hladiny urey v krevním séru a glukózy v krvi, byly stanoveny průkazně nižší hladiny celkového cholesterolu (80,2 mg%) nežli u stejně starých zdravých ovcí (106 mg%). Významu sledování hladiny cholesterolu v krevním séru jako praktickému ukazateli funkce jaterního parenchymu se přikládá důležitost jen ve vztahu se současně prováděnými funkčními zkouškami jaterního parenchymu.

cholesterol; funkční jaterní testy; distomatóza; akutní jaterní insuficience; *Dicrocoelium lanceolatum*

Cholesterol je syntetizován jaterním parenchymem a jeho koncentrace v krevním séru je proto do jisté míry ukazatelem funkce tohoto orgánu. Cholesterol patří mezi poměrně lehce průkazné krevní lipidy, jejichž hladina u mladých organismů velmi kolísá. Hladina cholesterolu v krevním séru mladých zvířat je vyšší a ustaluje se u domácích zvířat během ontogeneze, jak uvádí např. Dvořák (1967) u prasat do 30 dnů a Sova a kol. (1969) u kuřat po 7. dnu stáří. Vyšší hladiny cholesterolu u mladých zvířat uvádí rovněž Sommer (1969). U člověka se ustaluje hladina cholesterolu v krvi v rozmezí 150–260 mg% po 8. roku věku (Homolka 1957).

Se zaměřením na pohlaví a nosnost slepic sledovali hladiny cholesterolu Sugano, Chinen a Wada (1966), kteří prokázali u nosnic o 68 až 72 % vyšší hladiny cholesterolu v krevním séru než u kohoutů. Také složení potravy ovlivňuje hladinu cholesterolu v krevním séru u domácích zvířat. Podle poznatků Dvořáka (1967) je hladina cholesterolu podstatně ovlivňována vyšším procentem tuku v potravě. Jak uvádí Kábrt (cit. Dvořák 1957), je hladina celkového cholesterolu v krvi značně labilní, takže kolísá i při vyrovnané dietě.

Z organismu se cholesterol vylučuje tím, že přechází do žluče a se žlučí je vylučován do střeva. V době laktace je také mléčná žláza jeho dalším exkretčním orgánem (Homer, Virtanen 1966). Vysoké hladině cholesterolu v krvi se připisuje nepříznivý vliv na intimu krevních cest (Hays, Peer 1966). Opomíjet se však nesmí jeho význam jako nezbytné základní látky pro výstavbu

celé řady hormonů a vitamínů při jejich vzniku v organismu (Sommer 1969). Hladina cholesterolu v krvi je důležitým zdrojem steroidních hormonů kůry nadledvinek, což prokázali Dorfman a Sharma (1965).

Poněvadž hodnoty cholesterolu při chorobách ovcí nebyly u nás podrobněji zpracovány, je předložena práce v tomto směru příspěvkem.

METODIKA

Cholesterol dává v krevním séru za přítomnosti kyseliny paratoluensulfonové, anhydridu kyseliny octové a koncentrované kyseliny sírové zelené zbarvení (Liebermann—Burchardova reakce), jeho intenzita je úměrná přítomnosti obsahu cholesterolu ve vzorku. Je třeba důsledně dbát na to, aby kyselina sírová při reakci neobsahovala vodu. Intenzita zbarvení byla měřena fotometricky proti slepému vzorku ve vrstvě 20 mm při filtru 610 nm (Homolka 1956).

Krev byla ovčím odebírána z *vena jugularis* v letním období po předcházejícím opakovaném koprologickém vyšetření. Vzhledem k poznatku, že hladina cholesterolu je významně ovlivněna stářím zvířat, bylo dbáno, aby ovce, u nichž byla krev odebírána za účelem stanovení cholesterolu, byly přibližně stejného věku, tj. dva roky staré. Kontrolní hladiny cholesterolu byly získány od jiného pasoucího se stáda s negativním koprologickým nálezem na distomatózu a s celkovým dobrým zdravotním stavem.

Před stanovením hladiny cholesterolu a lipidního fosforu bylo krevní sérum všech ovcí vyšetřeno enzymologicky a dále s ohledem na hladinu žlučových barviv, krevní glukózy a urey (tab. I). Při sledování aktivit enzymů jako nejcit-

I. Hladina celkového cholesterolu v krevním séru u domácích zvířat

Druh	N	Hladina cholesterolu v mg%	Autor
Kůň	16	109 ± 13,0 110	Sova, Jícha (1964) Neuman
	86	128 ± 7,6	Šlesingr (1964)
Skot	7	120—180	Sommer (1969)
Slepice	1	230	Sova a kol. (1969)
Kuřata 3 dny stará	100	675,2 ± 32,3	Sova a kol. (1969)
Běhouni v jateční váze	29	130 ± 14	Dvořák (1967)
Selata 4—30 dnů stará	35	146 ± 25 až 149 ± 32	Dvořák (1967)
Ovce 2 roky staré	70	106,0 ± 6,8	Šlesingr (1964)
Člověk		150 — 260	Homolka (1956)

livějšího ukazatele funkce jaterního parenchymu bylo použito následujících metodik. Aktivita animotransferáz asparagátu (GOT) a alaninu (GPT) byla stanovena metodou podle Reitmana a Frankela (1957), aktivita aldolázy (ALD) (ketózo-L-fosfát-aldehydyláza) byla stanovena metodou podle Sibleye a Lehníngera (1949), aktivita sorbitdehydrogenázy (L-ldit: NAD oxidoreduktáza 1.1.1.14) (SDH), laktát-dehydrogenázy (L-laktát: NAD oxidoreduktáza 1.1.1.27) (LDH) a malátdehydrogenázy (L-malát oxidoreduktáza 1.1.1.37) (MDH) byla stanovena podle metody Ševely a Továrka (1959, 1960, 1961).

Krevní glukóza byla stanovena o-toluidinovou metodou podle Jíchý a Kulhánka (1966). Urea byla určována v krevním séru metodou pomocí xanthidrolu (Šlesinger 1958). Přímý a celkový bilirubin byl stanoven metodou Jendrassik—Grof v modifikaci podle Rusňáka (1963). Lipoidní fosfor, který je v krvi tvořen hlavně fosfatidy, byl stanoven metodou podle Homolky (1956) s přepočtem na obsah lecitinu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Distomatózou nemocné ovce (*Dicrocoelium lanceolatum*) byly vybrány na základě pozitivních koprologických nálezů, příznačného klinického stavu (anemie, špatný výživný stav) a pozitivních výsledků aktivit enzymů. Tyto nálezy jsou souhrnně uvedeny v tabulce II. Rozdíly aktivit enzymů charakteristických pro zánětlivé procesy jaterního parenchymu, jako jsou aktivity transamináz GPT a GOT, aldolázy, SDH, LDH a MDH, byly v porovnání s nálezy enzymatických aktivit zdravých ovcí vysoce průkazné ($P < 0,001$). Celkový cholesterol byl stanoven v krevním séru ovcí s přesností, vyjádřenou chybou průměru 0,82 a 1,54. Hladina celkového cholesterolu, sledovaná u nemocných ovcí, byla průkazně nižší ($P < 0,001$). Rozdíly hladin lipoidního fosforu nebyly vlivem silné invaze motolic průkazně změněny ($P > 0,05$) — tab. II. Jeho hladina v krevním séru ovcí byla však nižší než např. u člověka (200 mg lecitinu).

Průkazně nižší byly hodnoty krevní glukózy u distomatózních ovcí ($P < 0,01$), nepatrně byla zvýšena hladina přímého a nepřímého bilirubinu v krevním séru a téměř nezměněna zůstala u nemocných ovcí hladina urey v krevním séru.

Jak jsme již uvedli, dovoluje sledování hladiny celkového cholesterolu v krevním séru do určitého stupně usuzovat na funkci jaterního parenchymu. Při jaterní distomatóze u ovcí dochází vlivem morfologických změn v játrech současně k vážné insuficienci funkce jaterního parenchymu. Vzhledem k našemu nálezu nižší hladiny cholesterolu u nemocných ovcí lze se domnívat, že jaterní parenchym postižených ovcí nebyl schopen syntetizovat cholesterol tak, aby jeho množství krylo potřebu v organismu. U sledovaných ovcí se nejednalo o ikterické stavy, nejednalo se tedy u distomatózních ovcí o obstrukci žlučových vývodů. Anikterickému stadiu choroby také odpovídaly celkem nepatrně zvýšené hladiny přímého a celkového bilirubinu v krevním séru (tab. III), které obstrukci žlučových vývodů rovněž vylučovaly. Cholesterol se při obstrukci žlučových cest nemůže vylučovat do žluče a střeva, ale hromadí se v krvi. V takových případech je jeho hladina v krevním séru vysoká. Náš nálezu nízké hladiny cholesterolu v krevním séru je tedy příznačný pro uchovalou průchodnost žlučových cest.

Ovce	Počet	Cholesterol mg%	Lipoidní fosfor
Zdravé	70	106 ± 6,8 V = 6,4	4,1 ± 0,63 = 102,5 mg% lecitinu
Distomatóza	56	80,2 ± 11,6 V = 14,4	3,97 ± 0,74 = 99,25 mg% lecitinu
Rozdíly hodnot		25,8***	0,13

Na základě výsledků diagnostických ukazatelů jaterních poruch můžeme naše sledování uzavřít následovně. Zvýšené aktivity enzymů (GPT, GOT, ALD, SDH, LDH a MDH), zvýšené hladiny bilirubinu, nízká hladina krevní glukózy, nízká hladina celkového cholesterolu a nezměněná hladina urey v krevním séru distomatózou postižených ovci (tab. II a III) skýtají klinicko-laboratorní obraz jaterní insuficience, která byla vyprovokována distomatózou jako akutní proces jaterního parenchymu. Funkce ledvin, která značně ovlivňuje při patologických změnách ledvin hladinu celkového cholesterolu, byla ve sledovaném stadiu onemocnění bez klinických a laboratorních změn. O tom současně svědčí nízká hladina urey v krevním séru nemocných ovci (tab. III).

III. Distomatóza ovci, výsledky biochemických ukazatelů

Ovce	Bilirubin přímý mg%	Bilirubin celkový mg%	Glukóza v krvi mg%	Urea v krevním séru mg%
Zdravé	0,2 ± 0,06	0,6 ± 0,40	69,8 ± 7,3	25 ± 3,9
Distomatóza	0,4 ± 0,08	1,8 ± 0,28	42,6 ± 5,7	28 ± 2,6
Rozdíly hodnot	0,2	1,2*	27,2**	3,0

Přihlédneme-li k literárním údajům, můžeme nízké hladiny celkového cholesterolu u ovci s distomatózou (za klinického stavu akutní jaterní insuficience) konfrontovat s hypocholesterolémií při akutních jaterních procesech u koní, které popsali Forenbacher a kol. (1959). Experimentálně vyvolal u koní hypocholesterolémii Neuman a kol. (1961) po aplikaci CCl₄, jejíž dynamický průběh odpovídal zhoršující se funkci jaterního parenchymu.

Na základě našich poznatků dochází také u ovci při akutním poškození jaterního parenchymu ke snížení hladiny celkového cholesterolu v krevním séru. Akutní jaterní poruchy nejsou však jedinou příčinou nízkých hladin cholesterolu v krevním séru. Hypocholesterolémie může rovněž u domácích zvířat nastat při hyperthyreóze, při vážném průběhu infekčních chorob a v pokročilých stavech jaterní cirrhózy.

GOT	GPT	ALD	SDH	LDH	MDH
2,8 ± 0,8	0,9 ± 0,2	0,96 ± 0,3	0,6 ± 0,2	15,9 ± 1,2	3,6 ± 0,4
21 ± 3,2	3,1 ± 0,6	6,2 ± 1,7	2,3 ± 0,33	42 ± 4,3	18,6 ± 2,1
18,2***	2,2**	5,24***	1,7**	26,1**	15,0***

Literatura

- DORFMAN R. I., SHARMA D. C., 1965, An outline of the biosynthesis of corticosteroids and androgens. *Steroids* 6 : 229-234.
- DVOŘÁK M., 1967a, Hladina volných 17-hydroxykortikosteroidů v krevní plazmě prasat: vztah ke stáří. *Vet. Med. (Praha)* 12, 1 : 43-48.
- DVOŘÁK M., 1967b, Hladiny sérového cholesterolu u selat ve vztahu ke stáří a k adrenokortikální aktivitě. *Vet. Med. (Praha)* 12, 2 : 61-67.
- FORENBACHER S. N., KELLER-BACOKA M., PUCAR Z., 1960, Fettverbindungen im Pferdeserum. *Zbl. Veterinärmed., Reihe A*, 7 : 691-699.
- HAYS V. W., SPEER V. C., 1966, Effect of dietary fat protein and cholesterol on arteriosclerosis in swine. *J. Nutrit.* 90 : 183-190.
- HOMER D. R., VIRTANEN A. J., 1966, Cholesterol in the milk of cows on normal and protein-free feeds. *Acta Chem. Scand.* 20 : 2321-2322.
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. SZdN Praha, 506 s.
- JÍCHA J., KULHÁNEK V., 1966, Biochemické vyšetřovací metody. MZd (PK IV-34).
- REITMAN S., FRANKEL S., 1957, A colorimetric method for the determination of serum GOT and GPT transaminases. *Am. J. Clin. Pathol.* 28 : 56-59.
- RUSNÁK S., 1963, Úprava metodiky stanovení přímo reagujícího bilirubinu v séru. *Scripta medica* 36 : 47-54.
- SIBLEY J. A., LEHNINGER A. L., 1949, Determination of aldolase in animal tissues. *J. Biol. Chem.* 177 : 859-862.
- SOMMER H., 1969, Bestimmung, physiologischer Bereich u. Beurteilung des Blutserums-Gesamt-Cholesterins beim Rind. *Prakt. Tierarzt* 51 : 43-44.
- SOVA Z., JÍCHA J., KOUDELA K., HOUŠKA J., 1969, Hodnoty cholesterolu, fosfolipidů a esterifikovaných mastných kyselin u kuřat v prvním měsíci života. *Živočišná výroba* 14,4 : 235-242.
- SUGANO M., CHINEN I., WADA M., 1966, Further Studies of the fatty acid specificity of cholesterol esterification in chicken serum. *J. Biochem.* 60 : 147-153.
- ŠEVELA M., TOVÁREK J., 1959, Stanovení LDH v tělních tekutinách. *Čas. lék. čes.* 98 : 844-846.
- ŠEVELA M., TOVÁREK J., 1960, Stanovení MDH v krvi. *Čas. lék. čes.* 99 : 1487-1488.
- ŠEVELA M., TOVÁREK J., 1961, Stanovení SDH v krvi. *Vnitř. lékařství* 7 : 1392-1395.
- ŠEVČÍK A., KŮŇA E., KAČMÁRIK J., 1969, Zmeny hladiny niektorých energetických látok v krvi asfyktických teliat. *Veterinárství* 1 : 38-39.
- ŠLESINGER L., 1958, Xanthidrolová reakce v séru koní a psů. *Vet. Med. (Praha)* 3,5 : 279-288.
- ŠLESINGER L., 1964, Die Transaminasen-Aktivität der GOT, GPT, ALD, SDH, MDH und LDH im Blutserum der Schafe u. Schweine. *Mhete Veterinärmed.* 17 : 663-665.

Došlo dne 3. 4. 1970

ШЛЕСИНГР Л. (Научно-исследовательский институт питания животных Погоржелице, Чехословакия). Изменения в кровяной сыворотке овец, зараженных дистоматозом. Вет. мед. (Прага) 15 (9) : 545-550, 1970.

В работе мы изучали уровень общего холестерина у 56 двухлетних овец, пораженных сильным дистоматозом, и 70 здоровых овец. У больных овец с признаками острой недостаточности печени, установленной лабораторным путем при помощи определения активности ферментов, уровня желчных красителей, уровня уреа в кровяной сыворотке и глюкозы в крови, был установлен достоверно более низкий уровень общего холестерина (80,2 мг%), чем у здоровых овец того же возраста (106 мг%). Значение исследования уровня холестерина в кровяной сыворотке как практического показателя функции паренхимы печени важно только в связи с одновременно производимыми испытаниями функции паренхимы печени.

холестерин; функциональные печеночные тесты; дистоматоз; острая недостаточность печени; *Dicrocoelium lanceolatum*

ŠLESINGR L. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice, Czechoslovakia). *Changes in Blood Serum in Sheep Suffering from Distomatosis*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 545-550, 1970.

In this work we investigated the total cholesterol level in 56 two-year-old sheep strongly attacked by distoma and in 70 healthy sheep. In sick sheep with symptoms of an acute liver insufficiency, which was checked in a laboratory by means of a determination of the enzymatic activity, of the level of colouring matter of the gall, and of the urea level in the blood serum and of glucose in the blood, significantly lower total cholesterol levels (80.2 mg per cent) were found than in healthy sheep of equal age (106 mg per cent). The significance of the examination of the cholesterol level in the blood serum as a practical indicator of the functioning of the hepatic parenchyma is considered important only in relation to the simultaneously performed functional tests of the hepatic parenchyma.

cholesterol; functional hepatic tests; distomasis; acute hepatic insufficiency; *Dicrocoelium lanceolatum*

ŠLESINGR L. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice, Tschechoslowakei). *Blutserumänderungen bei den an Distomatose leidenden Schafen*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 545-550, 1970.

In der Arbeit verfolgten wir den Spiegel des Gesamtcholesterols bei 56 stark von Distomatose befallenen zweijährigen Schafen und 70 gesunden Schafen. Bei kranken Schafen mit Symptomen der akuten Leberinsuffizienz, die im Laboratorium mittels Bestimmung der enzymatischen Aktivität, des Gallenfarbstoffspiegels, des Harnstoffspiegels im Blutserum und der Glukose im Blut nachgeprüft wurde, wurden signifikant niedrigere Spiegel des Gesamtcholesterols festgelegt (80,2 mg %) als bei den gleich alten gesunden Schafen (106 mg %). Der Bedeutung der Verfolgung des Cholesterolspiegels im Blutserum als einer praktischen Kennziffer der Leberparenchymfunktion wird nur in Beziehung zu den gleichzeitig durchgeführten Funktionsprüfungen des Leberparenchyms großer Wert zugemessen.

Cholesterol; Leberfunktionsteste; Distomatose; akute Leberinsuffizienz; *Dicrocoelium lanceolatum*

Adresa autora:

MVDr. Lubomír Šlesingr, Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice u Brna

TOXICITA A VEDLEJŠÍ ÚČINKY CHRONICINU INJ.^R, SROVNÁNÍ SÉROVÝCH HLADIN S URSOPHENICOLEM INJ.^R

M. Dvořák, K. Plíšek, B. Ševčík

Výzkumné středisko pro veterinární léčiva Spofa, Jílové u Prahy

DVOŘÁK M., PLÍŠEK K., ŠEVČÍK B. *Toxicita a vedlejší účinky Chronicinu inj.^R, srovnání sérových hladin s Ursophenicolem inj.^R*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 551-559, 1970.

V prvním dílčím pokusu jsme sledovali hladiny chloramfenikolu v krevním séru telat po aplikaci Chronicinu inj. SPOFA (15% roztok D-chloramfenikolu v propylenglykolu s 1% přísadou Mesocainu) a Ursophenicolu -- Serum Werk, Bernburg (D-chloramfenikol 20,0 g, metylacetamid 60 g, chlorprocain HCl 0,5 g, aqua ad inject. ad 100 ml) po i. m. aplikaci v dávce 20 mg/kg ž. v. Chronicin inj. měl nižší nástupní hladinu (5,96 µg/ml za 3 hod.) než Ursophenicol (6,80 µg/ml za 3 hod.) avšak za 12 hodin udržel Chronicin inj. dvakrát vyšší hladinu chloramfenikolu (2,13 µg/ml) než Ursophenicol (1,04 µg/ml). V mléce krav, kterým jsme aplikovali i. m. chloramfenikol v dávce 10 mg/kg ž. v. (pokus č. 2), jsme nezjistili toto antibiotikum za 72 hodiny po aplikaci. Orientačně byla zjišťována dráždivost 10% roztoku D-chloramfenikolu v propylenglykolu s různým obsahem Mesocainu po i. m. aplikaci (pokus č. 3) a snášenlivost Chronicinu po intramární aplikaci u krav s mléčnou žlázou zdravou a stíženou zánětem (pokus č. 5). V pokuse č. 4 jsme sledovali místní snášenlivost Chronicinu inj. v zevním zvukovodu psů. Tato aplikace se ukázala jako vhodná, přípravek nedráždil. LD₅₀ Chronicinu inj. aplikovaného i. m. krysám činí 820 mg/kg ž. v. s mezemi spolehlivosti od 747,4 do 902,0 mg/kg ž. v. (pokus č. 6).

D-chloramfenikol; 15% injekční roztok; porovnání hladin; rezidua v mléce; místní snášenlivost

V tomto sdělení navazujeme na dříve publikované práce, ve kterých jsme popsali jednotlivé dílčí etapy vývoje injekčního antibiotického přípravku — stabilizovaného roztoku D-chloramfenikolu v propylenglykolu. V prvním sdělení (Ševčík, Dvořák, Plíšek 1969) jsme popsali hladiny chloramfenikolu v krevním séru telat, prasat a koní v různých časových intervalech po aplikaci odstupňovaných dávek preparátu. V další práci (Ševčík, Dvořák, Plíšek 1970) jsme uvedli obdobným způsobem sérové hladiny chloramfenikolu u krav, psů a drůbeže. Popsali jsme rovněž výšku a údržnost hladin antibiotika v mléce krav po aplikaci vysokých dávek preparátu s ohledem na terapii zánětů mléčné žlázy.

V tomto sdělení uvádíme především srovnání rychlosti nástupu, trvání a výšky hladin chloramfenikolu v krevním séru telat po aplikaci Chronicinu inj. (Spofa) a Ursophenicolu (Veb. Serum-Werk, Bernburg).

Z hlediska praxe je rovněž nezbytné sledování reziduí chloramfenikolu v mléce ceterovaných krav při aplikaci obvyklých dávek preparátu. Závěrem uvádíme výsledky sledování místní snášenlivosti přípravku při parenterálním i. m.

podání, při lokální aplikaci do mléčné žlázy krav a při aplikaci do zvukovodu psů. Studie je doplněna zjištěním akutní toxicity preparátu. Firma Veb. Serum-Werk Bernburg uvádí u vodného roztoku chloramfenikolu (Ursophenicolu) LD₅₀ toxicitu při 580 mg/kg ž. v. i. p. u krys. M o d r a kol. (1964) uvádějí toxicitu LD₅₀ chloramfenikolu na myších při i. v. aplikaci kolem 200 mg/kg ž. v., při intraperitoneální 1300 mg/kg ž. v. a při perorální aplikaci 2500 mg/kg ž. v. Vedlejší účinky chloramfenikolu souběžně zpracoval M e y l e r (1966).

M A T E R I Á L A M E T O D Y

P o k u s č. 1 — srovnání hladin chloramfenikolu v krevním séru telat po aplikaci přípravků Chronicin inj. (Spofa) a Ursophenicol (Serum-Werk Bernburg)

Telata čstr. plemene o váze 123–183 kg obojího pohlaví jsme rozdělili do dvou skupin po 12 kusech. Použili jsme preparáty Chronicin inj. (D-chloramfenikol 15,0 g, Mesocain base 1,0 g, propylenglykol ad 100 ml) a Ursophenicol (D-chloramfenikol 20,0 g, metylacetamid 60 g, chlorprocain HCl 0,5 g, aqua ad inject. ad 100 ml). Oba preparáty jsme aplikovali jednorázově i. m., v dávce 20 mg chloramfenikolu na kg ž. v., v maximálním objemu 10 ml na jedno místo. Vzorky krve jsme odebírali 1., 3., 6., 9., 12., 24. a 30. hodinu po aplikaci.

P o k u s č. 2 — rezidua chloramfenikolu v mléce krav

Krávy čstr. plemene o váze 450–520 kg jsme rozdělili do dvou skupin po třech kusech. Jedné skupině jsme aplikovali i. m. Chronicin inj. v dávce chloramfenikolu 10 mg/kg ž. v., druhé skupině jsme aplikovali stejnou dávku třikrát v intervalech 24 hodiny v maximální dávce 20 ml na jedno místo. Vzorky mléka jsme odebírali 24, 48, 72, 96, 120 a 140 hodin po první aplikaci.

Ke stanovení chloramfenikolu (pokus 1 a 2) jsme použili kolorimetrickou metodu podle L e v i n e, F i s c h b a c h (1951).

P o k u s č. 3 — sledování místní snášenlivosti při i. m. aplikaci

V pokuse jsme orientačně sledovali lokální snášenlivost 10% roztoku D-chloramfenikolu v propylenglykolu s odstupňovaným obsahem Mesocainu (0,5, 1,0 a 2,0 %). Telatům o váze 165–285 kg jsme aplikovali přípravky i. m. na pravou stranu krku v objemu 15 ml pouze na jedno místo. Každou koncentraci jsme opakovali vždy dvěma telatům.

Hodnotili jsme tyto údaje:

- a) celková reakce zvířete bezprostředně po vpichu (intenzita podráždění, hodnocena na 4 stupně);
- b) doba trvání příznaků bolestivosti;
- c) klinické posouzení místa vpichu v intervalu 24 hodiny od aplikace do odeznění příznaků.

P o k u s č. 4 — sledování místní snášenlivosti přípravků v zevním zvukovodu psů

Pro srovnání lokální dráždivosti Chronicinu inj. a Chloromycetinu Ohren-tropfen (Parke — Davis) v zevním zvukovodu psů jsme použili tři fen plemene Horákův pokusný pes, o váze od 16 do 20 kg. Oba preparáty jsme aplikovali

kapátkem do zevního zvukovodu psů v množství 10 kapek dvakrát denně — ráno a ve večerních hodinách po dobu pěti dní. Chronicin jsme aplikovali do levého ucha každého psa, Chloromycetin Ohrentropfen do pravého. Bezprostřední reakci psů na vpravení preparátu do zvukovodu jsme sledovali vždy u každého přípravku zvlášť. Nejprve jsme aplikovali Chronicin a po 10 až 15 minutách Chloromycetin Ohrentropfen. Stupeň podráždění zvukovodů psů jsme posuzovali pomocí otoskopu každý den po dobu aplikace preparátu a pět dní po skončení aplikace.

Pokus č. 5 — orientační sledování místní snášenlivosti Chronicinu na zdravé a nemocné žláze

Pokus jsme provedli na 12 kravách čstr. plemene váhy kolem 400 kg, z toho šest krav bylo zdravých a šest krav mělo na některé čtvrti mastitidu. Preparát jsme aplikovali v objemu 3 a 5 ml na jednu čtvrtku. U zdravých krav jsme aplikovali přípravek vždy do obou levých čtvrtí, pravá polovina vemene sloužila jako kontrolní. U onemocnělých krav jsme aplikovali do všech čtvrtí s pozitivním NK testem a laboratorně potvrzenou mastitidou. Přípravek jsme podávali jednou denně tři dny za sebou. Mléko k laboratornímu vyšetření jsme odebírali u zdravých krav dva dny před aplikací a první až sedmý den po aplikaci Chronicinu, u krav s mastitidou ve shodných intervalech a dále 28. a 42. den po aplikaci.

Sledované hodnoty:

- a) vyšetření vzorků mléka NK testem,
- b) klinické vyšetření vemene,
- c) cytologické vyšetření vzorků mléka,
- d) biochemické vyšetření vzorků mléka, tj. obsah chloridů, hemoglobinu a pH.

Popis jednotlivých metodik a hodnocení nálezů jsme již publikovali (Ševčík a kol. 1968).

Pokus č. 6 — akutní toxicita Chronicinu inj.

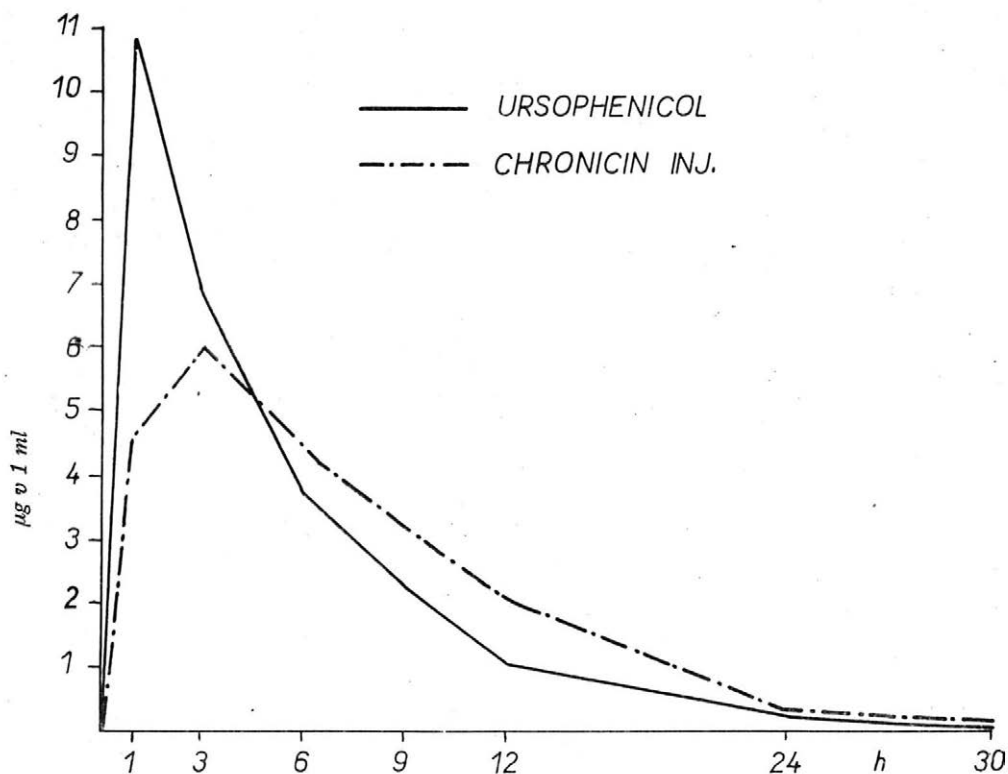
Toxicitu jsme stanovili na bílých krysách, samicích plemene Wistar, o váze kolem 200 g. Krysy jsme rozdělili do sedmi skupin po šesti zvířatech, dávky od 500 do 1100 mg na kg ž. v. i. m. jsme odstupňovali po 100 mg/kg ž. v. Rozmezí použitých dávek jsme stanovili na základě předběžných orientačních pokusů. Hynutí zvířat jsme sledovali po tři týdny od jednorázové aplikace preparátu.

VÝSLEDKY

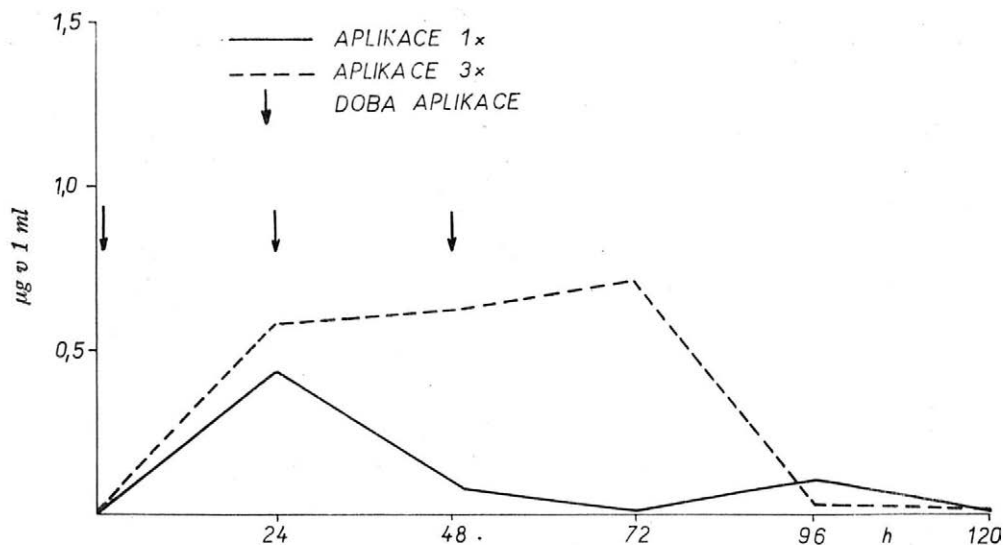
Výsledky pokusu č. 1 jsou uvedeny na obrázku 1. Při aplikaci výše uvedených objemů do jednoho místa jsme nezjistili příznaky lokální dráždivosti obou srovnávaných preparátů.

Výsledky pokusu č. 2 jsou uvedeny na obrázku 2. Po aplikaci maximálního objemu 20 ml na jedno místo jsme nepozorovali příznaky lokální dráždivosti.

Výsledky pokusu č. 3. Bezprostřední reakce zvířat po aplikaci preparátů uvádíme v tab. I. Při klinickém posouzení místa vpichu jsme zjišťovali po aplikaci preparátu s 1 % a 2 % Mesocainu slabé otoky velikosti 2 X 3 cm. Snášenlivost 0,5% koncentrace Mesocainu byla shodná s preparátem bez lokálního anestetika; zjišťovali jsme bolestivé otoky velikosti dlaně. Čistý propylenglykol



1. Výsledky pokusu č. 1



2. Výsledky pokusu č. 2

I. Orientační srovnání lokální snášenlivosti 10% roztoku chloramfenikolu v propylen glykolu s odušňovaným obsahem Mesocainu

Tele č.	Preparát (% Mesocainu)	Stupeň podráždění (celková reakce)				Trvání neklidu v minutách
		1	2	3	4	
I.	2 %	+	-	-	-	1'00"
II.	bez Mesocainu	+	+	-	-	2'40"
III.	1 %	+	-	-	-	1'30"
IV.	0,5 %	+	-	-	-	1'10"
V.	vehikulum bez anestetika	+	+	+	-	3'15"
VI.	2 %	+	-	-	-	1'20"
VII.	bez Mesocainu	+	+	-	-	0'50"
VIII.	1 %	+	-	-	-	1'00"
IX.	0,5 %	+	+	-	-	1'30"
X.	vehikulum bez anestetika	+	+	+	+	2'40"

byl dráždivý a vyvolával rozsáhlé difúzní bolestivé otoky. Resorpce otoků byla závislá na jejich rozsahu a probíhala v době od 24. do 72. hodiny po aplikaci.

Výsledky pokusu č. 4. Reakce psů po bezprostřední aplikaci přípravků Chronicin inj. a Chloromycetin Ohrentropfen (Parke Davis) do zevního zvukovodu psů se nelišily. Zvířata neprojevovala příznaky bolestivosti, pouze prudkým pohybem hlavy se snažila odstranit preparáty ze zvukovodů. Preparáty však z uší nevytékaly, ale lépe se rozptýlily po ploše zvukovodu. Celkové chování psů bylo normální. Otoskopickým vyšetřením zevního zvukovodu psů v uvedené pozorovací době jsme nezjistili příznaky podráždění.

Výsledky pokusu č. 5, tj. orientačního sledování místní snášenlivosti preparátu na zdravé mléčné žláze, jsou uvedeny v tab. II, ve které jsou shrnuty průměrné hodnoty vyšetření mléka od tří krav při dávce 3 ml a od tří krav při dávce 5 ml.

U šesti krav s projevy mastitidy jsme aplikovali preparát celkem do 13 onemocnělých čtvrtí. Za sedm dní po poslední aplikaci došlo k úpravě sledovaných hodnot na fyziologické rozmezí u pěti čtvrtí, zatímco u osmi čtvrtí jsme nadále zjišťovali projevy zánětu a lokálního podráždění. Ještě za 42 dny po poslední aplikaci byly u více než 50 % sledovaných čtvrtí (7 čtvrtí s pozitivním nálezem, 6 s nálezem negativním) zjištěny změny odpovídající zánětu.

Výsledky pokusu č. 6 jsme hodnotili probit-logaritmovou metodou podle Litchfielda a Wilcoxonova (1949). LD₅₀ Chronicinu inj. i. m. aplikovaného krysám činí 820 mg/kg ž. v. s mezemi spolehlivosti od 745,4 do 902,0 mg/kg ž. v.

Počet zvířat	Denní dávka pro 1 struk	Doba odběru	Cytologické vyšetření			
			PP	PZ	LZ*	LP*
3	3 ml 3 dny	před aplikací	—	—	—	—
		1. den po poslední aplikaci	—	—	+	++
		6. den po poslední aplikaci	—	—	—	—
3	5 ml 3 dny	před aplikací	—	—	—	—
		1. den po poslední aplikaci	—	—	—	+
		6. den po poslední aplikaci	—	—	—	—

* — aplikace preparátu

DISKUSE

Pro porovnání rychlosti nástupu a udržení terapeuticky účinných hladin chloramfenikolu v krevním séru telat po aplikaci Chronicinu jsme použili v pokuse č. 1 přípravku firmy Serum-Werk Bernburg — Ursophenicol. U zahraničního preparátu, ve kterém je chloramfenikol stabilizován ve vodném prostředí, bylo dosahováno podstatně vyšších nástupních hladin zejména v první hodině po aplikaci, pokles však byl daleko prudší a za 24 hodiny nebylo dosaženo ani minimální inhibiční koncentrace 0,2 $\mu\text{g/ml}$. Naproti tomu u našeho preparátu (vehikulum-propylenglykol) došlo k pozvolnějšimu vstřebávání z místa vpichu a vzestupu hladin, které však již po šesti hodinách byly vyšší a za 12 a 24 hodiny byly dvojnásobné proti Ursophenicolu. Protrahovaný účinek přípravku Chronicin inj. považujeme za významný ve srovnání s dynamikou hladin po aplikaci Ursophenicolu.

V pokuse č. 2 jsme nezjistili za 72 hodiny po poslední aplikaci Chronicinu v dávce 10 mg/kg ž. v. i. m. rezidua chloramfenikolu v mléce, což odpovídá dříve publikovaným výsledkům při použití vyšších dávek (Ševčík a kol. 1970). Z výsledků vyplývá důležitý praktický závěr, že není vhodné dodávat mléko od ošetřených krav pro konzum dříve než za 72 hodiny po poslední aplikaci.

Z pokusu č. 3, ve kterém jsme orientačně sledovali místní i celkovou snášenlivost přípravků s různým obsahem lokálního anestetika Mesocainu vyplynulo, že přísada anestetika je zejména z hlediska okamžité reakce po aplikaci zvířat nutná; mezi 1% a 2% koncentrací Mesocainu jsme nezjišťovali podstatných rozdílů, při aplikaci 0,5% koncentrace však byla pozorována větší dráždivost. V konečném složení tedy preparát obsahuje 1% Mesocainu. Místní snášenlivost přípravku v tomto složení jsme sledovali ve všech dříve publikovaných dílčích pokusech (Ševčík, Dvořák, Plíšek 1969). Ojedinelé místní reakce

Biochemie											
chloridy mg %				pH				hemoglobin			
PP	PZ	LZ*	LP*	PP	PZ	LZ*	LP*	PP	PZ	LZ*	LP*
108,60	101,83	100,69	108,70	6,46	6,45	6,44	6,43	—	+	—	+
123,57	125,86	139,59	212,82	6,51	6,50	6,51	6,75	—	—	—	+
122,43	123,57	132,72	157,90	6,49	6,45	6,45	6,54	—	—	—	+
104,12	109,86	105,26	102,97	6,56	6,56	6,50	6,60	—	+	—	—
123,57	109,84	139,59	226,55	6,60	6,57	6,56	6,73	—	—	—	+
128,14	138,45	129,29	137,30	6,60	6,57	6,55	6,56	—	—	—	—

odezňely nejpozději do 48 hodin. Nedoporučujeme však aplikovat více než 20 ml na jedno místo u velkých zvířat a 0,5 až 2,0 ml u malých.

Při aplikaci Chronicinu inj. do mléčné žlázy (pokus č. 5) zdravých krav docházelo jen k přechodnému podráždění různého stupně. Po aplikaci do čtvrti vemene s mastitidou se rovněž projevilo podráždění a u nadpoloviční většiny případů nedošlo 42. dne po poslední aplikaci k úpravě sledovaných hodnot na fyziologické rozmezí. Proto nedoporučujeme lokální intramamární aplikaci preparátu.

V zahraničí jsou s úspěchem používány přípravky s antibiotiky v propylen-glykolu při léčbě *otitis externa* u psů. Propylen-glykol změkčuje krusty, zvláčňuje povrch zevního zvukovodu a umožňuje tak snadnější pronikání antibiotik k původcům onemocnění. To prokázal u přípravku Oxymykoin Spofa *p. u. v.* i u samotného propylen-glykolu v našich podmínkách K ř e p e l k a (1969). V pokuse č. 4 jsme plně potvrdili tuto vlastnost a prokázali jsme, že prvek je obdobně jako preparát firmy Parke Davis — Chlormycetin velmi dobře snášen při aplikaci do zvukovodů psů. Vedlejší příznaky jsme nezaznamenali.

Konečně v pokuse č. 6 jsme potvrdili předpokládanou velmi nízkou akutní toxicitu preparátu.

Literatura

- KŘEPELKA P., 1969, Zpráva o klinickém hodnocení Chronicin inj. a Chronicin — ušních kapek na Okresní veterinární ošetrovně v Teplicích.
 LEVINE J., FISCHBACH H., 1951, The chemical determination of chloramphenicol in biological materials. *Antibiot. Chemotherapie* 1 : 59-62.
 LITCHFIELD J. T., WILCOXON F., 1949, A simplified method of evaluating dose-effect experiments. *J. Pharm. Exp. Therap.* 96 : 99.
 MEYLER L., 1966, Side effects of drugs. *Excerpta medica foundation*. Amsterdam, New York, London, Milan, Tokyo, Buenos Aires.

- MODR Z., HEŘMANSKÝ M., VLČEK V., 1964, Antibiotika a jejich léčivé formy. SZN Praha.
- ŠEVČÍK B., DVOŘÁK M., PLÍŠEK K., TOMÁŠKOVÁ M., REKTORÍK Z., 1968, Vývoj intramamárního aerosolu k léčbě mastitid. Veterinaria Spofa 10 : 287-306.
- ŠEVČÍK, B., DVOŘÁK M., PLÍŠEK K., 1969, Hladiny chloramfenikolu v krevním séru telat, prasat a koní po i. m. aplikaci injekčního roztoku. Vet. Med. (Praha) 14,11 : 617-623.
- ŠEVČÍK B., DVOŘÁK M., PLÍŠEK K., 1970, Hladiny chloramfenikolu v krevním séru krav, psů, drůbeže a v mléce krav po i. m. aplikaci injekčního roztoku. Vet. Med. (Praha) 15,2 : 83-88.

Došlo dne 30. 1. 1970

DVOŘÁK M., PLÍŠEK K., ŠEVČÍK B. (Naучно-исследовательский центр ветеринарных медикаментов Спoфа, Пoгoржи-Хoтoунь, Чехoслoвaкия). *Toxicity and Secondary Effects of Chronicin inj.^R, comparison of Chloramphenicol Levels with Ursophenicol inj.^R*. Vet. med. (Praha) 15 (9) : 551-559, 1970.

В первом частном опыте мы изучали уровень хлорамфеникола в сыворотке крови телят после применения Хроницина инъекц. СПОФА (15% раствор Д-хлорамфеникола в пропиленгликоле с 1% примесью Месокаина) и Урсофеникола — Сыворотка Werk, Bernburg (Д-хлорамфеникол 20,0 г, метилацетамид 60 г, хлорпрокаин 0,5 г, *aqua ad inject. ad* 100 ml) после i. m. применения в дозе 20 мг/кг ж. в. Хроничин инъекц. имел более низкий исходный уровень (5,96 $\mu\text{g/ml}$ через 3 часа), чем Урсофеникол (6,80 $\mu\text{g/ml}$ через 3 часа), однако, через 12 часов Хроничин инъекц. сохранил в два раза более высокий уровень хлорамфеникола (2,13 $\mu\text{g/ml}$), чем Урсофеникол (1,04 $\mu\text{g/ml}$). В молоко коров, которым вводили i. m. хлорамфеникол в дозе 10 мг/кг ж. в., (опыт 2) по истечении 72 час. после применения, этот антибиотик не был обнаружен. Исследуя реакцию телят (опыт 3) на возбудимость 10% раствора Д-хлорамфеникола в пропиленгликоле с разным содержанием Месокаина (0,5; 1 и 2%) после i. m. применения было установлено оптимальное содержание Месокаина 1%. В опыте 4 изучалась местная толерантность Хроницина инъекц. в наружном слуховом проходе собак. Это применение оказалось приемлемым, препарат не вызывал раздражения. В противоположность этому, интрамаммарное введение в здоровые и страдающие воспалением четверти вымя у коров, учитывая локальную возбудимость, оказалось непригодным (опыт 5). LD₅₀ Хроницина инъекц., вводимого крысам, составляет 820 мг/кг ж. в. с границами надежности от 747,4 до 902,0 мг/кг ж. в. (опыт 6).

Д-хлорамфеникол; 15% инъекционный раствор; сравнение уровней; остатки в молоке; местная толерантность

DVOŘÁK M., PLÍŠEK K., ŠEVČÍK B. (Research Center for Veterinary Medicaments Spofa, Pohoří-Chotouň, Czechoslovakia). *Toxicity and Secondary Effects of Chronicin inj.^R, Comparison of Chloramphenicol Levels with Ursophenicol inj.^R*. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 551-559, 1970.

In the first partial experiment we observed the levels of Chloramphenicol in the blood serum of calves after application of Chronicin inj. SPOFA (15% solution of D-chloramphenicol in propylenglycol with a 1% addition of Mesocain) and Ursophenicol — Serum Werk, Bernburg (D-chloramphenicol 20.0 g, methylacetamid 60g, chlorprocain HCl 0.5 g, *aqua ad inject. ad* 100 ml) after i. m. application in a dosis of 20 mg/kg live weight. Chronicin inj. had a lower starting level (5.96 $\mu\text{g/ml}$ after 3 hours) than Ursophenicol (6.80 $\mu\text{g/ml}$ after 3 hours) but after 12 hours Chronicin inj. retained a twice higher level of chloramphenicol (2.13 $\mu\text{g/ml}$) than Ursophenicol (1.04 $\mu\text{g/ml}$). In the milk of cows to which we applied i. m. chloramphenicol in a dosis of 10 mg/kg live weight (experiment No. 2) we did not determine this antibiotic after 72 hours after the application. Through an evaluation of calf reactions (experiment No. 3) to irritability of a 10% solution of D-chloramphenicol in propylenglycol with a various contents of Mesocain (0.5, 1 and 2%) after an i. m. application we stated 1% Mesocain to be the optimal contents. In experi-

ment No. 4 we observed local toleration of Chronicin inj. in the outer auditory passage of dogs. This application proved suitable, the medicine did not irritate. Contrary to this an intramammary application into healthy as well as infected parts of udder with cows proved unsuitable due to local irritability (experiment No. 5). LD₅₀ of Chronicin inj. applied *i. m.* to rats amounts to 820 mg/kg live weight with limits of reliability from 747,4 to 902,0 mg/kg live weight (experiment No. 6).

D-chloramphenicol; 15% injection solution; comparison of levels; residua in milk; local toleration

DVOŘÁK M., PLÍŠEK K., ŠEVČÍK B. (Forschungszentrum für Veterinärarzneimittel Spofa, Pohorlí-Chotouň, Tschechoslowakei). *Toxizität und Nebenwirkungen von Chronicin inj.*^R, *Vergleich der Serumspiegel zu Ursophenicol inj.*^R. Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 551-559, 1970.

Im ersten Teilversuch haben wir die Chloramphenikolspiegel im Blutserum bei Kälbern nach der Applikation von Chronizin Inj. SPOFA verfolgt (15 %ige Lösung D-Chloramphenikol in Propylenglykol mit 1 %igem Zusatz von Mesokain) und des Ursophenikols — Serum Werk, Bernburg (D-Chloramphenikol 20,0 g, Methylazetamid 60 g, Chlorprokain HCl 0,5 g, *aqua ad inject. ad 100 ml*) nach der *i. m.* Applikation in einer Gabe von 20 mg/kg Lebendgewicht verfolgt. Chronizin Inj. hatte einen niedrigeren Antrittsspiegel (5,96 µg/ml während 3 Stunden) als Ursophenikol (6,80 µg/ml während 3 Stunden) jedoch erhielt Chronizin Inj. während 12 Stunden ein zweifacher Chloramphenikolspiegel (2,13 µg/ml) als Ursophenikol (1,04 µg/ml). In der Kuhmilch, mit der wir *i. m.* Chloramphenikol in einer Gabe von 10 mg/kg Lebendgewicht applizierten (Versuch Nr. 2) haben wir dieses Antibiotikum während 72 Stunden nach der Applikation nicht festgestellt. Durch die Bewertung der Reaktionen bei Kälbern (Versuch Nr. 3) auf die Reizbarkeit der 10 %igen Lösung von D-Chloramphenikol in Propylenglykol mit verschiedenem Mesokaingehalt (0,5, 1 und 2 %) nach *i. m.* Applikation haben wir als optimalen Gehalt 1 % des Mesokains bestimmt. Im Versuch Nr. 4 verfolgten wir die örtliche Verträglichkeit des Chronizins Inj. im äußeren Gehörgang bei Hunden. Diese Applikation bewies sich als geeignet, das Präparat reizte nicht. Demgegenüber hat sich die intramammäre Applikation in die gesunden und auch durch Entzündung befallenen Euterviertel bei Kühen mit Rücksicht auf die lokale Reizbarkeit als ungeeignet bewiesen (Versuch Nr. 5). Das LD₅₀ des Chronizins Inj., das den Ratten *i. m.* appliziert wurde, beträgt 820 mg/kg Lebendgewicht mit Verlässlichkeitsgrenzen von 747,4 bis 902,0 mg/kg Lebendgewicht (Versuch Nr. 6).

D-Chloramphenicol; 15% Injektionslösung; Vergleich der Spiegel; Residuen in der Milch; örtliche Verträglichkeit

Adresa autorů:

RNDr. Miroslav Dvořák, MVDr. Karel Plíšek, MVDr. Bohumil Ševčík, CSc.,
Výzkumné středisko pro veterinární léčiva Spofa, Jilové u Prahy

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Pokyny pro lektory

Počet vědeckých prací, které mají být publikovány v časopise VETERINÁRNÍ MEDICÍNA, stále roste, ale v dohledné době nelze počítat s rozšířením stránkového rozsahu časopisu. Proto je nutné, aby lektoři posuzovali nejen vědeckou úroveň a společenský význam práce, ale také jejich rozsah.

Od 1. 1. 1968 byla zavedena v časopise VETERINÁRNÍ MEDICÍNA nová grafická úprava článků, která má především umožnit, aby publikované práce mohly být evidovány těmi dokumentačními středisky a organizacemi, které používají strojně početní evidence. Nejde jen o formální, vnější úpravu, ale má se změnit i obsahová náplň článků.

Prosíme proto lektory, aby při posuzování prací přihledli hlavně k těmto okolnostem:

- Zda publikování práce bude přínosem pro zemědělskou vědu, zda přináší originální poznatky a jaké.
- Má-li článek členění požadované v nových směrnících pro autory, otištěných v časopise VETERINÁRNÍ MEDICÍNA 1969, č. 3 a znovu v tomto čísle.
- Zda je v úvodu správně a co nejstručněji narysován důvod a cíl práce.
- Bylo-li pro řešení úkolu použito správné metodiky a zda počet a rozsah pokusů a pozorování je dostačující k spolehlivým závěrům. Dále je nutno uvážit, zda je metodika tak originální, že je ji nutno popisovat, či zda postačí odkaz na původní pramen.
- Jsou-li správně hodnoceny výsledky pokusů a pozorování a vyvozeny správné výsledky pro praxi a další výzkum.
- Zda souhrn dostatečně přesně vyjadřuje obsah práce podle nových směrnic a není-li delší než 170 slov.
- Jsou-li klíčová slova vhodně volena a seřazena, zda opravdu vyjadřují obsah práce, zda jich není zbytečně mnoho a naopak zase tak málo, že k vyjádření obsahu práce nestačí.
- Je-li rozsah práce odůvodněn a zda jsou všechny v práci obsažené tabulky grafy a ilustrační materiál nezbytně nutné k doložení závěrů.
- Zda je zachován přiměřený rozsah citované literatury. Autor má citovat jen literaturu, která se vztahuje k publikované práci a nikoliv veškerou literaturu, která je o tématu známa. V seznamu literatury na konci práce má uvést jen tu literaturu, na niž se v textu článku odvolává.
- Je-li uváděna podle pokynů pro autory a zkratky časopisů podle World Medical Periodicals WMA New York 1961 nebo List of serial Publications regularly scanned by the Commonwealth Bureau of Animal Health, January 1967.

Pokud dojde lektor k názoru, že práce může být bez újmy na vědeckém obsahu zkrácena, a to i pod limit pokyny určený (8-10 stran se všemi přílohami), prosíme, aby pokyny ke zkrácení byly co nejkonkrétnější.

HLADINA MOČOVINY, AMONIAKU A KREATININU V KRVÍ A. CAROTIS A V. JUGULARIS V PRIEBEHU KŔMENIA A HLADOVANIA U OVIEC

J. Várady, K. Boďa, M. Szanyiová, M. Bajo

Ustav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice

VÁRADY J., BOĎA K., SZANYIOVÁ M., BAJO M. *Hladina močoviny, amoniaku a kreatinínu v krvi a. carotis a v. jugularis v priebehu kŕmenia a hladovania u oviec.* Vet. Med. (Praha) 15 (9) : 561-567, 1970.

U 5 oviec s vyvedenou *a. carotis* sa v 7 pokusoch sledovala v krvi *a. carotis* a *v. jugularis* hladina močoviny, amoniaku a kreatinínu v priebehu kŕmenia a 5 dní hladovania. Koncentrácia močoviny v krvi oboch ciev od začiatku hladovky prudko stúpa, dosahuje maximum po 36 hodinách a v priebehu ďalšieho hladovania klesá pod východzie hodnoty. Významné negatívne artériovenózne rozdiely boli zaznamenané po 24 a 35 hod. hladovania. Hladina amoniaku v krvi obidvoch ciev v 1.—4. dni hladovania intenzívne klesá, na 5. deň vo venóznej krvi stúpa, čo sa prejavuje i významnými artériovenóznymi rozdielmi. Koncentrácia kreatinínu v priebehu celého pokusu bola v rozmedzí 0,9—1,5 mg⁰/. Významné negatívne artériovenózne rozdiely v hodnotách krvnej urey na začiatku hladovania potvrdzujú predpoklad, že prechod močoviny z telových tekutín do krvi sa podieľa na zvyšovaní koncentrácie krvnej močoviny v 1. a 2. dni hladovania.

dusíkový metabolizmus; koncentrácia krvnej urey; artériovenózne rozdiely; endogenná močovina

Pri štúdiu dusíkového metabolizmu u hladujúcich prežúvavcov boli zistené dôležité zmeny v kolobehu niektorých N-metabolitov. Už v priebehu niekoľkých hodín hladovania sa v periférnej krvi zvyšuje koncentrácia močoviny, ktorá pri dosiahnutí svojho maxima na druhý deň hladovania (Juhász 1962; Várady a kol. 1967) prevyšuje jej hodnoty skoro dvojnásobne v porovnaní s obdobím kŕmenia. Názory autorov o tom, čím je spôsobený prudký vzostup koncentrácie krvnej urey na začiatku hladovania u prežúvavcov, sú protichodné. Juhász (1962) konštatuje, že zvýšenie hladiny krvnej urey nastáva následkom intenzívnejšieho rozkladu a vstrebávania dusíkatých látok v bachore. Lührs (1960) predpokladá, že tento dej je zapríčinený zvýšenou degradáciou telových bielkovín. Várady a kol. (1967) sú naopak toho názoru, že v počiatkoch štádia hladovania dochádza k zvýšeniu hodnôt krvnej urey následkom prechodu močoviny z telových tekutín do krvi. S názormi posledne menovaných autorov sú v dobrej zhode i výsledky Havassyho a Kuchára (1970), ktorí na druhý deň hladovky u oviec zistili významné zníženie močovínového priestoru v porovnaní s obdobím pred hladovaním.

Cieľom tejto práce bolo prispieť k poznaniu mechanizmu vzostupu koncentrácie krvnej močoviny v prvých dňoch hladovania u prežúvavcov.

MATERIAL A METÓDY.

Pokusy sa previedli na 5 ovciach plemena Merino vo váhe 40–50 kg s vyvedenou *a. carotis* pod kožu do plexisklového žliabku (Aliiev 1966). Zvieratá pred začiatkom pokusu boli kŕmené dvakrát denne (o 7.00 a 15.00 hod.) 3–4 týždne kŕmnou dávkou: seno 0,5 kg, jačmeň 0,3 kg, pšeničné otruby 0,2 kg, voda a kŕmna soľ *ad libitum*.

Krv pre stanovenie močoviny a kreatinínu sme odoberali z *a. carotis* a *v. jugularis* takto: pred kŕmením (7.00 hod.), 5 hod. po kŕmení (12.00 hod.) a v priebehu 5 dní hladovania každý deň o 7.00 hod. a 19.00 hod. (tj. na začiatku hladovania, po 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 a 120 hod. hladovania). Koncentráciu amoniaku v krvi sme stanovovali pred kŕmením, 5 hodín po kŕmení, na začiatku hladovania, po 24, 48, 72, 96 a 120 hod. hladovania. Začiatok hladovania, resp. 0-tú hodinu hladovania v našich pokusoch predstavuje odber o 7.00 hod., kedy zvieratá po prechádzajúcom 3–4týždňovom pravidelnom kŕmení už krmivo nedostali a začali hladovať. U dvoch oviec sme vyšetrenie opakovali (okrem sledovania hladiny kreatinínu v krvi).

Koncentráciu močoviny v krvi sme stanovili ureázovou metódou podľa Homolku (1956), hladinu amoniaku v krvi nami modifikovanou (použil sa 0,005 N H_2SO_4 a 0,005 N NaOH) mikrodifúznou metódou v Conwayových nádobkách podľa Zöllnera a Birka (1958). Koncentráciu kreatinínu sme zisťovali metódou podľa Hořejšího a kol. (1964). Chyba metodík nepresiahla 3 %.

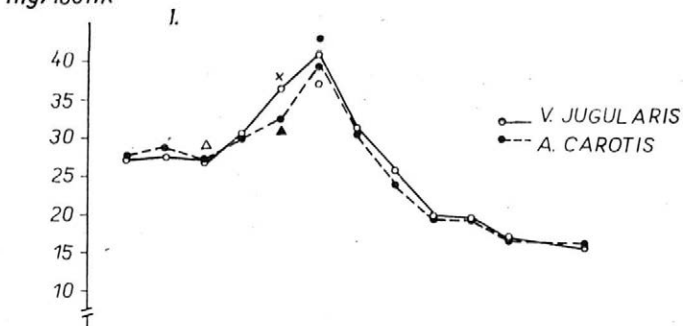
VÝSLEDKY

Výsledky pokusu sú znázornené na obrázkoch 1, 2 a 3. Na obr. 1 uvádzame dynamiku koncentrácie močoviny v krvi *a. carotis* a *v. jugularis*. Hladina krvnej urey počas kŕmenia v obidvoch cievach sa udržiava na rovnakej úrovni. V priebehu prvého a druhého dňa hladovky jej hodnoty prudko stúpajú a zaznamenávajú maximum v oboch cievach po 36 hod. hladovania. Počas ďalšieho hladovania nastáva spočiatku intenzívny (do 72 hod.), neskôr pozvoľnejší (od 72 do 120 hod.) pokles koncentrácie krvnej urey. Významné negatívne artériovenózne rozdiely, tj. vyššie hodnoty močoviny vo *v. jugularis*, sme zaznamenali po 24 hod. ($P < 0,025$) a 36 hod. ($P < 0,025$) hladovania. V ostatných prípadoch A – V rozdiely boli nesignifikantné.

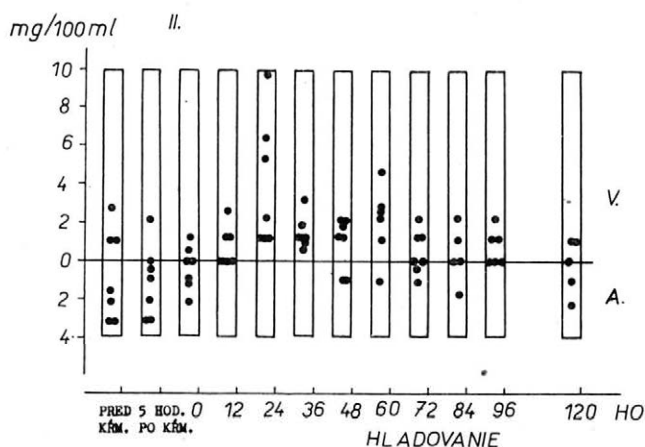
Na obr. 2 je uvedená koncentrácia amoniaku vo venóznej a arteriálnej krvi. Najvyššie hodnoty boli zaznamenané pred kŕmením a na začiatku hladovania, najnižšie po 72 a 96 hod. hladovania. Koncentrácia NH_3 v krvi oboch ciev 5 hodín po kŕmení je nižšia ako pred kŕmením ($P < 0,025$) a na začiatku hladovania. V priebehu prvých 4 dní hladovky jeho hladina klesá ($P < 0,025$) na 5. deň vo véne stúpa ($P < 0,01$), v artérii sa signifikantne nemení. Významné artériovenózne rozdiely amoniaku sa zistili len po 120 hod. hladovania ($P < 0,05$).

Koncentrácia kreatinínu (obr. 3) v krvi *a. carotis* a *v. jugularis* sa v priebehu celého pokusu udržiava v rámci fyziologických noriem na približne rovnakej úrovni.

mg/100ml

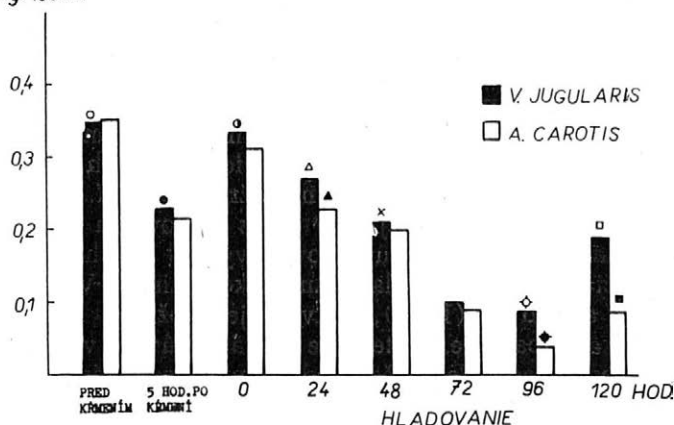


mg/100ml



2. Priemerné hodnoty koncentrácie amoniaku v krvi *a. carotis* (svetlé stĺpce) a *v. jugularis* (čierne stĺpce) v priebehu kŕmenia a 5 dní hladovania. Každý stĺpec je priemerom 7 odberov. Statistické hodnotenie: ○ — ● $P < 0,025$; ○ — ● $P < 0,025$; X — ▲ $P < 0,025$; △ — ▲ $P < 0,025$; nesign.; ◇ — ◆ nesign.; □ — ■ $P < 0,05$; ◇ — ◆ $P < 0,01$; ◇ — ◆ nesign.

mg/100ml

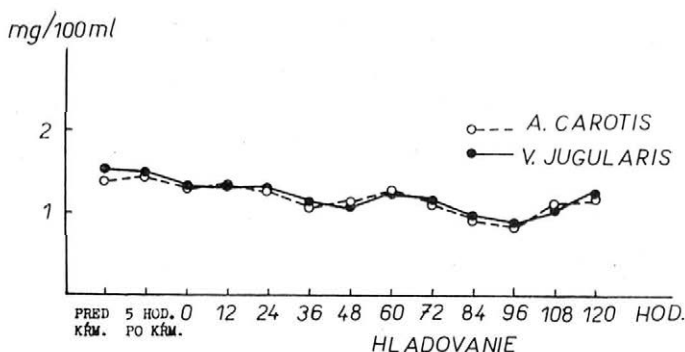


DISKUSIA

Vzostup koncentrácie krvnej močoviny u prežúvavcov na začiatku hladovania (Juhász 1962; Várady a kol. 1967) sa preukázal aj v tejto práci. Pri sledovaní hladiny urey u oviec v krvi *a. carotis* a *v. jugularis* v priebehu kŕmenia a 5 dní hladovania sme zaznamenali v období intenzívneho rastu kon-

1. I. Priemerné hodnoty koncentrácie močoviny v krvi *a. carotis* (prerušované čiary) a *v. jugularis* (plné čiary) počas kŕmenia a 5 dní hladovania. Statistické hodnotenie: △ — ● $P < 0,001$, X — ▲ $P < 0,025$, ● — ○ $P < 0,025$

II. Individuálne rozdiely medzi koncentráciou močoviny v *a. carotis* a *v. jugularis* počas kŕmenia a 5 dní hladovania. Vodorovná čiara (0) udáva rovnakú koncentráciu močoviny v artérii a vo vene. Hodnoty nad čiarou udávajú, o koľko je viac močoviny vo *v. jugularis*, hodnoty pod čiarou udávajú, o koľko je viac močoviny v *a. carotis*.



3. Priemerné hodnoty koncentrácie kreatinínu v krvi *a. carotis* (-○-) a *v. jugularis* (-●-) počas kŕmenia a 5 dní hladovania; každá hodnota je priemerom 5 odberov

centrácie močoviny v krvi (1. a 2. deň hladovky) významné negatívne artériovenózne rozdiely, tj. vyššiu hladinu vo vene ako v artérii. Tieto výsledky svedčia o tom, že existuje určitý vzťah medzi koncentráciou krvnej urey na začiatku hladovania a telovou močovinou, nachádzajúcou sa v tkanivách a telových tekutinách organizmu. Tento jav svedčí o správnosti nami vyslovenej hypotézy (Várady a kol. 1967) o tom, že v prvých dvoch dňoch hladovania dochádza k zvýšeniu hladiny krvnej močoviny následkom prechodu močoviny z telových tekutín do krvi. Potvrzuje to i práca Havassyho a Kuchára (1970), ktorí zistili u oviec na druhý deň hladovania (48 hod. po poslednom nakŕmení) podstatné zníženie močovínového priestoru v porovnaní s obdobím na lačno. Na podobnom princípe sa dajú vysvetliť i výsledky Kuchára a kol. (1970), ktorí podobne zistili väčšie množstvo močoviny vo vode plazmy ako vo vode erytrocytov v venóznej krvi.

Organizmus prežívavca na začiatku hladovania mobilizáciou endogénnej močoviny zrejme napomáha k zvýšenému prechodu močoviny z krvi do bachora, ktorá je dôležitým N-zdrojom pre bachorovú proteosyntézu. Akým spôsobom však dochádza k pravdepodobnému vyplavovaniu močoviny z telových tekutín do krvi na začiatku hladovania a čím je spôsobený tento dej, nie je doposiaľ známe.

Do akej miery je ovplyvňovaný prudký rast koncentrácie krvnej urey v prvých dňoch hladovania zvýšeným rozkladom N-látok v bachore (Juhász 1962), alebo zvýšenou degradáciou telových bielkovín (Lührs 1960) na základe našich výsledkov, nemožno povedať. Juhász (1962) uvádza, že zvýšenie hladiny krvnej urey počas hladovania možno označiť ako „dusík šetriaci mechanizmus“ u prežívavcov. Zvýšený prechod močoviny z krvi do bachora v počiatočnom štádiu hladovania, ako to zistili Várady a kol. (1967) a Boďa a Várady (1966), potvrdzuje možnosť zvýšeného využitia endogénneho dusíka v bachore. Doterajšie literárne údaje však neposkytujú dostatočné fakty k predpokladu, že zvýšené odbúranie i vstrebávanie N-látok v bachore s následným vzostupom krvnej močoviny nastáva preto, aby do bachora v tom istom období prešlo viacej dusíka vo forme močoviny. Možnosť zvýšeného vstrebávania dusíkatých látok z nižších častí zažívacieho traktu ako prekursoru hladiny močoviny v krvi je reálnejšie. I keď teóriu Juháza (1962) plne nevylučujeme, nazdávame sa, že určité objasnenie v tomto smere prinesú ďalšie štúdiá.

Prudký rast koncentrácie krvnej urey na začiatku hladovania pravdepodobne nebude zapríčinený ani zvýšenou degradáciou telových bielkovín, ako to predpokladá Lührs (1960): K tomuto vzostupu dochádza už po 6 hod. hladovania (Várady a kol. 1967), čo je príliš krátka doba na to, aby už v organizme

prežúvavca prebiehali tak radikálne zmeny, ako je zvýšené odbúranie telových bielkovín. Tomáš a kol. (1962) zistili, že u prežúvavcov k typickým príznakom hladovania (hypoglykémia, acetonémia) dochádza oveľa neskôr ako u monogastrických zvierat. Okrem toho zvýšená degradácia telových bielkovín by sa mala odzrkadliť na dynamike niektorých produktov metabolismu telových bielkovín v periférnej krvi (aminodusík, amoniak, kreatinín apod.). Hladina aminodusíka v období rastu koncentrácie krvnej urey zostáva nezmenená (Várady a kol. 1967) a koncentrácia amoniaku v periférnej krvi v prvých 4 dňoch hladovky klesá bez významných arteriovenózných rozdielov. Koncentrácia kreatinínu v krvi v tomto období zostáva nezmenená. Od 24 do 36 hod. hladovky dokonca ešte mierne klesá. Jednako sa však nazdávame, že pre overenie teórie Lührsa (1960) sú potrebné ešte ďalšie štúdiá.

Pri sledovaní dynamiky NH_3 v krvi sme zistili, že v priebehu 1.—4. dňa hladovky amoniak v krvi prudko klesá. Až na 5. deň sa koncentrácia NH_3 začína zvyšovať, najmä vo venóznej krvi, čo sa odzrkadľuje aj vo významných arteriovenózných rozdieloch. Čím je ale celá táto dynamika NH_3 v krvi podmienená, resp. aké fyziologické deje odzrkadľuje v organizme, na základe doterajších znalostí nemožno povedať, pretože nie je dokázané, či hladina amoniaku v periférnej krvi u prežúvavcov je regulovaná intenzitou jeho vstrebávania zo zažívacieho traktu, najmä z bachora, alebo intenzitou metabolických procesov N-látok na periférii. Nazdávame sa, že pri tomto procese budú hrať dôležitú úlohu viaceré faktory. Je pravdepodobné, že s dĺžkou hladovania sa v bachore vyčerpávajú dusíkové zdroje, hladina NH_3 v bachore klesá (Várady a kol. 1970) a jeho vstrebávanie z bachora s postupujúcou hladovkou bude stále nižšie. Taktiež nemožno vylúčiť ani predpoklad, že k prudkému poklesu NH_3 v krvi v priebehu 1.—4. dňa hladovky dochádza následkom znižovania degradácie telových bielkovín (na periférii) a že až v neskoršom období hladovky sa tento proces zintenzívni, čo sa prejavilo i v arteriovenózných rozdieloch na 5. deň hladovky. Do úvahy ešte môžu prichádzať i ďalšie faktory, ako napríklad zvyšovanie kapacity NH_3 — detoxikačných reakcií apod.

Literatúra

- ALIEV A. A., 1966, Novejšie metody operacij v celjach izučeniya processov piščevarenija i promežutočnogo obmena veščestv u žvačnych životnych. Moskva, VASCHNIL, 53 s.
- BOĎA K., VÁRADY J., 1966, Sledovanie prestupu krvnej urey do bachora pomocou „izolovaného bachorčeka“ pri normálnej výžive a hladovaní u oviec. Vet. Med. (Praha) 11 : 597-602.
- HAVASSY I., KUCHAR S., 1970, Relationship of urea retention to the urea space and the blood urea level in fasting sheep. Physiol. bohemoslov. v tlači.
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. SZN, Praha.
- HOŘEJŠÍ J., FOSSATI M., JÍCHA J., KANDRÁČ M., MAŠEK K., MICHALEC Č., SLAVÍK K., 1964, Základy chemického vyšetřování v lékařství. SZN, Praha.
- JUHÁSZ B., 1962, Éhezés hatása a bendőfolyadék ammonia tartalmára, pH-jára és a vérkarmabid-, koleszterin- és cukor koncentrációjára. Magyar állatorvosok lapja 17 : 218-222.
- KUCHAR S., RYBOŠOVÁ E., HAVASSY I., 1970, Distribúcia močoviny medzi plazmu a erytrocyty u oviec za hladu. Vet. časopis (Košice), v tlači.
- LÜHRS E., 1960, Beobachtungen über den Harnstoffgehalt des Blutes von Kälbern während des Winters. B. M. Tierärztl. Wschr. 73 : 129-132.
- TOMÁŠ J., BOĎA K., KÖNA E., 1962, Vplyv glukoplastických aminokyselín na priebeh hladovej ketózy u oviec. Vet. časopis 11 : 459-462.
- VÁRADY J., BOĎA K., TOMÁŠ J., HAVASSY I., BAJO M., 1967, Vzťah bachorového clearance močoviny v úrovni urey v krvi k dennému množstvu vylúčenej močoviny močom a aminoacidémií. Vet. Med. (Praha) 12 : 347-354.

VÁRADY J., BOĎA K., FEJEŠ J., BAJO M., Dynamika močoviny v krvi a amoniaku v bachore u hladujúcich oviec. *Physiol. bohemoslov.* 1970 (v tlači).
ZÖLLNER N., BIRK P., 1958, Bestimmung des Blutamoniaks und ihre Ergebnisse bei Leberkrankheiten. *Klin. Wchschr.* 36 : 570-574.

Došlo dne 8. 5. 1970

ВАРАДЫ Й., БОДЯ К., САНИОВА М., БАЙО М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице, Чехословакия). Уровень мочевины, аммиака и креатинина в крови *a. carotis* и *v. jugularis* в процессе кормления и голодовки у овец. *Вет. мед. (Praha)* 15 (9) : 561-567, 1970.

У 5 овец с вынутой *a. carotis* в ходе 7 опытов в крови *a. carotis* и *v. jugularis* изучали уровень мочевины, аммиака и креатинина в процессе кормления и 5-дневного голодания. Концентрация мочевины в крови обоих кровеносных сосудов в начале голодания резко повысилась, достигая максимума спустя 36 час., а в ходе дальнейшего голодания падает ниже исходных величин. Значительные отрицательные артериовенозные различия отмечены после 24 и 36 час. голодания. Уровень аммиака в крови обоих сосудов на 1-4-й дни голодания интенсивно понижается, а на 5-й день растет в венозной крови, что вызывает большие артериовенозные различия. Концентрация креатинина в ходе всего опыта составляла 0,9-1,5 мг%. Значительные отрицательные артериовенозные различия в величинах мочевины крови в начале голодовки подтверждают предположение, что переход мочевины из телесных жидкостей в кровь повышает концентрацию мочевины крови на 1-й и 2-й дни голодания.

азотный метаболизм; концентрация мочевины крови; артериовенозные различия; эндогенная мочевина

VÁRADY J., BOĎA K., SZÁNYIOVÁ M., BAJO M. (Institute of Animal Physiology Slovak Academy of Sciences, Košice, Czechoslovakia). *Levels of Amonia and Creatinine in Blood in a. carotis and v. jugularis in the Course of Feeding and Starvation in Sheep.* *Vet. Med. (Praha)* 15 (9) : 561-567, 1970.

Five sheep with *a. carotis* conducted out were examined in seven experiments for the levels of urea, ammonia and creatinine in blood in *a. carotis* and *v. jugularis* in the course of feeding and in five days of starvation. The concentration of urea in the blood of both veins markedly rises from the beginning of starvation, reaching a maximum after 36 hours, and sinking under the initial values in the course of further starvation. Significant negative arteriovenous differences were found after 24 and 36 hours of starvation. The level of ammonia in the blood of the two veins markedly decreases during the first to fourth day of starvation; on the 5th day this level grows higher in the venous blood which is manifested also in significant arteriovenous differences. The concentration of creatinine ranged from 0.9 to 1.5 mg^o/_o in the course of the whole experiment. The significant negative arteriovenous differences in the values of blood urea at the beginning of starvation corroborate the assumption that the passage of urea from body fluids to blood is a factor underlying the increasing trend of the concentration of blood urea on the 1st and 2nd days of starvation.

nitrogen metabolism; blood urea concentration; arteriovenous differences; endogenous urea

VÁRADY J., BOĎA K., SZÁNYIOVÁ M., BAJO M. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slovakischen Akademie der Wissenschaften, Košice, Tschechoslowakei). *Harnstoff-, Ammoniak- und Kreatininspiegel im Blut von a. carotis und v. jugularis im Verlaufe der Fütterung und des Hungerns bei Schafen.* *Vet. Med. (Praha)* 15 (9) : 561-567, 1970.

Bei fünf Schafen mit ausgeführter *a. carotis* in sieben Versuchen wurde im Blut von *a. carotis* und *v. jugularis* der Harnstoff-, Ammoniak- und Kreatininspiegel im Verlaufe der Fütterung und während fünf Tagen des Hungerns verfolgt. Die Harn-

stoffkonzentration im Blut beider Adern stieg vom Beginn des Hungerns heftig auf, erreicht nach 36 Stunden das Maximum und im Verlaufe des weiteren Hungerns senkt sie unter die Ausgangswerte. Bedeutende negative arteriovenöse Unterschiede wurden nach 24 und 36stündigem Hungern verzeichnet. Der Ammoniakspiegel im Blut beider Adern wird im 1. bis 4. Tage des Hungerns intensiv herabgesetzt, am 5. Tage steigt er im venösen Blut, was auch durch bedeutende arteriovenösen Unterschiede zum Vorschein kommt. Die Kreatininkonzentration war im Verlaufe des ganzen Versuches in einem Ausmaß von 0,9—1,5 mg⁰/₀. Die signifikanten negativen arteriovenösen Unterschiede in den Blutureawerten zu Beginn des Hungerns bestätigen die Voraussetzung, daß der Übergang des Harnstoffs aus den Körperflüssigkeiten in das Blut sich an der Erhöhung der Blutharnstoffkonzentration im 1. und 2. Tage des Hungerns beteiligt.

Stickstoffmetabolismus; Blutureakonzentration; arteriovenöse Unterschiede; endogener Harnstoff

Adresa autorů:

MVDr. Jozef Várady, CSc., prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., MVDr. Mária Szányiová, MVDr. Michal Bajo, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice, Palackého 36

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

POKYNY PRO AUTORY

Od 1. 1. 1968 byla zavedena nová úprava článků, které mají být publikovány v časopise Veterinární medicína.

Tato nová úprava je příspěvkem k současné snaze o mezinárodní normalizaci a má umožnit, aby časopis pronikl do dokumentačního materiálu velkých mezinárodních, hlavně anglosaských agentur a organizací, které používají systémů strokové evidence.

Zůstává zásada, že přednostně budou publikovány práce prioritní, vědeckého charakteru, přinášející výsledky použitelné v zemědělské praxi.

Abyste nová úprava přinesla ten výsledek, který od ní očekáváme, je třeba, aby autoři přesně dodržovali tyto pokyny:

Jednotlivé práce nemají mít větší rozsah než 8–10 stran na stroji se všemi přílohami. Autoři nechtě se vyvarují nadměrného množství tabulek a používají raději grafů.

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 880220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě, umístění se označuje na levém okraji číslicemi.

Vlastní úprava práce

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

Jména autorů se uvádějí bez titulů s počátečním písmenem křest. jména.

Název a adresa pracoviště autorů.

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutno věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami a ne telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, titulem článku a citací: Vet. Med. (Praha) 000 (000) : 000-000, 1970. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Souhrn má obsahovat:

Jméno studovaného organismu či jiného předmětu studie.
Materiál, způsob jeho použití nebo aplikace, hlavní nálezy a výsledky.
Nové techniky, jejich použití a kvality.
Nové přístroje a způsoby jejich použití.
Nová nebo ověřená data trvalé hodnoty (např. absorpční spektra, počty chromosomů, konstanty, naměřené fyziologické hodnoty atd.).
Nové teorie, interpretace výsledků a jejich případné využití.

Klíčová slova (Key words, index terms)

Pod souhrn je nutno po vynechání řádky připojit klíčová slova, která nejsou obsažena v titulu článku. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nezbytné pro věcné zařazení práce. Nestáčí-li pouhá jednotlivá slova, je možné použít i složených výrazů, popř. i stručné věty. Klíčových slov by nemělo být méně než 3 a více než 12. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem.

Úvod

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutno se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možno v něm uvést k práci se vztahující autory, doporučuje se co nejnížší počet (4–8 autorů).

Materiál a metody

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

Výsledky

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

Diskuse

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

Poděkování

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

Literatura

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

Zkratky názvů časopisů je třeba bezpodmínečně dodržovat podle publikace World Medical Periodicale WMA, New York, 1961, nebo podle List of serial Publications regularly scanned by the Commonwealth Bureau of Animal Health, January 1967.

Citace časopisu:

Jméno, zkratka křestního jména, letopočet, název článku, zkratka časopisu, ročník, stránky.

Citace knihy:

Jméno, zkratka křestního jména, letopočet, název knihy, vydavatel, stránky.

K práci je nutno připojit jeden exemplář souhrnu na zvláštním listu navíc, jako podklad pro cizojazyčné souhrny.

Pokud autor používá v práci zkratk jakéhokoliv druhu, je nutno, aby byly alespoň jednou vypsány, aby se předešlo omylům při překladech. V názvu práce a v souhrnu je lépe zkratk neužívat.

Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, křestní jméno, jméno, vědeckou hodnost, název a adresu pracoviště, jméno vedoucího pracoviště.

K práci je nutno dále připojit souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení, že ji autor nezaslal jinému časopisu ani v ČSSR, ani v zahraničí.

REDAKČNÍ RADA ČASOPISU VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

OBSAH

Zeman J., Kubíček K.: Mikroklima základních typů výkrmů pro prasata v ČSSR	503
Pivko J., Poltársky J., Žilla T.: Rozmiestnenie tukov v pečeni ošípaných po podaní aminoalkoholov	517
Mertlík J., Piskač A.: Orientační rychlý průkaz aflatoxinů z krmných směsí	525
Zapletal O., Zima S.: Některé podmínky tvorby aflatoxinů produktivními kmeny plísně <i>Aspergillus flavus</i>	529
Zima S., Zapletal O.: Některé faktory ovlivňující kvantitativní stanovení aflatoxinů spektrální fotometrií	535
Šlesinger L.: Změny v krevním séru u distomatózních ovcí	545
Dvořák M., Plíšek K., Ševčík B.: Toxicita a vedlejší účinky Chronicinu inj. ^R , srovnání sérových hladin s Ursofenicolem inj. ^R	551
Várady J., Boda K., Szanyiová M., Bajo M.: Hladina močoviny, amoniaku a kreatinínu v krvi <i>a. carotis</i> a <i>v. jugularis</i> v priebehu kŕmenia a hladovania u oviec	561
Recenze:	
Majerčíak P.: Nová kniha pre zootechnikov a veterinárov o biológii rozmnožovania hospodárskych zvierat	544

СОДЕРЖАНИЕ

Земан Я., Кубичек К.: Микроклимат основных типов свиноводческих откормочников в ЧССР	514
Пивко Я., Полтарский Я., Жилла Т.: Распределение жиров в печени свиней после дачи алкоголей	522
Мертлик Я., Пискач А.: Ориентировочное быстрое определение афлатоксина в комбикормах	528
Заплетал О., Зима С.: Некоторые условия производства афлатоксинов продуктивными штаммами <i>Aspergillus flavus</i>	533
Зима С., Заплетал О.: Некоторые факторы, влияющие на количественное определение афлатоксинов спектральной фотометрией	542
Шлесингр Л.: Изменения в кровяной сыворотке овец, зараженных дистоматозом	550
Дворжак М., Плишек К., Шевчик Б.: Токсичность и побочные действия Хроничина inj. ^R , сравнение уровней сыворотки с Урзофениколом inj. ^R	558
Варады Я., Бодя К., Чаниова М., Байо М.: Уровень мочевины, аммиака и креатина в крови <i>a. carotis</i> и <i>v. jugularis</i> в процессе кормления и голодовки у овец	566

CONTENT

Zeman J., Kubíček K.: The Microclimate of the Basic Types of Pig Fattening Stations in Czechoslovakia	515
Pivko J., Poltársky J., Žilla T.: Fat distribution in the Liver of Pigs after Aminoalcohol Administration	522
Mertlík J., Piskač A.: A Rapid Orientative Proof of Aflatoxins from Feed Mixtures	528
Zapletal O., Zima S.: Some Preconditions for the Forming of Aflatoxins by Productive Strains of <i>Aspergillus flavus</i>	534
Zima S., Zapletal O.: Some Factors Influencing the Quantitative Determination of Aflatoxins by Means of Spectral Photometry	542
Šlesinger L.: Changes in Blood Serum in Sheep Suffering from Distomatosis	550
Dvořák M., Plíšek K., Ševčík B.: Toxicity and Secondary Effects of Chronicin inj. ^R , Comparison of Chloramphenicol Levels with Ursophenicol inj. ^R	553
Várady J., Boda K., Szanyiová M., Bajo M.: Levels of Ammonia and Creatinine in Blood in <i>a. carotis</i> and <i>v. jugularis</i> in the Course of Feeding and Starvation in Sheep	566

INHALT

Zeman J., Kubíček K.: Das Mikroklima der Schweinemaststall-Haupttypen in der ČSSR	515
Pivko J., Poltársky J., Žilla T.: Verteilung der Fette in Leber der Schweine nach Aminoalkohol-Verabreichung	523

Mertlík J., Piskač A.: Orientierungsgemäßer rascher Nachweis der Aflatoxine aus den Mischfuttern	528
Zapletal O., Zima S.: Einige Bedingungen der Aflatoxinbildung durch produktive Stämme von <i>Aspergillus flavus</i>	534
Zima S., Zapletal O.: Einige die quantitative Bestimmung der Aflatoxine durch spektrale Photometrie beeinflussenden Faktoren	543
Šlesinger L.: Blutserumänderungen bei den an Distomatose leidenden Schafen	550
Dvořák M., Plíšek K., Ševčík B.: Toxizität und Nebenwirkungen von Chronicin inj. ^R , Vergleich der Serumspiegel zu Ursophenicol inj. ^R	559
Várady J., Boďa K., Szanyiová M., Bajo M.: Harnstoff-, Ammoniak- und Kreatininspiegel im Blut von <i>a. carotis</i> und <i>v. jugularis</i> im Verlaufe der Fütterung und des Hungerns bei Schafen	566

TABLE DES MATIÈRES

Zeman J., Kubíček K.: Microclimat des types principaux de porcheries d'engraissement en Tchécoslovaquie (res. An, Al/515).
Pivko J., Poltársky J., Žilla T.: Répartition des graisses dans le foie des porcs après l'administration des amino-alcools (524).
Mertlík J., Piskač A.: Preuve d'orientation rapide des aflatoxines provenant des aliments composés (res. An, Al/528).
Zapletal O., Zima S.: Quelques conditions de la formation des aflatoxines par les souches productives de la moisissure <i>Aspergillus flavus</i> (res. An, Al/534).
Zima S., Zapletal O.: Quelques facteurs influençant la détermination quantitative des aflatoxines par la photométrie spectrale (res. An/542, Al/543).
Šlesinger L.: Changements dans le sérum sanguin des moutons atteints de distomatose (res. An, Al/550).
Dvořák M., Plíšek K., Ševčík B.: Toxicité et effets secondaires de la Chronicine inj. ^R , comparaison des niveaux de sérum au moyen d'Ursophénicol inj. ^R (res. An/558, Al/559).
Várady J., Boďa K., Szanyiová M., Bajo M.: Niveaux d'urée, d'ammoniaque et de créatinine dans le sang de <i>a. carotis</i> et de <i>v. jugularis</i> au cours de l'alimentation et du jeûne des moutons (res. An, Al/566).

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