

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

3

ROČNÍK 21 (XLIX)
PRAHA
BŘEZEN 1976
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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 Holub, DrSc., doc.
MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., MVDr. Jaromír Lát, CSc.,
MVDr. Andrej Mačička, CSc., doc. MVDr. Ladislav Polák,
CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1976

■

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje stu-
die, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech vý-
zkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědecko-
technických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Re-
dakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční
předplatné Kčs 120,—.

■

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзо-
ры, анализы и научные статьи о разрешенных задачах по науч-
ному исследованию в области ветеринарии. Издаёт Институт
научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход
в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■

The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes
studies, analyses and scientific treatises about the solved
research tasks in the line of the veterinary medicine. Pu-
blished by the Institute of Scientific and Technical Informa-
tion for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56
Prague 2, Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA
veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Ab-
handlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem
Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von Institut
für wissenschaftlich-technische Information der Landwirt-
schaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slez-
ská 7.

■

La journal scientifique VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publie
les études, analyses et traités scientifiques concernant les
tâches de recherches résous dans le domaine de médecine
vétérinaire. Publie par l'Institut des informations scienti-
fiques et techniques pour l'agriculture. Paraît une fois par
mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Chemizace se stala v průběhu posledních desetiletí nezbytnou součástí vědecko-technické revoluce v zemědělství i v potravinářském průmyslu a bezesporu přispěla k úspěchům těchto odvětví našeho hospodářství. V praxi je však doprovázena některými negativními jevy, které ve svých důsledcích komplikují současnou situaci v kontaminaci životního prostředí průmyslovými chemickými látkami, jež rovněž pronikají do potravinového řetězce a mohou až ohrožovat zdravotní nezávadnost potravin.

Již dnes je známo, že zemědělské produkty obsahují rezidua nejrozmanitějších látek v dřívě neregistrovaných množstvích, jež mohou i nadále stoupat, pokud nebudou vypracována účinná a závazná ochranná opatření.

Komplexní systém prevence cizorodých látek v potravinách a jeho kontrola dosud nebyly vypracovány, i když existují některé úseky, k jejichž formulaci značně přispěly výsledky veterinárního výzkumu. I v budoucnosti se předpokládá výzkumná činnost na tomto úseku, protože se jedná o zcela novou a velmi složitou problematiku.

Je logické, že se veterinární výzkum zabývá problematikou prevence rizikových cizorodých látek, protože ve smyslu zákona č. 66/Sb. o veterinární péči ze dne 26. června 1961 vykonávají veterinární lékaři také hygienický dozor nad zdravotní nezávadností potravin a surovin živočišného původu, která může být ohrožena patogenními činiteli nejrozmanitějšího původu včetně chemických. Protože je téměř vyloučené detekovat riziková rezidua cizorodých látek ve všech potravinách procházejících veterinární kontrolou, je třeba rozpracovat pro současné a zejména budoucí podmínky zemědělské výroby preventivní opatření a jejich kontrolu ve smyslu uvedeného zákona. Není přehnané tvrzení, že v rámci nových forem práce veterinární služby je nutné vyvinout pro prevenci reziduí rizikových chemických látek v potravinách obdobná opatření, jež vznikala v průběhu staletí pro boj proti nákazám.

Problém nelze omezovat ani místně ani časově; nadto zasahuje do sféry působnosti mnoha oborů činnosti, takže musí být koncipován multidisciplinárně. Vedoucí silou v rozpracování, usměrňování a kontrole hygienických opatření zaměřených k zabezpečení zdravotní nezávadnosti potravin a surovin živočišného původu i na úseku prevence proti cizorodým látkám však musí být ve smyslu zákona i odborného vzdělání pracovníci veterinární služby.

Rozpracování metod práce není snadné a musí se opírat o dokonalou znalost práce několika oborů a o výsledky výzkumu. Nedílnou součástí jsou znalosti o zdrojích cizorodých látek, jejich šíření životním prostředím, persistenci a degradaci v různých biochemicky odlišné působících médiích, dále pak znalosti o místech vstupu do potravinového řetězce, v dynamice v živých tkáních, způsobech eliminace z organismu atd.

Prvním úkolem je zmapování velkých území našeho státu za účelem detekce všech druhů cizorodých látek v zemědělských produktech s ohledem na jejich zdroje a koncentrace. Současně je nutné sledovat praktiky používané při chemizaci zemědělství i v potravinářském průmyslu a na základě výsledků usměrňovat práci agrochemických center, fytokarantenních stanic, misíren krmiv, kladně ovlivňovat vlastní aplikaci chemických látek atd. do půdy nebo na rostliny či na zvířata, dodržovat karenční lhůty atd.

Komplexní systém prevence cizorodých látek v potravinách je nemyslitelný bez úzké návaznosti na dobře vybavené laboratoře. K hodnocení výsledků nálezů chemických látek v zemědělských produktech jsou nezbytné schválené údaje o maximálních přípustných koncentracích, popřípadě limitech a maximální ještě tolerovatelný denní (popřípadě týdenní) příjem člověka (ADI).

I způsoby hygienicko-toxikologického hodnocení cizorodých látek v potravinách zasluhují revize. Jejich nezbytnou součástí by se mělo stát i sledování vzájemného působení chemických látek a mikroorganismů. Zcela nedávno jsme zjistili, že *Bacillus cereus* je stimulován v růstu od koncentrace 0,2 % polyfosfátů v mase, zatímco 0,3 % koncentrace inhibuje růst kmene *Staphylococcus aureus*, jenž je známý inhibitor růstu jiných potravinářsky významných mikrobů.

Přítomnost cizorodých látek v potravinách má dopad i na potravinářskou analýzu. Tak například může být snížena výživná hodnota potravin tím, že přidávané látky rozrušují esenciální živiny, nebo jindy může být jimi negativně ovlivněno vstřebávání v trávicím ústrojí, nebo nepřímo může nastat změna

výživné hodnoty potravin prostřednictvím odlišné mikroflóry ve střevě. Přítomnosti určitých chemických látek v potravinách jsou podstatně ovlivněny výsledky mikrobiologického vyšetřování, takže je třeba rozpracovat nové metody ke sledování mikrobiologického obrazu.

Také v oblasti aditivních látek bude třeba i nadále budovat naši praxi na osvědčených metodách hygieny potravin. Není tomu však všude. Například FAO vydalo nedávno dokument o povolených chemických látkách do masa a masných výrobků v nejširším slova smyslu, z něhož vyplývá, že v současné době se používá v souhrnu některých kapitalistických států světa téměř 200 chemických látek proti několika málo povoleným látkám u nás.

Avšak i klasická aditiva je nutné čas od času přehodnotit. To platí zejména o dusičnanech a dusitanech a o problematice toxicity nitrozoaminů, která se stala živou ve vědě asi před 15 lety a v hygieně potravin asi před 10 lety.

I moderní léky, a nejsou to pouze antibiotika a jiné antimikrobní léky, vyžadují zvýšenou pozornost i z hlediska hygieny potravin. Dokladem tohoto požadavku jsou tragické případy úmrtí lidí na následky interakcí některých léků se součástmi potravin za vzniku farmakologicky vysoce účinných sloučenin; interakce byly například popsány mezi léky inhibujícími monoaminoxidázu a složkami sýrů.

Na prevenci cizorodých látek v potravinách se musí účinně podílet výrobci potravin jak v zemědělské i potravinářské výrobě, tak i ti, kteří jakoukoli činností přispívají ke stále se zvyšující kontaminaci životního prostředí chemickými látkami, i ti, kteří podle zákona musí kontrolovat zdravotní nezávadnost potravin. V rámci veterinární služby to však nemohou být pouze veterinární hygienici, ale všichni veterinární lékaři pracující na jakémkoli místě mnohotvárné činnosti, neboť hlavní a konečnou povinností všech je spolupracovat na výrobě jakostních potravin a surovin v dostatečném množství.

Prof. MVDr. Zdeněk Matyáš, CSc.

Vysoká škola veterinární, Brno

PERSPEKTIVY VYŠETŘOVÁNÍ ORGÁNŮ A MASA PORAŽENÝCH ZVÍŘAT NA OBSAH ANTIBIOTIK

P. Kučera, Z. Šimková

Státní veterinární ústav, Český Brod

KUČERA P., ŠIMKOVÁ Z. *Perspektivy vyšetřování orgánů a masa poražených zvířat na obsah antibiotik.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 127-135, 1976.

Sledovali jsme možnosti využití optimálních podmínek pro odhalování inhibičních látek v těle poražených zvířat. Použili jsme „přímou“ metodu (Kučera, 1969, 1970; Forschner, 1962) a hledali provozně nenáročnou a použitelnou způsobu pro její uplatnění. Pro tuto difúzní metodu jsme použili kmeny *Bacillus subtilis* 9/59, *Staphylococcus pyogenes aureus* ATCC 6538, *Bacillus cereus* 4/58 a u ledvinové a svalové tkáně jsme zjišťovali vliv velikosti vzorku, délky předdifúze, výšky a kvality agaru, denzity a typů kmene na kvalitu zóny. Velikost vzorku neměla na kvalitu zóny rozhodující vliv. Naproti tomu použití 18 hodin staré bujónové kultury testovacího kmene, aplikované na agar tamponem, byla výhodnější než tamponový roztěr z plotnové kultury. Značně kladný vliv měla délka předdifúze a použití cca 1,4 mm vysokého obyčejného agaru. Ze tří kmenů se ukázal jako nejzáchytnější *Bacillus cereus*, potom *Bacillus subtilis* a *Staphylococcus pyogenes aureus*.

antibiotika; maso poražených zvířat; difúzní metoda

Po pokusech z let 1969 a 1970, kdy jsme prokázali vhodnost „přímé“ metody pro vyšetřování vzorků masa na přítomnost antibiotik, bylo nutné optimalizovat některé její úseky a připravit ji tak pro použití v laboratořích SVÚ.

V ČSR a SSR jsme vyšetřili v letech 1971 až 1974 celkem 46 224 vzorky. Byla použita modifikovaná přímá metoda (Sedláček, 1972).

Tab. I ukazuje výsledky tohoto vyšetření jak v ČSR, tak i v SSR.

Výsledky získané částečně ze záměrných, částečně z namátkových vyšetření dokazují nebezpečí, které vzniká pro lidskou populaci z konzumace masa nutně poražených zvířat. Ještě více alarmují práce Malíkové aj. (1974) a jiných, kteří zjišťovali daleko vyšší koncentrace antibiotik hlavně u telat. Pozitivní výsledky byly zjištěny až u 70,5 % vyšetřených případů. Zdá se, že incidence stoupá právě u telat (Haubert, 1973, Nassal, Nieper, 1971). Láťová (1975) zjistila 4,4 % pozitivních nálezů ve vzorcích masa a orgánů zvířat nutně poražených v západní části Středočeského kraje.

O škodlivosti antibiotik není třeba hovořit. Stačí vzpomenout JOINT WHO-FAO (1968), návrhů komise pro cizorodé látky ČSR (1968), názorů Halačky aj. (1965) apod.

O problematice antibiotik v masu poražených zvířat v SSR podal ucelený výklad Stankovský (1973), jehož kritické připomínky k přímé metodě je nutné přijmout. Některé z nich jsou řešeny v této práci.

Protože toto nebezpečí lze odstranit buď eliminací antibiotik ze sféry živočišné výroby, nebo účinnou kontrolou hotového produktu, je nutné přistoupit k momentálně

I. Přehled vzorků masa nutně odporažených zvířat, vyšetřených na přítomnost antibiotik v SVÚ a ŠVÚ v letech 1971—1974

	Počet vzorků	Z toho pozitivních	%
ČSR			
1971	4 057	463	11,4
1972	6 645	901	13,5
1973	6 992	1035	14,8
1974	6 520	1211	18,5
Celkem	24 144	3610	14,9
SSR			
1971	4 305	367	8,5
1972	8 286	244	2,8
1973	5 306	113	2,1
1974	4 183	295	7,0
Celkem	22 080	1019	4,6
ČSSR celkem	46 224	4629	10,0

realizovatelnému způsobu — zdravotní kontrole masa, eventuálně jiných produktů živočišné výroby. Tato kontrola je nemyslitelná bez jednoduché, hospodářsky nenáročné metody odkrývání antibiotik. Základem se stala přímá metoda (Kučera, 1969), která svými vlastnostmi i záchytností odpovídá potřebám našich laboratoří SVÚ i praxe. Bylo nutné zjistit některé další vhodné parametry pro její realizaci, které se týkaly hlavně denzity a druhu použitého kmene, velikosti vzorku, délky předdifúze, výšky a typu agaru na kvalitu inhibiční zóny, a tak prověřit a navrhnout způsob, jakým tato vyšetření zařadit do procesu bakteriologického vyšetřování masa. Problematika detekce antibiotik byla částečně řešena v „Návrhu standardizace metody přímého kladení vzorků na agarové plotny“.

MATERIÁL A METODA

Jako vzorky byly použity ledviny, popřípadě svalovina poražených zvířat, z nichž alespoň u jednoho byly zjištěny pozitivní výsledky. Byla zvolena přímá metoda, která předchozími pracemi byla prověřena jako optimální. Při této difúzní metodě byly použity kmeny *Bacillus subtilis* 9/59, *Staphylococcus pyogenes aureus* ATCC 6538, *Bacillus cereus* 4/58.

PRACOVNÍ POSTUP

Na krevní nebo obyčejný agar se nanese buď 18hodinová bujónová nebo plotnová kultura testovacího kmene tampónem a nechá se zaschnout. Ze vzorků ledvin, event. svaloviny vyšetřovaných zvířat se vyřízne část o velikosti spodní plochy cca 1 cm² a položí na naočkovanou půdu do pole, které je označeno číslem vzorku. Průměrně jsme dávali na jednu plotnu čtyři vzorky, tj. čtyřikrát ledvinu, eventálně čtyřikrát svalovinu. Plotny se uloží do chladničky k předdifúzi. Po ní se přenesou do termostatu, kde se nechávají asi 18 hodin, tj. do druhého dne. Některé výsledky je možné odečítat již po pěti hodinách i dříve. Jako pozitivní se hodnotí každá zóna.

Pro vyšetření vlivu velikosti vzorku na kvalitu zóny jsme použili kousky tkáně různých tvarů i velikosti — krychle cca 1 × 1 × 1 cm, hranoly cca 1 × 1 × 2 cm, 0,5 × 1 × 2 cm, 0,5 × 1 × 1 cm, kousek tkáně vystřižený z ledviny jediným pohybem a vzorek o základně cca 0,5 cm². Rozdíly ve velikosti zóny do 2 cm nebyly brány v úvahu.

Misky s agarem pro zjišťování vlivu výšky agaru byly připraveny tak, že výška agaru byla: 1,4; 1,9; 2,4; 2,9; 4,3; 8,6 mm. Při použití ploten o průměru 9 cm to znamenalo, že se vylévalo 9; 12; 15; 18; 27 a 54 ml agaru.

Agar — krevní nebo obyčejný — má podle Stankovského (1973) a jiných (Sedláček, 1973) značný vliv na kvalitu zóny v tom smyslu, že bílkoviny tlumí tvorbu zóny. Plotny s krevním a obyčejným agarem byly připraveny způsobem běžným ve varnách půd SVÚ o výšce agaru kolem 3 mm.

Vhodnost denzity testovacího kmene se zkoušela 18hodinovou bujónovou kulturou a stejně starou agarovou kulturou testovacích kmenů tak, že se agar potíral tampónem namočeným do kultury testovacího kmene, tlakem na stěnu zkumavky zbaveným přebytečné tekutiny. V druhém případě se tampónem setřelo několik kolonií, které se potom přenesly a rozetřely po agaru. Ani v jednom případě nebyl zjišťován počet přenesených mikrobů.

Vliv předdifúze se sledoval tak, že plotny se vzorky se přenesly do ledničky na 2, 4, 6 a 18 hodin. Po této době byly přemístěny do termostatu k inkubaci.

Různí autoři doporučují pro průkaz inhibičních látek nejrůznější testovací kmeny. Výsledky Malíkové aj. (1947) poukazují na vhodnost kmene *B. cereus*. Tento kmen používali také Perl (1973), Gemmer aj. (1973), jiní opět používali *B. subtilis* (Nassal a Nieper, 1971). Kaššová (1973) považuje za velmi dobrý *Bac. stearothermophilus* var. *calidolactis*, zatímco Takacz a Kovacz (1969) kmen *E. coli*, u kterého počítali s jeho citlivostí na streptomycin a neomycin. Prozkoušeli jsme tři kmeny — *Bac. subtilis*, *Staph. pyog. aureus* a *Bac. cereus*. Vlastní pokusy jsme dělali tak, že jsme použili bujónové a plotnové kultury těchto kmenů a srovnali výsledky.

VÝSLEDKY

Metoda byla zaměřena na zjištění optimálních předpokladů k detekci antibiotik ze vzorků masa poražených zvířat pro laboratoře SVÚ. Dbali jsme o to, aby vyšetřování co nejméně zasahovalo do procesu práce těchto laboratoří.

Při zjišťování vlivu velikosti vzorku jsme u 30 vzorků silně pozitivních ledvin udělali 300 vyšetření. Z výsledků vyplývá, že hypotéza o závislosti velikosti zón na velikosti vzorku nebyla potvrzena. V 215 případech byly zóny stejné nebo s rozdílem do 2 mm, ve 30 případech byly rozdílné přes 2 mm a 55 případů nebylo hodnoceno buď proto, že výsledek byl negativní vlivem delšího uložení materiálu, nebo proto, že zóny přerostly. Ze 30

II. Vliv velikosti a tvaru vzorku na kvalitu zóny

Velikost vzorku		1 × 1 × 1 cm	2 × 1 × 1 cm	2 × 1 × 0,5 cm	1 × 1 × 0,5 cm	Základna 0,5 cm ²	Celkem
Stejně zóny	<i>B. subtilis</i> + <i>St. pyog. aur.</i>	41	46	43	44	41	215/71,7 %
Rozdílné zóny	<i>B. subtilis</i> + <i>St. pyog. aur.</i>	6	5	6	8	5	30/10 %
Nehodnoceno	<i>B. subtilis</i> + <i>St. pyog. aur.</i>	13	9	11	8	14	55/18,3 %
	Celkem	60	60	60	60	60	300/100 %

případů rozdílných zón bylo 10 u *Staph. pyog. aureus* a 20 u *Bac. subtilis*. Tyto výsledky nejsou v souladu s názorem Sedláčka (1973), který předpokládá podstatný vliv velikosti vzorku na kvalitu zóny. Podle našich zkušeností je nutné, aby plocha, kterou se vzorek dotýká agarů, byla mezi 0,5 cm² až 1,0 cm². Další zvětšování je bezcenné. Důležité však je, aby vzorky přilínaly na agar řeznou plochou. Vzorek ledviny by měl být exstirpován od pánevičky ledvinové, kde jsou nejvyšší rezidua (tab. II).

Vliv výšky agarů byl sledován na 25 vzorcích pozitivních ledvin celkem při 375 vyšetřeních. Skutečnost, že velikost zóny jednoznačně klesá s výškou agarů, vyplývá z Vant Hoffova zákona, že osmotický tlak je závislý na počtu molekul v daném rozpustidlu a ne na druhu rozpouštěné látky nebo na síle prostupovaného materiálu. K difúzi tedy dochází až do chvíle, kdy se vyrovnávají osmotické tlaky. Dá se proto předpokládat, že šířka zóny je nepřímě závislá na výšce agarů. Tento předpoklad byl experimentálně potvrzen (tab. III).

III. Vliv výšky agarů na kvalitu zóny

Testovací kmen	Ø velikost zóny v mm	Výška agarů v mm				
		1,4	1,9	2,4	4,3	8,6
<i>Bac. subtilis</i>		4,9	4,0	3,2	2,3	1,6
<i>St. pyog. aureus</i>		4,3	4,1	2,8	2,0	1,0
<i>Bac. cereus</i>		4,6	4,2	3,0	2,2	1,6
Ø tři kmenů		4,6	4,1	2,8	2,2	1,4

Vliv druhu agarů (krevní a obyčejný) na kvalitu zóny: celkem byla u 46 vzorků svaloviny uskutečněna 552 vyšetření, z toho 276 na obyčejném agarů a 276 na krevním agarů. I když výsledek není zcela jednoznačný, dá se předpokládat, že obyčejný agar příznivě ovlivňuje tvorbu zóny, což je v souladu s názory Stankovského (1973) a Sedláčka (1973). Krevní agar byl původně do metodiky zaveden proto, že v laboratořích SVÚ se již běžně používá a komplikace znamená spíše použití obyčejného (i když levnějšího) než krevního agarů (tab. IV).

Vliv denzity kmene na kvalitu zóny byl prověřován na 25 vzorcích ledvin třemi kmeny (*Bac. subtilis*, *Staph. pyog. aureus*, *Bac. cereus*). Celkem jsme udělali 150 vyšetření. Jako výrazně vhodnější se uká-

IV. Vliv kvality agarů (obyčejný a krevní) na velikost zóny

Testovací kmen	Ø velikost zóny v mm	Krevní agar		Obyčejný agar	
		svalovina	ledvina	svalovina	ledvina
<i>Bac. subtilis</i>		1,6	3,9	1,5	4,3
<i>St. pyog. aureus</i>		0,9	3,1	0,7	3,2
<i>Bac. cereus</i>		1,5	3,4	1,8	3,9
Ø tři kmenů		1,33	3,46	1,33	3,8

zala bujónová kultura, kterou doporučuje Sedláček (1972). Malíkova aj. (1974) naopak pracovali se suspenzí kultury smyté s povrchu plotny fyziologickým roztokem (tab. V).

V. Vliv denzity kmene na velikost zóny

Testovací kmen	Plotnová kultura Ø velikost zóny	Bujónová kultura Ø velikost zóny
<i>Bac. subtilis</i>	3,3	4,3
<i>St. pyog. aureus</i>	3,1	4,5
<i>Bac. cereus</i>	3,2	5,1
Ø tři kmenů	3,2	4,5

Předdifúze a její vliv na kvalitu zóny byla sledována na 30 vzorcích pozitivních ledvin dvěma testovacími kmeny při délce předdifúze 0, 2, 4, 6, 18 hodin. Jako nejvhodnější se ukázala 18hodinová předdifúze, při níž byly zóny téměř dvakrát tak velké než u vzorku kontrolního. Vzhledem k tomu, že bakteriologické vyšetření masa v našich podmínkách trvá 48 hodin, dala by se i takto dlouhá předdifúze zařadit do procesu bakteriologického vyšetřování masa, aniž by se zpozdil výsledek (tab. VI).

VI. Vliv předdifúze na kvalitu zóny

Testovací kmen	Ø velikost zóny v mm	Doba předdifúze v hod.				
		0	2	4	6	18
<i>Bac. subtilis</i>		5,2	5,8	6,5	7,0	9,2
<i>St. pyog. aureus</i>		2,8	3,5	3,8	4,5	6,0
Ø tři kmenů		4,0	4,7	5,2	5,8	7,6

K důkazu vhodnosti testovacích kmenů byly použity v první části pokusu kmeny *Bac. subtilis* a *Staphylococcus pyogenes aureus* a bylo vyšetřeno 3105 vzorků. Ve druhé části byla paleta kmenů rozšířena o *Bac. cereus* a bylo vyšetřeno celkem 439 vzorků. Z výsledků vyplynulo: v prvním pokuse měl výrazně lepší záchytnost *Bac. subtilis* (197 pozitivních případů) než *Staph. pyogenes aureus* (pouze 172 vzorky) (tab. VII).

VII. Počet pozitivních případů a velikost zón při použití různých testovacích kmenů — první pokus

Testovací kmen	Vyšetřeno celkem vzorků	Z toho pozitivních	Tkáň	Ø zóna v mm
<i>Bac. subtilis</i>	3105	197	svalovina ledvina	1,7 6,6
<i>St. pyog. aureus</i>	3105	172	svalovina ledvina	1,8 3,7

Ve druhém pokuse měl nejvyšší záchytnost *B. cereus*, zatímco *Bac. subtilis* a *Staph. pyog. aureus* bylo možno hodnotit stejně (tab. VIII).

VIII. Počet pozitivních případů a velikost zón při použití různých testovacích kmenů — druhý pokus

Testovací kmen	Vyšetřeno celkem vzorků	Z toho pozitivních	Tkáň	Ø zóna v mm
<i>Bac. subtilis</i>	439	20	svalovina ledvina	1,5 2,7
<i>St. pyog. aureus</i>	439	20	svalovina ledvina	0,5 4,7
<i>Bac. cereus</i>	439	34	svalovina ledvina	2,7 4,0

Je však nutné si uvědomit různou afinitu testovacích mikroorganismů k antibiotikům. Tato diferentní situace se také odráží v různých názorech autorů, kteří doporučují různé kmeny (Malíková aj., 1974, Perl, 1973, Sedláček, 1972, Kaššová, 1973). Bylo by vhodné použít co nejširší palety testovacích mikrobů, ale z provozních důvodů to není možné. Nedá se však doporučit pouze jediný kmen, a to jak proto, že by se značně snížila záchytnost, tak také proto, že se tím vytváří kontrola použitých kmenů i ostatních látek. Citlivost zvolených kmenů je ostatně nutné kontrolovat alespoň jednou týdně. Podle našich výsledků se zdá být nejvhodnější kombinace *Bac. subtilis* a *Bac. cereus*.

DISKUSE

Práce se zabývá problémem antibiotik v mase nutně poražených zvířat pouze v polohách laboratorního vyšetření, které je základem pro další rozhodování o mase. Měla odstranit nejasnosti, které částečně znehodnocují přímou metodu. Ve snaze nerozšiřovat problém a udržet řešení provozně jednoduchými a nenáročnými způsoby se nezabývala průkazem kvantity ani kvality inhibičních látek. Tato vyšetření jsou na momentální stav vědy příliš náročná, a proto nerealizovatelná. Není možné zjišťovat množství inhibičních látek v případě, že není známé, o jaký druh se jedná. Antibiotika mají rozdílná spektra působnosti; inhibují tedy jednotlivé kmeny různou intenzitou, nebo také vůbec ne, a práce, které se pokusily vyřešit tento problém, byly zatím neúspěšné. Tato okolnost ztěžuje tak zásadně vyšetření, že se zatím nedá počítat s kvalitativním hodnocením výskytu antibiotik ve vzorcích metodami, které by byly dostupné. Je proto nutné vycházet z momentální situace a do laboratorii zavést metody, které by odpovíděly na otázku, zda maso obsahuje rezidua antibiotik, bez ohledu na použitou metodu. Tento požadavek prosazovali již Halačka aj. (1965).

Volba materiálu byla výsledkem předcházejících pokusů. Svalovina a ledviny byly voleny proto, že výsledky se pohybovaly v hraničních oblastech. Použití brániční svaloviny, kterou uvádějí Malíková aj. (1974), by mohlo zjednodušit situaci, protože její získání jako vzorku není náročné.

ZÁVĚR

Z výsledků práce vyplývá jako optimální následující metoda:
potřebné pomůcky — Petriho misky $\varnothing$ 9 nebo 10 cm,
bakteriologické zkumavky,
tampóny,
pipety, pinsety, skalpely, nůžky;

živné půdy — masopeptonový agar;

kmeny — *Bac. subtilis* 9/59,
Bac. cereus 4/58 nebo jiný tento sbírkový kmen s dostatečnou
citlivostí.

Vlastní postup:

Na Petriho misce se rozleje masopeptonový agar tak, aby jeho výška byla do 2 mm (9 až 12 ml). Petriho misky musí být na rovné ploše, aby vrstva agaru byla stejnoměrná. Na zaschlý agar se naočkuje 18hodinová bujónová kultura testovacího kmene (*Bac. subtilis* 9/59, *Bac. cereus* 4/58) nebo jiného vhodného kmene tampónem, který se po namočení kultury omačkáním zbaví přebytku bujónu. Očkuje se tak, aby byla celá plocha agaru stejnoměrně pokryta. Na takto připravený agar se kladou vystřižené nebo vyříznuté vzorky masa a ledviny tak, že na každou čtvrtku plotny se k centru položí vzorek svaloviny a ke kraji vzorek ledviny. Vzorky musí mít plochu nejméně 0,5 x 0,5 cm a kladou se řeznou plochou na povrch agaru.

Citlivost kmenů musí být nejméně jednou týdně kontrolována, nejlépe známou koncentrací různých antibiotik, která jsou aktuální.

Misky se uloží do chladničky (+4 °C) přes noc (18 hod.) a potom se přemístí do termostatu (37 °C). Výsledky se odečítají po 18 hodinách. Někdy jsou zóny zřetelné i dříve — po pěti hodinách. Za pozitivní se považuje každá inhibice.

Literatura

- FORSCHNER, E.: Hemmstoffe in Organen von Schlachttieren. Arch. Lebensmittelhyg., 13, 1962, s. 242-246.
GEMMER, H. — SEEGER, H. — HAASE, M.: Veterinärmedizinische Beiträge zum Umweltschutz. Blauen Hefte Tierarzt, 50, 1973, s. 529-542.
HALAČKA, K. — BENEŠ, V. — GÖRNER, F.: K problematice kontaminujících cizorodých látek v poživatinách v ČSSR. Čs. Hyg., 10, 1965, s. 175-183.
HAUBERT, V.: Antibiotika v těle nutně poražených zvířat. Přednáška, Konference mladých. ÚSVÚ, Praha 1973.
JOINT FAO — WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva, 1—8, July 1968.
KASSOVÁ, M.: Preskúšanie použitia *B. stearothermophilus* var. *cal.* pri zisťovaní inhibičných látok v organizme jatočných zvierat. Veterinárství, 23, 1973, s. 300-301.
KUČERA, P.: Rezidua inhibičných látok v mase nutně odporažených zvířat. Čs. Hyg., 14, 1969, s. 315-321.
KUČERA, P.: Průkaz inhibičných látok ve svalovině a orgánech nutně odporažených zvířat. [Závěrečná zpráva.] ÚSVÚ, Praha 1970.
LÁTOVÁ, J.: Vyhodnocení nálezů inhibičních látek v mase a orgánech nutně odporažených zvířat. [Tematický úkol.] ÚSVÚ, Praha 1975.
MALÍKOVÁ, M. — BARTOŠ, J. — HABRDA, J. — STRÁŽNICKÝ, M.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech nutně odporažených a uhynulých telat. Vet. Med. (Praha), 19, 1974, s. 433-444.

NASSAL, J. — NIEPER, L.: Hemmstoffnachweis bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung im Raume Nordbaden. Tierärztl. Umsch., 26, 1971, s. 580-582.

Návrh komise pro cizorodé látky. 1968.

PERL, R.: Zisťovanie rezidua inhibičných látok — antibiotík v mäse jatočných zvierat. Veterinárstvi, 23, 1973, s. 302-304.

SEDLÁČEK, O.: Návrh — Stanovení inhibičních látek v mase. Návrh standardizace metody přímého kladení vzorků na agarové plotny. 1972.

TAKACS, J. — KOVACS, S.: Demonstration of antibiotic residues in the meat of slaughtered animals. Acta vet. hung., 19, 1969, s. 11-19.

Došlo dne 23. 7. 1975

КУЧЕРА П., ШИМКОВА З. (Государственный ветеринарный институт, Чешский Брод, Чехословакия). Перспективы обследования органов и мяса забитых животных на содержание антибиотиков. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 127-135, 1976.

Изучались возможности использования оптимальных условий для установления наличия ингибирующих веществ в теле забитых животных. Мы применили «прямой» метод (Кучера, 1969, 1970; Форшнер, 1962) и искали в производственном отношении нетребовательные и применимые способы его использования. Для этого диффузного метода мы применили штаммы *Bacillus subtilis* 5/59, *Staphylococcus pyogenes aureus* ATCC 6538, *Bacillus cereus* 4/58, у почечной и мышечной ткани мы устанавливали влияние величины образца, продолжительности предварительной диффузии, толщины слоя и качества агара, плотности и типов штамма на качество зоны. Величина образца на качество зоны не оказала решающего влияния. Напротив, применение восемнадцатичасовой бульонной культуры испытываемого штамма, нанесенной на агар с помощью тампона, оказалась выгоднее тампонного мазка из плотной культуры. Весьма положительное влияние оказали продолжительность предварительной диффузии и применение обыкновенного агара с толщиной слоя около 1,4 мм. Из трех штаммов наиболее уловимым оказался *Bacillus cereus*, затем следовали *Bacillus subtilis* и *Staphylococcus pyogenes aureus*.

антибиотики; мясо забитых животных; диффузный метод

KUČERA P., ŠIMKOVÁ Z. (State Veterinary Institute, Český Brod, Czechoslovakia). Views of the Examination of Organs and Meat of Slaughtered Animals with regard to the Content of Antibiotics. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 127-135, 1976.

The possibilities of utilizing the optimum conditions for revealing growth inhibiting substances in the carcasses of slaughtered animals were studied. A "direct" method (Kučera, 1969, 1970; Forschner, 1962) was used and operationally simple and usable methods of its application were searched for. The strains of *Bacillus subtilis* 9/59, *Staphylococcus pyogenes aureus* ATCC 6538, *Bacillus cereus* 4/58 were used for that diffusion method; the effect of sample size, duration of pre-diffusion, thickness and quality of agar, density and types of strains on the quality of zone were studied in renal and muscular tissue. The sample size did not affect, in a decisive manner, the quality of zone. On the other hand, the use of 18 hours old bouillon culture of the tester strain applied on agar with a swab was more advantageous than a swab smear from the plate culture. The duration of pre-diffusion and the application of ca. 1.4 mm thick agar had a significantly positive influence. Out of the three strains, *Bacillus cereus* proved the best catcher, *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus pyogenes aureus* were less effective.

antibiotics; meat of slaughtered animals; diffusion method

KUČERA P., ŠIMKOVÁ Z. (Staatliches Veterinärinstitut, Český Brod, Tschechoslowakei). *Perspektiven der Untersuchung der Organe und des Fleisches der geschlachteten Tiere auf das Vorkommen von Antibiotika*. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 127-135, 1976.

Wir untersuchten die Möglichkeiten der Ausnutzung der optimalen Bedingungen für die Bestimmung der Inhibitionsstoffe im Körper der geschlachteten Tiere. Dazu zogen wir die „direkte“ Methode (Kučera, 1969, 1970; Forscher, 1962) heran und suchten betriebsmäßig anspruchslöse und anwendbare Formen ihrer Geltendmachung. Für diese Diffusionsmethode benutzten wir die Stämme *Bacillus subtilis* 9/59, *Staphylococcus pyogenes aureus* ATCC 6538, *Bacillus cereus* 4/58 und beim Nieren- und Muskelgewebe untersuchten wir den Einfluß der Probengröße, der Vordiffusionsdauer, der Höhe und Qualität von Agar, der Dichte und der Typen einzelner Stämme auf die Qualität der Zone. Die Probengröße war nicht von entscheidender Bedeutung für die Qualität der Zone. Hingegen die Benutzung einer 18 St. alten Bouillonkultur des Teststammes die auf Agar mit Hilfe von einem speziellen Tampon angewendet wurde, war vorteilhafter als Tamponverreibung der Plattenkultur. Einen besonders positiven Einfluß wies die Vordiffusionsdauer und die Benutzung eines cca 1,4 mm hohen herkömmlichen Agars auf. Von den drei herangezogenen Stämmen zeigte das höchste Anhaftvermögen der *Bacillus cereus* gefolgt vom *Bacillus subtilis* und *Staphylococcus pyogenes aureus*.

Antibiotika; Fleisch der geschlachteten Tiere; Diffusionsmethode

Adresa autorů:

MVDr. Petr Kučera, CSc., Zdena Šimková, Státní veterinární ústav, 282 01 Český Brod

LEHRBUCH DER SPEZIELLEN VETERINÄRCHIRURGIE

Bolz, O. Dietz, H. Schleiter, R. Teuscher

VEB Gustav Fischer, Jena 1975. 2 svazky, 1048 stran, 721 obr.

Již okolnost, že tak rozsáhlá a specializovaná kniha vychází v druhém vydání ani ne za deset let po vydání prvním, svědčí o tom, že jde o dílo potřebné a dobré. Vychází v rozsahu, o kterém lze ovšem těžko mluvit jako o „učebnici“, poněvadž v současných učebních plánech se sotva kde najde tak velký prostor pro chirurgii, aby student mohl zvládnout látku v takové šíři. Kniha je v pravém smyslu slova „příručkou“ a bylo by výstižnější, kdyby její název byl „Speciální veterinární chirurgie“.

I druhé vydání si zachovává koncepci vydání prvního, kterému byla jistě vzorem dnes již klasická Speciální chirurgie E. Silberspieho. Uspořádání popisu nemocí podle jednotlivých krajín tělních má své výhody a nevýhody. Výhodou je, že čtenář najde všechny patologické procesy vztahující se k určité tělní krajině pohromadě, takže může dospět rychleji a snadněji k diagnóze. Na druhé straně však musí vyvatit rozpaky se zařazením některých nemocí do určité krajiny. Tak např. spastická paréza bývá řazena do nemocí krajiny bércové, ačkoliv etiologicky má s touto krajinou sotva co společného. Otázka zařazení popisu onemocnění vyvstane i u těch nemocí, které postihují více kostí nebo kloubů. Do určité míry je tento systém i neekonomický, což se zvláště projevuje při popisu nemocí kloubů na končetinách, poněvadž při těchto nemocech jsou etiologie, symptomatologie i terapie obdobné. Totéž bychom mohli říci i o novotvarech. Proto také tuto koncepci knihy pokládám za vhodnější pro příručku než pro učebnici.

Rozdělení kapitol zůstává stejné jako v prvním vydání. V knize jsou zpracovány nejen nemoci chirurgické, ale i interní, pokud je při nich chirurgická léčba. Také nemoci vulvy, vagíny a uteru, pokud se týká ran, infekce a novotvarů, jsou zde zevrubně podány, stejně jako nemoci mléčné žlázy, pokud je u nich indikována i léčba chirurgická.

Z díla je jasné, že autoři dobře zvládli západní literaturu. Vlastní bohatý obrazový materiál pak svědčí o jejich rozsáhlých klinických zkušenostech.

Autoři se snažili doplnit první vydání zařazením některých nemocí, které byly popsány teprve nedávno. Tak kniha informuje o kraniomandibulární osteopatii, o *colitis ulcerosa* psů, chylothoraxu kočky, *osteocondrosis dissecans* u psů a koní. V předmluvě však také upozorňují na bouřlivý rozvoj moderní technologie v chovu skotu a prasat, s nímž souvisí i zdravotní problémy chirurgického a ortopedického rázu. I na tyto problémy chtěli autoři reagovat. Nemoci, které uvádějí, nejsou však specifické pro moderní technologii. Sotva bychom asi nějaké takové specifické onemocnění našli, kromě tzv. „roštového paznehtu“ a snad v určitém směru i kromě adaptační artropatie u býků a prasat ve výkrmu. Zmínka u několika nemocí paznehtů, že „zvířata s těmito nemocemi se nehodí do nové technologie“, neřeší přístup chirurga k problematice chirurgických nemocí ve velkochovech. Ten totiž spočívá v analýze všech etiologických faktorů, které se ve velkochovech uplatňují na vzniku nemocí pohybového ústrojí, speciálně nemocí paznehtů, a ve vytýčení prevence těchto nemocí, poněvadž terapie bude ve velkochovech stále problematičtější.

Rozsah díla nedovoluje se zabývat jednotlivými kapitolami. Názory na některé otázky mohou být přirozeně různé. Tak např. ožehavou otázkou v knize zůstává stále terminologie. Ještě přetrvávají názvy, které naprosto nevyjadřují patologicko-anatomickou podstatu nemoci a v některých případech představují vlastně jen příznaky.

Kniha je pro veterinární medicínu velkým přínosem a má všechny předpoklady, aby se dočkala dalších a dalších vydání a dosáhla ve vědeckém světě popularity, jakou měla svého času kniha Fröhnerova nebo Silberspieho.

Prof. MVDr. Emanuel Král

Vysoká škola veterinární, Brno

VÝSKYT REZIDUÍ INHIBIČNÍCH LÁTEK V MASE A ORGÁNECH JATEČNÝCH TELAT KRMENÝCH MLÉČNOU KRMNOU SMĚSÍ

O. Sedláček, J. Rucki

Státní veterinární ústav, Ostrava - Martinov

SEDLÁČEK O., RUCKI J. Výskyt reziduí inhibičních látek v masě a orgánech jatečných telat krmených mléčnou krmnou směsí. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 137-148, 1976.

V období od 1. 1. 1974 do 30. 4. 1975 byla sledována frekvence výskytu inhibičních látek v masě a orgánech jatečných telat z mléčného výkrmu. Celkem bylo vyšetřeno difúzní plotnovou metodou s testovacím kmenem *B. subtilis* (ATCC 6633), zkušebně zavedenou ve Státních veterinárních ústavech, maso a orgány 11 226 telat z mléčného výkrmu, posouzené po veterinární prohlídce jako požitelné, 189 nutně poražených telat z mléčného výkrmu a 751 ostatních telat nutně poražených. Pozitivní nálezy u všech sledovaných skupin velmi kolísaly a vykazovaly tyto průměrné hodnoty: 6,3 % — 14,28 % — 22,50 %. Současně bylo vyšetřeno 71 klinicky zdravých telat odchovaných klasickým způsobem, poražených na jatkách masokombinátu M. U této skupiny byly veškeré výsledky vyšetření na přítomnost inhibičních látek negativní.

telata z mléčného výkrmu; inhibiční látky — antibiotika; rezidua; vyšetřování masa a orgánů

Problematika reziduí cizorodých látek v potravinách, vycházející z identifikace a měření zejména škodlivých a toxických látek, a tedy bezprostředně související s úrovní prováděných a zaváděných analytických metod (mikroanalýza, stopová analýza), představuje dnes velmi rozsáhlý okruh činnosti v hygieně potravin. V rozsahu působnosti veterinární služby nabývá problematika reziduí cizorodých látek v potravinách neustále na významu jak z hlediska řízení, tak z hlediska kontroly s cílem eliminovat negativní vlivy na potraviny a současně prosazovat na základě objektivních podkladů působení převládajících pozitivních vlivů na nové technologie (cílené zásahy, technologie výkrmu, technologické procesy ve zpracovatelském průmyslu aj.).

Zvyšování živočišné produkce velkovýrobními formami vyžaduje používání kontinuální aplikace specificky účinných látek chemického i biologického původu (Ševčík, 1974). Nesporné ekonomické přednosti používání krmných směsí s nutriční dávkou příměsí antibiotika mají však i své negativní stránky, i když nutriční dávky antibiotika jsou nesporně přirozeně nižší (asi 100násobně), než dávky léčebné nebo podíl antibiotik v některých medikovaných krmných směsích. Hygienické závažnosti reziduí antibiotik v potravinách je v literatuře věnována velmi značná pozornost, stejně jako mnoha aspektům jejich negativního působení (FAO/WHO, 1969, Rozsival, Szokolay, 1969 aj.).

Sledování inhibičních látek v masě bylo a dosud je převážně zaměřeno na jejich stanovení v masě z nutně poražených jatečných zvířat i pro možnost spojení bakteriologického vyšetření se stanovením inhibičních látek ve vzorcích masa a orgánů, doručovaných do veterinárních ústavů k bakteriologickému vyšetření (Levetzow, 1971, Lorenzen, 1967, Meyer aj., 1969, Malíková aj., 1974, Stanekovský aj., 1972, Perl, 1973, Sedláček, 1975 aj.).

V souvislosti s používáním nutričních dávek antibiotik do krmných směsí se zvýšila pozornost věnovaná masu jatečných zvířat poražených na provozních jatcích a posouzenému po veterinární prohlídce jako požitelné. Zvýšená pozornost byla v zahraničí věnována zejména masu telat. V tab. I uvádíme výsledky vyšetřování různých autorů.

I. Výsledky vyšetřování masa u různých autorů

Autor	Počet vyšetřených telat	Použitá metoda	% pozitivních výsledků
Bartels, 1970	90	ledvina položena do tekutého agaru na ztuhlý agar nanesen testovaný kmen	30,0
Schaper, 1970	1235	Gartside	63,1
Gisske aj., 1970	1508	Gartside	67,3
Hellmann, 1971	a) 295	Gartside	85,4
	b) 186	Gartside	31,2
Bartels aj., 1972	137	AH-test	82,8
Klein, 1972	149	AH-test	54,4
Drews, 1972	2086	Gartside	82,1
Djalili, 1973	107	AH-test	55,1

U nás publikoval výsledky — pozitivní nálezy reziduí inhibičních látek u kliniky zdravých jatečných zvířat, s výjimkou telat, Pichnarczyk aj. (1974). Rezidua inhibičních látek u nutně poražených telat prokazovala Malíková aj. (1974); výsledky vyšetření u jatečných telat se i u většiny dalších autorů týkají masa a orgánů telat nutně poražených (Sedláček, 1975 a další).

Vysoké procento pozitivních nálezů reziduí inhibičních látek u jatečných telat, uváděné v zahraniční literatuře, se týká většinou telat krmných mléčnými krmnými směsí s nutriční dávkou antibiotika. Od r. 1970 bylo v zemích EHS povoleno k výkrmu telat používání těchto antibiotik: chlortetracyklin, tetracyklin, oxytetracyklin, Zn-bacitracin, penicilin, streptomycin v poměru 3 : 7, spiramycin, erytromycin v dávce do 80 mg na kilogram mléčné směsi, flavomycin do 16 mg na kilogram mléčné krmné směsi a furazolidon do 50 mg na kilogram mléčné krmné směsi (Neuws, 1973). Tentýž autor nepovažuje zjištění identity telat za vážnější problém v Holandsku, kde musí být všechna telata z výkrmu označovaná ušními známky a doprovedena průvodními osvědčeními státní veterinární služby, což bylo zavedeno z důvodu předepsaného vyšetření na přítomnost estrogenů.

Výsledky stanovení inhibičních látek v masě a orgánech telat, jimž byly v nutričních dávkách aplikovány níže uvedené druhy a množství antibiotik, uvádíme v tab. II.

Rozdílnost výsledků vyšetření je dána různorodostí vyšetřovaných souborů, použitými metodikami, způsobem vyhodnocování nálezů i použitými testovacími mikroorganismy včetně kvality vlastních vzorků a živných půd. Rozdílnost výsledků vyšetření při použití různých vyšetřovacích metod dokumentuje podrobně na vyšetřování telat z mléčného výkrmu Neuws (1973). Záchytnost reziduí inhibičních látek různými metodami sleduje velmi obsáhle literatura (Schaal, Wenzel, 1972, Schorthorst, 1973, Neuws, 1974, Langner aj., 1973 a jiní). Problematikou reziduí antibiotik v potravinách živočišného původu po nutriční aplikaci se u nás zabýval zejména Holec (1966, 1967).

II. Postmortální průkaz antibiotik ve tkáních telat po intravitální aplikaci v nutričních dávkách

Autor	Antibiotikum	Denní dávka na kg krmiva	Doba podávání	Poslední aplikace před porážkou	Průkaz ve tkáni		
					ledvina	játra	sval
Meyn aj., 1960	Aureomycin	80–90 mg	3 týdny		+	+	+
Coretti, 1960	Aureomycin	20–60 mg	7 týdnů		–	–	–
Schulz, 1962	Aureomycin	80 mg	delší dobu		+	–	–
Schmidt a Woltersdorf, 1972	CTC	100 mg			–	–	–
	CTC	1000 mg			–	–	–
	OTC	80–120 mg		2 dny	–	+	–
	OTC	80–120 mg		12 hod.	–	+	–
	Zn-bacitracin	80–500 mg			–	–	–
	OTC+CTC	80–120 mg		4, 7, 9 dnů	–	–	–

Předpisy o posouzení masa kontaminovaného rezidui inhibičních látek neumožňují vždy jednoznačný výklad, zejména v těch ustanoveních, kde se hovoří o cizorodých látkách, o množství zdraví škodlivém a o množství nižším než je zdraví škodlivé. Běžně používané a v některých státech již standardizované metody stanovení inhibičních látek jsou vesměs nepřímé mikrobiologické metody, jejichž praktická aplikace při posuzování masa je možná pouze jako nález negativní nebo pozitivní. Nelze uvažovat o možnosti kvantitativního vyhodnocování nálezů mikrobiologického stanovení inhibičních látek přes poměrně vysokou citlivost biologických metod. Langner aj. (1973) se zabývali vztahem velikosti inhibičních zón a koncentrací antibiotik a prokázali, že neexistuje bezprostředně přímá závislost. Významný je i názor četných autorů na posuzování masa s přítomností farmakologicky účinných substancí. Např. Grossklaus (1971a, b) uvádí, že přítomnost závažnějších množství antibiotik, i termolabilních, by měla vést k posouzení masa jako nepoživatelného proto, že předpokládána inaktivace teplem se týká hlavně mikrobiologické aktivity antibiotik a nikoliv např. jeho alergizujících vlastností.

MATERIÁL A METODA

Ke sledování frekvence výskytu reziduí inhibičních látek v mase a orgánech jatečných telat bylo použito dostupného materiálu, tj. vzorků svaloviny a ledvin z reprezentativního souboru jatečných telat poražených na provozních jatkách masokombinátu M. v období od 1. 1. 1974 do 30. 4. 1975.

Vyšetření bylo zaměřeno především na telata krmená krmnou mléčnou směsí, pocházející z většiny zemědělských závodů dodávajících telata z mléčného výkrmu do masokombinátu, a po veterinární prohlídce posouzená jako poživatelná.

Dále byl vyšetřen soubor jatečných telat normálně poražených, běžně vykupovaných, s klasickou formou výživy, po veterinární prohlídce rovněž posouzených jako telata poživatelná.

Orientačně byl ve sledovaném období vyšetřen také soubor nutně poražených jatečných telat pocházejících od chovatelů s klasickou formou výživy i telat z mléčného výkrmu.

Aby bylo možné jednotně vyhodnotit nálezy a prakticky ověřit použitelnost, byla použita metoda stanovení inhibičních látek v mase, zavedená zkušebně v r.1973 ve Státních veterinárních ústavech.

III. Přehled výsledků vyšetření jatečných telat z mléčného výkrmu na přítomnost inhibičních látek

Sledované období	Poraženo telat			Z počtu vyšetřených				Z počtu pozitivních			
	celkem	z toho vyšetřeno		negativní nález		pozitivní nález		pozitivní nález ve svalu a ledvině		pozitivní nález pouze v ledvině	
		příp.	%	příp.	%	příp.	%	příp.	%	příp.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 1. — 31. 3. 1974	2 239	330	14,73	291	88,18	39	11,82	2	5,12	37	94,88
1. 4. — 30. 6. 1974	2 326	410	17,62	361	88,05	49	11,95	21	42,80	28	57,20
1. 7. — 30. 9. 1974	2 657	420	15,80	419	99,76	1	0,24	—	—	1	100,00
1. 10. — 31. 12. 1974	2 087	260	8,02	260	100,00	—	—	—	—	—	—
Leden 1975	459	100	21,78	100	100,00	—	—	—	—	—	—
Únor 1975	445	136	30,56	136	100,00	—	—	—	—	—	—
Březen 1975	570	110	19,29	87	79,09	23	20,91	3	13,05	20	86,95
Duben 1975	443	25	5,64	24	96,00	1	4,00	—	—	1	100,00
Celkem	11 226	1791	15,95	1678	93,70	113	6,30	26	23,00	87	77,00

Na stanovení inhibičních látek v masě bylo používáno masopeptonového agaru, k jehož přípravě byl používán živný agar č. 1 (Imuna, n. p.) předepsaného pH $7,2 \pm 0,2$, a testovacího kmene *B. subtilis* Bs 8/58/ATCC 6633. Vlastní postup vyšetření předpokládá rozlévání živné půdy v množství 15 ml do Petriho misek o průměru 10 cm tak, aby se vytvořila stejnoměrná vrstva živné půdy po celé ploše misky. Půdy po předsušení v termostatu jsou inokulovány 18hodinovou bujónovou kulturou testovacího kmene. Na misku se nanáší jedna kapka bujónové kultury a rozetře se tampónem nebo zahnutou skleněnou tyčinkou po celé ploše živné půdy hustými čarami a kolmo na sebe. Na misku se klade vzorek ledviny i masa (ze zadního svalu) rovnou plochou o velikosti nejméně 5×5 mm a s rovnými okraji. Na jednu misku kládeme maximálně vzorky čtyř jatečných zvířat tak, že misku rozdělíme na čtyři stejné kruhové výseče a u obvodu umístíme vzorek ledviny, blíže ke středu vzorek svaloviny. Na každou misku klade se do středu jako kontrola citlivosti použitého testovacího kmene standardní disk se známým množstvím antibiotika (Sensitivity-Disc-Lachema). Ten se volí přímo podle druhu sledovaného antibiotika (podle údajů uvedených v žádance) nebo podle vlastní volby kmene použitého ke kontrole citlivosti. Misky se ukládají ihned k předdělí do chladničky do teploty 4°C na tři hodiny. Inkubuje se v termostatu při teplotě 37°C po dobu nejméně 18 hodin. Za pozitivní se považuje velikost zóny od 1 mm (měřeno od okraje vzorku).

Pozitivní výsledky vyšetření se vzhledem k návrhu na posuzování masa hodnotilo diferencovaně (pouze v ledvině a v ledvině i masě současně).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ve sledovaném období od 1. 1. 1974 do 30. 4. 1975 bylo vyšetřeno na přítomnost inhibičních látek celkem 11 226 jatečných telat z mléčného výkrmu, poražených na provozních jatkách, jejichž maso bylo po veterinární prohlídce posouzeno jako požitelné, 189 jatečných telat z mléčného výkrmu nutně poražených během výkrmu (nutně porážky převážně z důvodů zdravotních, ale i proto, že byla vyřazena z výkrmu) a 751 nutně poražených tele ostatní.

Ve sledovaném období jsme vyšetřili na přítomnost inhibičních látek jako kontrolu rovněž 71 klinicky zdravé jatečné tele (únor 1975 – 55 telat), poražené na provozních jatkách a pocházející od chovatelů, u nichž byla telata před nákupem odchována klasickým způsobem. Výsledky vyšetření masa a orgánů těchto telat při použití stejné metody byly ve 100 % negativní na přítomnost inhibičních látek.

Výsledky vyšetření telat z mléčného výkrmu jsou velmi rozdílné a kolísavé (tab. III).

Z celkem poražených telat na provozních jatkách bylo laboratorně vyšetřeno v průměru 15,95 %. Toto množství v uvedeném časovém rozpětí představuje soubor, podchycující různé faktory ovlivňující vyšetření, s nimiž se každodenně setkávají pracovníci veterinární služby: rozdílná doba od posledního krmení, značný počet dodávajících zemědělských závodů, různá vzdálenost a doba přepravy, včetně stressových momentů, reprezentativnost vzorků podle jednotlivých poražených partií téhož původu, technologická kázeň a odborná úroveň výkrmu, zajištění hygienického a jakostního standardu mléčné krmné směsi, včetně zajištění jejího skladování v zemědělských závodech, evidentní způsob podávání medikované krmné směsi apod.

Výsledky vyšetření nutně poražených telat z mléčného výkrmu (tab. IV) jsou rovněž velmi kolísavé, počet pozitivních nálezů inhibičních látek

IV. Přehled výsledků vyšetření nutně poražených telat z mléčného výkrmu na přítomnost inhibičních látek

Sledované období	Počet vyšetření	Z počtu vyšetřených				Z počtu pozitivních			
		negativní nález		pozitivní nález		pozitivní nález ve svalu a ledvině		pozitivní nález pouze v ledvině	
		příp.	%	příp.	%	příp.	%	příp.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 1. — 31. 3. 1974	19	11	57,98	8	42,11	4	50,00	4	50,00
1. 4. — 30. 6. 1974	26	22	84,62	4	15,38	1	25,00	3	75,00
1. 7. — 30. 9. 1974	57	48	84,21	9	15,79	7	77,78	2	22,22
1. 10. — 31. 12. 1974	48	45	93,75	3	6,25	2	66,70	1	33,30
Leden 1975	15	12	80,00	3	20,00	1	33,30	2	66,70
Únor 1975	8	8	100,00	—	—	—	—	—	—
Březen 1975	9	9	100,00	—	—	—	—	—	—
Duben 1975	7	7	100,00	—	—	—	—	—	—
Celkem	189	162	85,71	27	14,28	15	55,55	12	44,45

je v průměru vyšší (14,28 %) než u telat klinicky zdravých a poražených na provozních jatkách (6,3 %); přitom je nutné vzít v úvahu, že jen část zemědělských závodů produkujících telata z mléčného výkrmu, jež jsou poražena na provozních jatkách masokombinátu M., leží ve spádové oblasti veterinárního ústavu (bakteriologické vyšetřování masa).

U nutně poražených telat z mléčného výkrmu se uplatňuje kromě hlediska zdravotního i hledisko ekonomické (vyřazování z dalšího výkrmu z různých příčin), a proto se u této skupiny neuplatňuje výrazněji terapeutická aplikace antibiotik, jako je tomu u skupiny nutně poražených telat mimo telata z mléčného výkrmu (tab. V).

Ve druhé skupině telat nutně poražených (tab. V) je množství pozitivních nálezů inhibičních látek nejvyšší (22,5 %) ve srovnání se dvěma dalšími sledovanými skupinami (tab. III, IV). Pro určitý přehled skutečného stavu jsme v únoru a březnu 1975 vyšetřili veškerá nutně poražená telata, jejichž vzorky byly doručeny do ústavu k bakteriologickému vyšetření; ve zbývajícím období byly vyšetřovány pouze indikované případy (tj. po aplikaci antibiotik, uvedené v průvodních dokladech a na základě

požadavku veterinárního lékaře) za podmínek, které např. lze běžně zjistit u nutně poraženého skotu. Počet pozitivních nálezů inhibičních látek při vyšetřování veškerých nutně poražených telat na přítomnost inhibičních látek významně převyšuje počet pozitivních nálezů při vyšetřování pouze indikovaných případů i počet případů, u nichž bylo vůbec indikováno laboratorní vyšetření na stanovení inhibičních látek.

Lze tedy konstatovat, že u telat z mléčného výkrmu, poražených na provozních jatkách a pocházejících od jednoho chovatele, lze po vyšetření určitého množství (např. 10 %, 20 %) zaujmout zodpovědné stanovisko k rozsahu kontaminace masa inhibičními látkami. U nutně poražených telat se jeví potřeba individuálně posuzovat na základě obligátního vyšetřování všechna tato zvířata na přítomnost inhibičních látek, pokud nebude u každého telete v odůvodněných případech a podle konkrétních znalostí veterinární služby uplatňován požadavek na laboratorní vyšetření na přítomnost těchto látek.

Vzájemný poměr pozitivních nálezů inhibičních látek současně v ledvině a mase a pouze v ledvině je při použití dané metodiky charakteristický u telat tím, že u sledované skupiny v tab. III je vyjádřen v průměru poměrem 1 : 3,78, u skupiny v tab. IV a V přibližně poměrem 1 : 1, při vyšším počtu pozitivních nálezů současně v ledvině a mase v některých sledovaných dílčích časových údobích. Tato skutečnost je výrazně odlišná od výsledků obdobného vyšetření u skotu a prasat (Sedláček, 1975), kde je uváděn vzájemný poměr pozitivních nálezů inhibičních látek současně v ledvině i v mase a pouze v ledvině přibližně v rozsahu 1 : 15 až 1 : 20. Toto zjištění je významné i z důvodů posuzování masa podle výsledků laboratorního vyšetření (negativní nález – inhibiční látky nepřítomny nebo přítomny v množství pod minimální inhibiční koncentrací) a při opětovném vyšetření, např. děleného telecího masa.

Nouws (1973) porovnával výsledky vyšetření na přítomnost inhibičních látek u telat z mléčného výkrmu s použitím různých testovacích kmenů. Z výsledků jasně vyplývá vyšší záchytnost inhibičních látek při vyšetření moče, než při vyšetření masa, jater a ledvin (kůra, dřev); nejvyšší záchytnost vykazuje zde dřev ledviny. Pozitivní nálezy byly zaznamenány zejména při deklarované příměsi těchto antibiotik: oxytetracyklin, chlortetracyklin, nálezy většinou negativní při příměsi Zn-bacitracinu a chemoterapeutika furazolidonu.

V mléčných krmných směsích našeho původu se uplatňuje niacin (receptury krmných směsí pro rok 1974), v mléčné krmné směsi pro odchov telat bacitracin a pouze v medikované krmné směsi chlortetracyklin. Stabilita antibiotik krmných směsí byla rovněž předmětem řady prací, např. Plíšek, Malhocká (1974) sledovali pokles účinnosti Zn-bacitracinu v krmné směsi DBBr2b a zjistili, že již ve třetím měsíci od data výroby došlo k poklesu účinnosti na 27,58 % (k vyšetření použito difúzní plotnové metody s kmenem *Micrococcus flavus* ATCC 10240). Tato skutečnost rovněž výrazně ovlivňuje výsledky stanovení inhibičních látek v mase telat.

Použitá metodika stanovení inhibičních látek v mase je poměrně jednoduchá a umožňuje získat srovnatelné výsledky při trvale prováděné kontrole citlivosti použitého testovacího kmene na každé použité Petriho misce. O zdánlivě pozitivních výsledcích při vyšetřování masa informuje rovněž

Sledované období	Počet vyšetření	Bez indikace		Z toho indikace k vyšetření					
				PNC		STM		OXY	
		příp.	%	příp.	%	příp.	%	příp.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 1. — 31. 3. 1974	16	0	0	12	75	4	25	—	—
1. 4. — 30. 6. 1974	62	0	0	53	85,5	5	8,2	4	6,4
1. 7. — 30. 9. 1974	63	0	0	42	66,7	17	26,9	4	6,4
1. 10. — 31. 12. 1974	50	0	0	36	72	14	28	—	—
leden 1975	25	0	0	23	92	2	8	—	—
Únor 1975	203	192	94,6	7	3,5	4	1,9	—	—
Březen 1975	309	296	95,8	8	2,6	—	—	4	1,3
Duben 1975	23	0	0	23	100	—	—	—	—
Celkem	751	488	64,1	204	27,1	46	6,1	12	1,4

Vysvětlivky — sl. 3, 4: případy bez indikací označené „0“ nebyly v plném rozsahu ve sledovaném období vyšetřovány, proto nejsou uváděny

N o u w s (1973) (závislost na pH půdy, příměsi KH_2PO_4 a koncentraci spórové suspenze *B. subtilis*).

Po tepelné úpravě (vaření, pečení) jsme při vyšetření masa telat s pozitivním nálezem inhibičních látek již neprokázali inhibiční látky v mase; dochází tedy zřetelně ke snížení mikrobiologické aktivity po inaktivaci teplem (G r o s s k l a u s, 1971).

Orientačním vyšetřováním tepelně opracovaných masných výrobků nebyly rovněž prokázány ani v jednom případě inhibiční látky.

Použitá metodika se jeví jako vyhovující pro podchycení výskytu reziduí inhibičních látek v mase. Bude však třeba ji postupně zdokonalovat podle nových poznatků tak, aby bylo umožněno soustavné sledování výskytu inhibičních látek v mase telat i dalších jatečných zvířat, zajištěno obligátní posuzování masa podle výsledků laboratorního vyšetřování a hlavně účinná prevence výskytu reziduí inhibičních látek v mase jatečných zvířat účinnými formami organizačních opatření v prvovýrobě na základě získaných výsledků objektivního vyšetřování.

látek (mimo telat z mléčného výkrmu)

		Z celkem vyšetřených				Z počtu pozitivních			
jiná antibiotika		negativní nálezy		pozitivní nálezy		nález ve svalu a ledvině		nález pouze v ledvině	
příp.	%	příp.	%	příp.	%	příp.	%	příp.	%
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
—	—	8	50,00	8	50,00	3	37,5	5	62,5
—	—	48	77,42	14	22,58	2	14,3	12	85,7
—	—	58	92,06	5	7,94	4	80,0	1	20,0
—	—	41	82,00	9	18,00	8	88,9	1	11,1
—	—	18	72,00	7	28,00	1	14,3	6	85,7
—	—	145	71,43	58	28,57	33	56,8	25	43,2
1	0,3	251	81,20	58	18,80	27	46,6	31	53,4
—	—	13	56,52	10	43,48	6	60,0	4	40,0
1	1,3	582	77,50	169	22,50	84	49,7	85	50,3

Literatura

- BARTELS, K.: Hemmstoffe auch bei Normalschlachtungen? Schlacht- u. Viehhof Ztg., 70, 1970, s. 309-312.
- BARTELS, K. — ANGERSBACH, H. — KLARE, H. J.: Nachweis vom Hemmstoffen bei Tieren aus Normalschlachtungen. Fleischwirtschaft, 52, 1972, s. 479-482.
- CORRETTI: Die Beeinflussung des Keimgehaltes bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung durch Futter. Fleischwirtschaft, 13, 1960, s. 119-122.
- DJALILI-AFCHAR ARSALAN: Beitrag zum Nachweis von Hemmstoffen in Muskelfleisch und Organen gesunder Schweine, Rinder und Kälber mit Hilfe des allgemeinen Hemmstoff-Testes. [Inaugurální disertace.] Berlín 1973. — Freie Universität Berlin.
- DREWS: Untersuchungen des Hemmstoffgehaltes in Organen und Muskulatur normalgeschlachteter Kälber aus dem Einzugsbereichs eines nordwestdeutschen Schlachthofes. [Vet. Med. Diss.,] Hannover 1972.
- FAO/WHO, Twelfth Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Geneva 1969.
- GISSKE, W. — WENZEL, S. — PICHNARCZIK, J. — SCHAPER, J. — ENNEN, E.: Allgemeiner Hemmstoffnachweis bei normal geschlachteten, tauglich beurteilten Kälbern, Schweinen und Rindern. Arch. Lebensmittelhyg., 21, 1970, s. 25-30.

- GROSSKLAUS, D.: Rückstandesprobleme von Nutztier bei zum Lebensmittel. Bundesgesundheitsblatt, 14, 1971, s. 37-43.
- GROSSKLAUS, D.: Rückstände im Fleisch, Vorkommen und Bedeutung sowie ihre Beurteilung im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung. Bundesgesundheitsblatt, 14, 1971, s. 205-211.
- HELLMANN: Rinduntersuchung auf Hemmstoffe (Antibiotica) bei normalgeschlachteten Rindern, Schweinen und Kälber an 11 Schlachthöfen in der Bundesrepublik Deutschland. [Vet. Med. Diss.] Hannover 1971.
- HOLEC, J.: Biologický průkaz tetracyklinových antibiotik v potravinách živočišného původu. Vet. Med. (Praha), 6, 1961, č. 7, s. 517-528.
- HOLEC, J.: Rezidua nutričně podaného krmného tetracyklinu ve tkáních některých hospodářských zvířat a vliv technologie na obsah tohoto antibiotika v některých uzenářských výrobcích. Veterinářství, 16, 1966, s. 220-221.
- HOLEC, J.: Krmné použití antibiotik z hlediska veterinární hygieny potravin. Studijní inf. ÚVTI, Veterinářství, 1967.
- KLEIN, D.: Der Hemmstoff- und Hormonnachweis bei Schlachttieren. Tierärztl. Umsch., 27, 1972, s. 25-26.
- LANGNER, H. J. — TEUFEL, U. — SIEGERT, N. — FROMMHOLD, M.: Der chemische und mikrobiologische Nachweis von Antibiotika. Fleischwirtschaft, 53, 1973, s. 243.
- LANGNER, H. J. — WEISS, H. — TEUFEL, U.: Abhängigkeit des Hemmstoffdurchmessers von der Antibiotikakonzentration (Dosis-Wirkung-Funktion). Zentbl. Vet. Med., B, 20, 1973, s. 435-453.
- LEWETZOW, P.: Untersuchungen auf Hemmstoffe im Rahmen der bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU). Bundesgesundheitsblatt, 14, 1971, s. 211-213.
- LORENZEN, P.: Anwendung und Auswertung des Antibiotikatestes in der bakteriologischen Fleischuntersuchung. Arch. Lebensmittelhyg., 18, 1967, s. 30-32.
- MALÍKOVÁ, M. — BARTOŠ, J. — HABRDA, J. — STRÁŽNICKÝ, M.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech nutně poražených a uhynulých telat. Vet. Med. (Praha), 19, 1974, s. 433-444.
- MEYER, B. — THIEL, W. — WEISS, W.: Bedeutung und Nachweis von Hemmstoffen im Rahmen der bakteriologischen Fleischuntersuchung. Fleischwirtschaft, 49, 1969, s. 203-209.
- MEYN, A. — KALICH, J. — MERKENSCHLAGER, M.: Der Einfluß der Antibiotika-Beifütterung und der Antibiotika-Therapie auf das Ergebnis der bakteriologischen Fleischuntersuchung. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 73, 1960, s. 81-87.
- NOUWS, J. F. M.: Antibiotica Residuen bij geslachte mestkalveren. Tijdschr. Diergeneesk., 98, 1973, s. 229.
- NOUWS, J. F. M.: Mikrobiologisch aktive Antibiotikarückstände bei normal geschlachteten, mit Milch austauscher gefütterten Mastkälbern. Fleischwirtschaft, 54, 1974, s. 1066-1068, 1071.
- PERL, R.: Zistovanie rezidua inhibičných látok — antibiotík v mäse jatočných zvierat. Veterinářství, 23, 1973, s. 302-304.
- PICHNARCZIK, J. — SIKLENKA, F. — ŠTEFUNKA, F.: Výskyt inhibičných látok v mäse a orgánoch klinicky zdravých jatočne odporázaných ošipáných, hovädzieho dobytku, kurčiat a moriek. Vet. Čas., 16, 1974, s. 41-48.
- PLÍŠEK, K. — MALHOČKÁ, A.: Sledování stability Zn-bacitracinu v DB 26. Veterinářství, 24, 1974, s. 76-77.
- Receptury krmných směsí pro rok 1974. MZVŽ ČSR.
- ROZSÍVAL, L. — SZOKOLAY, A.: Cudzorodé látky v poživatinách. Osveta, Martin 1969.
- SEDLÁČEK, O.: Problematika výskytu a hodnocení reziduí antibiotik v mase a mléce. Přednáška, Ostrava 1970.
- SEDLÁČEK, O.: Praktické využití výsledků laboratorního stanovení inhibičních látek v mase a mléce. Přednáška, Ostrava 1971.
- SEDLÁČEK, O. — KONEČNÝ, S.: Možnosti standardizace difúzních plotnových metod na stanovení inhibičních látek v mléce. Veterinářství, 21, 1971.
- SEDLÁČEK, O.: Využití výsledků laboratorního stanovení reziduí inhibičních látek v mase jatečných zvířat při konečném posouzení masa. Přednáška Ex-Plzeň 1972.
- SEDLÁČEK, O.: Stanovení inhibičních látek v mase (návrh metodiky). 1973, v tisku.
- SCHAAL, M. — WENZEL, S.: Die Empfindlichkeit von Testkeimen gegenüber verschiedenen Antibiotikareinsubstanzen als Grundlage für den Nachweis von Hemmstoffen in Muskulatur und Organen mit dem allgemeinem Hemmstofftest (AH-test). Arch. Lebensmittelhyg., 23, 1972, s. 189-194.

SCHAPER, J.: Hemmstoffnachweis bei normal- und krankgeschlachteten Rindern, Kälbern und Schweinen. [Vet. med. Diss.] Hannover 1970.

SCHMIDT, WOLTERSDORF: Antibiotika in Frischfleisch und Fleischerzeugnissen. Kulmbacher Woche, 1972, s. 44-46.

SCHOTHORST, M.: Nachweis und Identifizierung einiger Antibiotika bei Schlachtieren. Fleischwirtschaft, 50, 1970, s. 1085-1087.

SCHOTHORST, M.: Über die Leistungsfähigkeit des Nierentestes bei der Bestimmung von Antibiotikarückständen im Fleisch. Fleischwirtschaft, 53, 1973, s. 703-705.

SCHULZ: Ein Schnellnachweis für Hemmstoffe in Lebensmitteln tierischer Herkunft auf der Basis von TTC. [Vet. med. Diss.] München 1962.

Stanovení inhibičních látek v mase. Metodika ÚSVÚ. Praha 1973.

STANKOVSKÝ, I. — SÁZIK, M. — MRAZOVÁ, P.: Skúsenosti s rutinnou diagnostikou inhibičných látok v potravinách živočíšneho pôvodu. Veterinárství, 22, 1972, s. 251-253.

SEVČÍK, V.: Perspektivy aplikace antibiotik a neantibiotických stimulatorů ve výživě zvířat. Veterinárství, 24, 1974, s. 483-484.

Došlo dne 14. 7. 1975

СЕДЛАЧЕК О., РУЦКИ Я. (Государственный ветеринарный институт, Острава - Мартинов, Чехословакия). Наличие остатков ингибирующих веществ в мясе и органах боенских телят, кормившихся молочной кормосмесью. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 137-148, 1976.

В период с 1. I. 1974 г. по 30. IV. 1975 г. изучали частоту появления ингибирующих веществ в молоке и органах боенских телят молочного откорма. Всего с применением диффузного плиточного метода с тест-штаммом *B. subtilis* (ATCC 6633), в опытном порядке внедренного в Государственных ветеринарных институтах, было произведено обследование мяса и органов 11 226 телят с молочного откорма, после ветеринарного осмотра признанных съедобными, 189 принудительно забитых телят с молочного откорма и 751 прочего вынужденно забитого теленка. Положительные диагнозы у всех анализировавшихся групп сильно колебались и давали следующие средние величины: 6,3 % — 14,28 % — 22,5 %. Параллельно было произведено обследование 71 клинически здорового теленка, забитого на бойне мясокомбината М., выращенного классическим способом. У этой группы все результаты обследований на наличие ингибирующих веществ были отрицательными.

телята с молочного откорма; ингибирующие вещества — антибиотики; остатки: обследование мяса и органов

SEDLÁČEK O., RUCKI J. (State Veterinary Institute, Ostrava - Martinov, Czechoslovakia). Residues of Growth Inhibiting Substances in Meat and Organs of Slaughter Calves Fed Milk Feed Mixtures. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 137-148, 1976.

From 1st January 1974 till 30th April 1975 the frequency of the occurrence of growth inhibiting substances in meat and organs of slaughter calves on milk feeding was studied. Meat and organs of 11 226 calves on milk feeding (the meat and organs were judged, after the veterinary inspection, as fit for consumption), of 189 emergency — slaughtered calves on milk feeding and of 751 forced — slaughtered calves were examined by means of a diffusion plate method with the tester strain *B. subtilis* (ATCC 6633); the method had been, on trial, introduced into State Veterinary Institutes. The positive findings in all groups studied considerably fluctuated and showed average values as follows: 6.3 % — 14.28 % — 22.5 %. At the same time, 71 clinically healthy calves were examined; they were slaughtered in the slaughter — houses of M. meat processing plant after having been reared in a traditional way. In this group, all results concerning the examination of the presence of growth inhibiting substances were negative.

calves on milk feeding; growth inhibiting substances — antibiotics; residues; examination of meat and organs

SEDLÁČEK O., RUCKI J. (Staatliches Veterinärinstitut, Ostrava - Martinov, Tschechoslowakei). *Das Auftreten von Residuen der Inhibitionsstoffe im Fleisch und in verschiedenen Körperteilen der mit Milchmischfutter gefütterten Schlachtkälber*. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 137-148, 1976.

Im Zeitraum vom 1. 1. 1974 zum 30. 4. 1975 wurde die Frequenz des Auftretens der Inhibitionsstoffe im Fleisch und in verschiedenen Körperteilen der auf der Milchmast stammenden Schlachtkälber untersucht. Insgesamt wurden anhand der in staatlichen Veterinärinstituten probenweise eingeführten Diffusionsmethode mit dem Teststamm *B. subtilis* (ATCC 6633) das Fleisch und verschiedene Körperteile von 11 226 Kälbern aus der Milchmast, die nach der Veterinäruntersuchung als tauglich beurteilt wurden, ferner das Fleisch und verschiedene Körperteile von 189 notgeschlachteten Kälbern ebenso aus der Milchmast und endlich das Fleisch und verschiedene Körperteile von 751 anderen notgeschlachteten Kälbern untersucht. Die positiven Befunde bei allen untersuchten Gruppen schwankten sehr und zeigten folgende Durchschnittswerte: 6,3 % — 14,28 % — 22,5 %. Gleichzeitig wurden untersucht 71 klinisch gesunde Kälber die auf dem Schlachthof des Fleischkombinates M. geschlachtet und auf klassische Art und Weise aufgezogen worden sind. Bei dieser Gruppe waren alle Ergebnisse der vorgenommenen Untersuchung auf das Auftreten von Inhibitionsstoffen negativ.

Kälber aus der Milchmast; Inhibitionsstoffe-Antibiotika; Residuen; Untersuchung des Fleisches und verschiedener Körperteile

Adresa autorů:

MVDr. Oldřich Sedláček, MVDr. Jan Rucki, Státní veterinární ústav, 723 08 Ostrava - Martinov

PERSISTENCE REZIDUÍ OXYTETRACYKLINU V ORGANISMU TELAT LÉČENÝCH PŘÍPRAVKEM OXYMYKOIN SPOFA INJ. AD US. VET.

M. Malíková, J. Habrda, J. Bartoš, O. Matoušková

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

MALÍKOVÁ M., HABRDA J., BARTOŠ J., MATOUŠKOVÁ O. *Persistence reziduí oxytetracyklinu v organismu telat léčených přípravkem Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 149-160, 1976.

Dvěma biologickými difúzními metodami byl zjišťován obsah oxytetracyklinu (OTC) ve vzorcích tkání devíti telat po jednorázové léčbě *i. m.* aplikací Oxymykoinu Spofa inj. *ad us. vet.* v dávce 15 mg kg⁻¹ živé hmotnosti. K testaci byly použity dva sbírkové kmeny — *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) a *B. subtilis* (ATCC 6633). Citlivější byla metoda používající spórových suspenzí těchto kmenů. Kvantitativně byl OTC ve vzorcích stanoven odečtením ze standardních křivek. Zhodnocením obou metod dostáváme tyto výsledky: za pět a deset dní po injekci byla všechna telata pozitivní; za 15 dní bylo pozitivní jedno tele ze tří. Za 20 dní po aplikaci byla obě telata negativní. Nejčastější výskyt reziduí byl v místě vpichu, pak následovala ledvina a játra. Slezina, plíce a kostní dřev byly zcela bez nálezu. Maximální koncentrace byly zjištěny ve vzorcích z míst vpichu a v ledvinách. V ostatních orgánech a svalstvu (neinjekční místa) byly nalezeny koncentrace až mnohonásobně nižší. Kulinářským a technologickým opracováním pozitivních vzorků masa a jater bylo zjištěno, že vaření ničí již po 15 minutách mikrobiologicky aktivní rezidua OTC, zatímco po pečení nebyla inaktivace OTC ve vzorcích tak jednoznačná. Mrazení a solení bylo pro inaktivaci reziduí OTC naprosto nedostatečné. Pro zkoušený přípravek doporučujeme 20denní karenční lhůtu před porážkou.

B. cereus (ATCC 11778); *B. subtilis* (ATCC 6633); legislativa

Hygienická závažnost výskytu antimikrobiálně aktivních reziduí v surovinách živočišného původu je všeobecně známá. Problematika prevence antibiotických reziduí z hlediska současné praxe i další perspektivy má nyní poněkud odlišný charakter. Dříve spočívalo hlavní nebezpečí v masivním používání medikovaných krmných směsí až do porážky zvířete, jak jsme prokázali u telat krmených Biosanem 20 (Malíková aj., 1975). Toto nutritivní použití antibiotik patří již u nás minulosti. Do budoucna je však nutno sledovat zvířata léčená. V posledních letech se totiž značně rozšířil sortiment terapeutik s obsahem antibiotik co do počtu i aplikačních forem a rovněž spotřeba těchto léků má stále vzestupnou tendenci. Při zavádění nových přípravků do veterinární praxe byla však dosud pozornost zaměřena spíše na farmakodynamiku a klinickou účinnost než na hygienická hlediska. Léčené zvíře by však nemělo být pro veterinárního lékaře pouze pacientem, nýbrž současně i event. nositelem antibiotických reziduí, jejichž přítomnost je v případě porážky naprosto nežádoucí. Proto je ne-

zbytné znát dobu přetrvávání těchto reziduí především v masě a požívatelných orgánech jatečných zvířat a podle toho stanovit karenci lhůty před porážkou. Podle našich předchozích zjištění (Malíková aj., 1974) se vysoké procento reziduí vyskytuje hlavně u telat nutně poražených (70,5 %). Lze předpokládat, že hlavní podíl na těchto nálezech mají injekčně aplikovaná antibiotika běžně používaná ve veterinární praxi v ČSSR, a proto jsme v dalším výzkumu věnovali pozornost přetrvávání reziduí po terapii těmito přípravky.

Nejprve jsme se zaměřili na problém reziduí po parenterálně podávaném čs. veterinárním přípravku Oxymykoin Spofa inj. *ad us. vet.*, u něhož bylo doposud sledováno pouze vylučování mlékem (Dvořák, 1972a), stejně jako u jeho intramamární formy Oxymykoinu foam Spofa *ad us. vet.* (Straková, 1973). Po perorálním přípravku Oxymykoin pulvis solubile *ad us. vet.* byla sledována rezidua oxytetracyklinu pouze v masě a orgánech kuřat (Dvořák, 1972b), i když je tento přípravek určen i pro jiná jatečná zvířata, např. telata, prasata a králíky. Naše práce má tedy být doplněním poznatků o injekčním přípravku Oxymykoin Spofa z hygienického hlediska.

MATERIÁL A METODA

K vlastnímu pokusu bylo vybráno devět klinicky zdravých telat ve věku 3 až 24 dní o hmotnosti 41 až 55 kg. Telata pocházela ze dvou zemědělských závodů, kde bylo zajištěno, aby nepřijala od narození ani profylakticky ani léčebně žádnou antimikrobiální látku. Zvířatům byl jednorázově aplikován přípravek Oxymykoin Spofa (š. 0460973 VÚAB Roztoky u Prahy) v léčebné dávce 15 mg kg⁻¹ živé hmotnosti hluboko i. m. do pravé zadní končetiny. Telata byla porážena na sanitní porážce VÚVL v intervalech 5, 10, 15 a 20 dní po injekci. V den porážky a za 24 hod. po porážce byly stanoveny hodnoty pH masa (vodný výluh).

Ke stanovení reziduí oxytetracyklinu (dále OTC) jsme použili současně dvou biologických difúzních metod. První z nich je námi modifikovaná metoda podle Gartsidea (1960), spočívající v přiložení zmrazených vzorků tkání na pevné půdy zvolené podle směrnice FDA (Kramer aj., 1968). Touto metodou jsme pracovali již v předchozích letech (Malíková aj., 1974), a proto ji budeme označovat jako naše metoda. K testaci byly použity spórové suspenze dvou sbírkových kmenů *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) a *B. subtilis* (ATCC 6633). *Sarcina lutea* (ATCC 9341) a *Micrococcus flavus* (ATCC 10240) se ukázaly již při předběžné standardní křivce jako necitlivé a tedy k testaci OTC jako nevhodné. Z poražených zvířat byla testována široká paleta vzorků: žluč, játra, ledvina, slezina, srdce, plíce, jazyk, přední, zadní a brániční svalovina, místo vpichu a kostní dřev. Ke vzorkům plicní tkáně byl pokládán na Petriho misku vhodný antibiotický disk jako kontrola citlivosti použitého testovacího kmene.

V případě, že vzorek masa nebo jater obsahoval zbytky *in vivo* injikovaného antibiotika, bylo provedeno jeho další vyšetření na rezidua po vybraných způsobech kulinářského a technologického opracování (velikost vzorků cca 10×10×5 cm u masa; 10×5×5 cm u jater):

Vaření (doba měřena od momentu varu):

- a) v H₂O bez soli po 15 minut (plec, kýta, játra),
po 30 minut (plec, kýta);
- b) v 0,1% roztoku NaCl po 15 minut (plec, kýta),
po 30 minut (plec, kýta).

Pečení (měřeno od vložení vzorků do 1/2 hodiny vyhřáté elektrické trouby):

- a) po 15 minut (játra),
- b) po 30 minut (maso — pečeně),
- c) po 45 minut (maso — pečeně).

Teplota uvnitř tepelně opracovávaných vzorků byla měřena bezprostředně po skončení úkonu, tj. ihned po skončení varu nebo pečení běžným teploměrem (s rozsahem stupnice do 200 °C).

Hluboké zmrazení na -15 až -20°C po dobu jednoho měsíce (kýta, místo vpichu, játra) k zjištění krátkodobého účinku na oxytetracyklin.

Nasolení a uchovávání po dobu jednoho měsíce při $+4$ až $+8^{\circ}\text{C}$ (plec).

Složení směsi: na 10 ml destilované H_2O se přidává 28 mg NaCl a 1,4 mg dusičnanu draselného. Současně s testem se dělala kontrola, zda solící směs nemá inhibiční vlastnosti.

Základem druhé použité metody byla metodika na stanovení inhibičních látek v mase vypracovaná pro laboratoře SVÚ (ÚSVÚ Praha - Lysolaje 1973). Je podstatně jednodušší, časově i finančně méně náročná. Šlo však o to zjistit, do jaké míry ve srovnání s naší metodou bude vyhovovat i její citlivost.

Zvolenou půdou byl „živný agar“ č. 1 (Imuna, n. p., Šarišské Michalany) nalévaný v množství 15 ml na jednu Petriho misku ($\varnothing$ 9 cm). Pro stanovení reziduí OTC byly použity dva testáční kmeny, stejné jako v naší metodě, a to vegetativní formy *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) a *B. subtilis* (ATCC 6633). Kmeny *Sarcina lutea* (ATCC 9341) a *Micrococcus flavus* (ATCC 10240) byly k testaci OTC nevhodné. Půdy byly po předsušení v laboratoři inokulovány 18hod. bujónovou kulturou (1 éša na 5 ml bujónu) testovacího kmene. Inokulace spočívala v nanesení jedné kapky bujónové kultury a jejím rozetření sterilním tampónem rovnoměrně po celé ploše misky. Z čerstvých nezmrazených tkání byly vybrány vzorky (ledvina, zadní svalovina, játra, přední svalovina, místo vpichu) o průměru 12 mm a výšce 5 mm a pokládány na povrch půdy. Poslední tři uvedené vzorky nebyly do navržené metody zařazeny, ale my jsme je záměrně testovali. Současně byl do středu každé misky položen jako kontrola citlivosti použitého testovacího kmene vhodný Sensitivity Disc Lachema. Po předdifúzi v chladničce (po 3 hod. při 4°C) následovala 24hod. inkubace při teplotě 37°C (*B. subtilis*) a 30°C (*B. cereus*).

U obou metod se testoval každý vzorek současně třikrát. Jako pozitivní nález byla hodnocena inhibiční zóna (IZ) větší než 1 mm, menší IZ byly označovány jako stopy. Tzv. „projasněná zóna“ byla v souhlasu s literárními údaji hodnocena negativně (Pichnarčík aj., 1974).

Kvantitativně jsme OTS v jednotlivých vzorcích stanovili odečtením ze standardních křivek. Poněvadž tyto křivky nebyly lineární, bylo nutné provést transformaci koncentrací. Tyto transformované standardní křivky byly potom dány vztahem $\log_{10} y = B_0 + B_1 \cdot x$; konkrétně pro testáční kmen *B. cereus* $\log y = -1,41 + 0,247 \cdot x$; pro *B. subtilis* $\log y = -0,893 + 0,292 \cdot x$. Pracovali jsme pomocí počítače Hewlett-Packard. Použitý standard jsme získali z VÚAB, Roztoky u Prahy. Množství OTC v jednotlivých vzorcích bylo určováno v $\mu\text{g g}^{-1}$, resp. ml^{-1} . Hranice průkaznosti u OTC: $0,1 \mu\text{g/ml}^{-1}$ (*B. cereus* var. *mycoides*)
 $0,4 \mu\text{g/ml}^{-1}$ (*B. subtilis*)

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z tab. I je zřejmé, že nejvíce reziduí OTC zachytil podle očekávání *B. cereus* (Grove a Randall, 1955, Kramer aj., 1968). *B. subtilis* reagoval pozitivně pouze v pěti případech, z toho třikrát u vzorku místa vpichu, kde se předpokládala vyšší koncentrace zbytků OTC; po jednom případě ve žluči a ve vzorku brániční svaloviny, kde však zachytil ve srovnání s kmenem *B. cereus* pouze stopy OTC. Ukázal se tedy k identifikaci reziduí OTC jako méně vhodný.

Ze srovnání obou použitých metod (viz tab. I) vyplynulo, že modifikovaná metoda podle Gartsida (1960), i když náročnější, byla také citlivější, alespoň v případě OTC, než metoda vypracovaná pro laboratoře SVÚ. Určitý podíl na tom může mít i použití spórových suspenzí kmenů *B. cereus* a *B. subtilis* v naší metodě proti vegetativním formám těchto kmenů užitých v metodě SVÚ, stejně jako rozdílná hustota testáčních kultur (v naší metodě měřena nefelometricky před zalitím do půdy; v metodě SVÚ pouhý nátěr na povrch půdy tampónem). Při testování metodou SVÚ byly pozitivní na *B. cereus* dva vzorky jater (za 5 dní po inj.) a dva vzorky

Interval mezi injekcí a porážkou	Počet telat	Metoda	Nálezy ve vzorcích							
			žluč		játra		ledvina		slezina	
			C	S	C	S	C	S	C	S
5 dní	2	naše	-	+	+	-	+	-	-	-
		SVÚ	-	-	+	-	+	-	-	-
10 dní	2	naše	-	-	+	-	+	-	-	-
		SVÚ	-	-	-	-	-	-	-	-
15 dní	3	naše	-	-	-	-	-	-	-	-
		SVÚ	-	-	-	-	-	-	-	-
20 dní	2	naše	-	-	-	-	-	-	-	-
		SVÚ	-	-	-	-	-	-	-	-

Vysvětlivky: C = *B. cereus* s = stopy OTC
 S = *B. subtilis* o/ = z technických důvodů neděláno

odebírané z míst vpichu (za 10 a 15 dní po inj.), tedy vzorky, které jsme sice pokusně testovali, ale které podle této metody nemají být do testace zahrnuty. Toto zjištění by prakticky znamenalo, že už interval pět dní mezi poslední léčebnou dávkou OTC a porážkou by podle této metody byl z hlediska výskytu reziduí přijatelný. To je ovšem v rozporu s literárními údaji, např. se směrnici FDA (Oklahoma Vet., 1974), i s výsledky druhé námi použité metody, která ukázala, že za pět dní po injekci jsou zbytky OTC nejen v játrech, ale i v ledvině, srdci, jazyku, svalovině přední, zadní, brániční i v místě vpichu, kde ještě za 10 dní po i. m. aplikaci byly nalezeny zřetelné nekrotické změny ve tkáni. Po 10denní karenční lhůtě byly pozitivní mimo místa vpichu ještě játra, ledvina a zadní svalovina. Obě telata byla tedy posuzována jako pozitivní. Za 15 a 20 dní po injekci byla všechna telata bez nálezu. Shrňme-li výsledky obou metod, zjišťujeme, že

Nález ve vzorcích															
srdce		plíce		jazyk		brániční svalovina		přední svalovina		zadní svalovina		místo vpichu		kostní dřeň	
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
+	-	-	-	-	-	+	-	s	-	+	-	+	-	-	-
+	-	-	-	+	-	+	s	+	-	+	-	+	+	-	-
								-	-	-	-	o/			
								-	-	-	-	+	+	-	-
								-	-	+	-	+	+	-	-
								-	-	-	-	-	-		
								-	-	-	-	+	-		
								-	-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-	-	-	-

za 5 a 10 dní byla obě telata pozitivní, za 15 dní bylo pozitivní jedno tele ze tří, za 20 dní byla obě telata negativní.

Ze 12 testovaných vzorků tkání nejvíce reziduí bylo ve vzorcích odebíraných z místa vpichu, pak následovala ledvina a játra. Slezina, plíce a kostní dřeň byly zcela bez nálezu. Největší inhibiční zóny (IZ) byly samozřejmě zjištěny u vzorků odebíraných z místa vpichu (IZ až 14,5 mm), pak následovala ledvina s IZ až 6 mm, resp. játra s IZ až 4 mm.

Přehled kvantitativního stanovení OTC v testovaných vzorcích je zpracován v tab. II. Maximální koncentrace OTC byly zjištěny ve vzorcích z místa vpichu a v ledvinách. V ostatních orgánech a svalstvu byly nalezeny koncentrace OTC až mnohonásobně nižší. Množství antibiotika v jednotlivých vzorcích svaloviny nebylo v přímé závislosti na karencích lhůtách, zatímco u koncentrací OTC v ledvinách, popříp. játrech, jsme pozoro-

II. Koncentrace OTC v organismu telat po jednorázové i. m. aplikaci Oxymykojin inj. průměrné hodnoty)

Pořadové číslo	Tele číslo	Interval mezi inj. a porážkou	Metoda	Koncentrace OTC v $\mu\text{g g}^{-1}$					
				žluč		játra		ledvina	
				C	S	C	S	C	S
1	331	5 dní	naše	—	0,98	0,29	—	0,72	—
			SVÚ			0,07	—	—	—
2	332		naše	—	—	0,18	—	0,24	—
			SVÚ			0,07	—	—	—
3	333	10 dní	naše	—	—	0,09	—	0,21	—
			SVÚ			—	—	—	—
4	335		naše	—	—	—	—	0,16	—
			SVÚ			—	—	—	—
5	375	15 dní	naše	—	—	—	—	—	—
			SVÚ			—	—	—	—
6	258		naše	—	—	—	—	—	—
			SVÚ			—	—	—	—
7	1581		naše	—	—	—	—	—	—
			SVÚ			—	—	—	—

Vysvětlivky: C = *B. cereus*
S = *B. subtilis*

vali náznak jistého snížení obsahu OTC v souvislosti s prodlužujícím se intervalem po injekci. Při vylučování OTC z organismu telat jsme zaznamenali variabilní nálezy pramenící zřejmě z individuálních rozdílů v metabolismu těchto zvířat.

Hodnoty pH masa (zadní svalovina) byly většinou o něco vyšší v den porážky (pH 5,81–6,41) ve srovnání s hodnotami naměřenými 24 hodiny po porážce po hlubokém zmrazení na -20°C (pH 5,38–6,08).

Současně bylo sledováno ovlivnění zbytkového množství OTC v mase a játrech vybranými způsoby kulinářského a technologického opracování (tab. III). Zjistili jsme, že vaření, ať již v solené nebo nesolené vodě, při průměrné teplotě uvnitř vzorku $82-83^{\circ}\text{C}$, destruuje již po 15 minutách mikrobiologicky aktivní rezidua OTC. Po pečení již není inaktivace OTC ve vzorcích tak jednoznačná, záleží zřejmě na výši koncentrace OTC ve vzorcích před úpravou, na délce pečení, a v neposlední řadě i na teplotě

Koncentrace OTC v µg g ⁻¹											
srdce		jazyk		brániční svalovina		přední svalovina		zadní svalovina		místo vpichu	
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
0,17	—	—	—	0,09	—	s	—	0,15	—	0,12	—
						—	—	—	—	o/	o/
0,11	—	0,13	0,25	0,08	s	0,42	—	0,26	—	65,70	95,82
						—	—	—	—	o/	o/
—	—	—	—	—	—	—	—	0,07	—	5,16	14,10
						—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,17	—	9,01	—
						—	—	—	—	0,21	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	0,16	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
						—	—	—	—	—	—

s = stopy OTC

o/ = z technických důvodů neděláno

— = negativní vzorek

uvnitř opracovávaného vzorku. Hluboké zmrazení vzorků po dobu jednoho měsíce je pro inaktivaci reziduí naprosto nedostatečné, stejně tak jako nasolení a uchovávání po dobu jednoho měsíce při +4 °C až +8 °C.

Naše zjištění odpovídá i nálezům Woltersdorfa a Schmidta (1972), kteří po grilování (při 85 °C) a konzervování (při 106 °C) telecího masa nezjistili výrazné snížení koncentrací CTC a OTC ve vzorcích. Po tříměsíčním zmrazení zaznamenali zřetelný úbytek antibiotik v mase, ale inhibiční BGA-test zůstal pozitivní. Peklování, stejně jako v našich pokusech solení, neovlivnilo obsah OTC a CTC v telecím mase. Podle Šakarjana a Sevjana (1971) však přetrvávají rezidua perorálně podávaných tetracyklinů při skladování při -2 až -3 °C v orgánech jehňat až 300 dní, ve svalech 40 dní; po i.m. aplikaci se koncentrace TC skladováním snižují, ale nemizí ani po 420 dnech.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že po parenterální léčbě Oxymy-

III. Výskyt reziduí oxytetracyklinu (OTC) po vybraných způsobech technologického kmen, který zachytil rezidua v těchto vzorcích před úpravou — *B. cereus*; každý

Vzorek	Kulinářská a technologická úprava	Doba trvání	Průměrná teplota uvnitř vzorků ve °C
Játra	vaření bez soli	15'	83,2 (75—89)
	pečení	15'	83,2 (67—86)
	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20
Plec	vaření bez soli	15'	81,9 (70—91)
		30'	90,9 (82—97)
	vaření v 0,1% roztoku NaCl	15'	81,9 (70—91)
		30'	90,9 (82—97)
	solení	1 měsíc	+ 4 až + 8
Kýta	vaření bez soli	15'	81,9 (70—91)
		30'	90,9 (82—97)
	vaření v 0,1% roztoku NaCl	15'	81,9 (70—91)
		30'	90,9 (82—97)
	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20
Pečeně	pečení	30'	75,7 (70—89)
		45'	80,6 (74—89)
Místo vpichu	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20
<i>B. subtilis</i> místo vpichu	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20

Vysvětlivky: s = stopy OTC
o/ = z technických důvodů neděláno
— = negativní výsledek

koinem Spofa inj. *ad us. vet.* mohou v organismu telat persistovat anti-mikrobiálně aktivní rezidua ještě 15 dní po aplikaci a tato rezidua může spolehlivě destruovat pouze vaření. Další kulinářské a technologické úpravy jako pečení, mrazení, solení již nejsou pro inaktivaci reziduí dostatečně účinné. Práci, které by se zabývaly zjišťováním reziduí v mase a orgánech telat po parenterálně podávaném OTC, jsme našli v dostupné literatuře několik. Z nich však pouze Stowe a Bergt (1973) aplikovali telatům OTC v dávce blízké se naší (11 mg kg⁻¹ živé hmotnosti *i. m.* po 5 dní)

nebo kulinářského opracování pozitivních vzorků jater a svaloviny; k testaci použit vzorek testován současně třikrát, uvádíme pouze průměrné hodnoty

Koncentrace OTC v $\mu\text{g g}^{-1}$ ve vzorcích z telat porážených po injekci							
za 5 dní				za 10 dní			
před úpravou		po úpravě		před úpravou		po úpravě	
0,29	0,18	—	—	0,09		—	
		—	0,08			—	
		o/	o/			0,16	
s	0,42	—	—				
		—	—				
		—	—				
		—	—				
		0,75	0,30				
0,15	0,26	—	—	0,07	0,17	—	—
		—	—			—	—
		—	—			—	—
		—	—			—	—
		o/	o/			—	0,19
s	0,42	—	0,07				
		—	—				
0,12	65,70	o/	o/	5,16	9,01	0,17	68,99
95,82		o/		14,10		—	

s těmito výsledky: za 12 dní po poslední aplikaci bylo pozitivní jedno ze čtyř telat zařazených do pokusu, za 14 dní byla obě sledovaná telata negativní. Další autoři pracovali sice s telaty, avšak injikovali dávky OTC třikrát až čtyřikrát menší než byla dávka námi použitá a rezidua sledovali nejdéle do 48 hod. po poslední aplikaci antibiotika. Van Schothorst (1969) podával pěti telatům *i. m.* OTC v dávce cca $3,3 \text{ mg kg}^{-1}$. Rezidua v orgánech a v mase sledoval však pouze do 45 hodin po injekci, kdy byla pozitivní ledvina, játra a žluč. Svalovina byla pozitivní do 33 hod. po apli-

kaci OTC. Koncentrace menší než $0,4 \mu\text{g g}^{-1}$ neuvádí. U jednoho telete zaznamenal ještě sedmý den po injekci rezidua OTC v moči. Brüggemann aj. (1974) po i. m. dávce 5 mg OTC na kg u šesti telat za 44 hodiny po aplikaci zjistili rezidua tohoto antibiotika v ledvinách, avšak jen výjimečně ve svalstvu (1 pozitivní vzorek z 84), na rozdíl od vlastních výsledků u skotu (Brüggemann aj., 1973), kde za 48 hod. po i. m. aplikaci dávky 4 mg OTC HCl na kg měli pozitivní nejen vzorky jater a ledvin (v průměru 65 %), nýbrž i vzorky bránice a svaloviny (v průměru 31 %).

Stejně jako jsou rozdílné výsledky týkající se přetrvávání reziduí oxytetracyklinu v organismu telat, tak se i poněkud liší v různých zemích návrhy a doporučení na délku karenčních lhůt po jeho aplikaci. Tak např. Rasmussen (1973, Dánsko) navrhuje pro nitrosvalově i perorálně podávané tetracyklinové přípravky karenční lhůtu 30 dní, zatímco pro perorálně podávaný léčebný přípravek T-500 Bolus (dávka 500 mg OTC HCl pro tele jednou denně) je uváděna karenční lhůta 12 dní (Feed Manag., 1971). V našem návrhu hygienických směrnic se doporučuje obecně pro všechny formy aplikace antibiotik u sajících telat 10denní karenční lhůta (Rosival a Szokolay, 1969). Co se týká tetracyklinů podávaných telatům v krmivu, jsou intervaly před porážkou udávané různými autory značně rozdílné v závislosti na použitých dávkách a od tří (Halačka aj., 1965, Kučera, 1972) až do 20 dnů (Kraftfuter, 1973).

Na základě všech našich výsledků doporučujeme pro Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. 20denní interval mezi poslední injekcí a porážkou. Toto naše doporučení je v souladu s předpisy FDA (Oklahoma Vet., 1974) pro různé zahraniční injekční preparáty oxytetracyklin hydrochloridu, které udávají pro telata a skot intervaly před porážkou 18 a 20 dní. Navrhujeme doplnit v tomto smyslu příslušnou legislativu v zájmu veterinární i humánní hygieny. Vzhledem k rozdílné citlivosti obou metod bude nutné upravit metodu používanou v současné době celostátně v laboratořích SVÚ.

Literatura

- BRÜGGEMANN, J. — TIEWS, J. + — GROPP, J. — LÖSCH, U. — KÖNIG, K. — BECK, H.: Ringuntersuchungen zum Allgemeinen Hemmstofftest an definiertem Tiermaterial. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk., 31, 1973, s. 171-182.
- BRÜGGEMANN, J. — KÖNIG, K. — LÖSCH, U. — BECK, H. — GROPP, J.: Weitere Erfahrungen mit dem Hemmstofftest, Ringuntersuchung II, an definiertem Tiermaterial. Schlacht ViehhofZtg., 74, 1974, s. 251-257.
- DVOŘÁK, M.: Oxymykoin^R Spofa inj. ad us. vet. Zprávy z VÚAB, Rožtoky u Prahy, 1972a.
- DVOŘÁK, M.: Oxymykoin Spofa plv. solub. ad us. vet. Zprávy z VÚAB, Rožtoky u Prahy, 1972b.
- FDA withdrawal times and limitations for use of new animal drugs and certifiable antibiotics used with cattle and calves. Oklahoma Vet., 26, 1974, s. 18-20.
- GARTSIDE, R. N.: Vortrag am 23. 3. 1960, Food Group of the Society of Chemical Industry, London. Cit.: CORRETTI, K.: Nachweis von Antibiotika in Fleischwaren. Fleischwirtschaft, 41, 1961, s. 119-121.
- GROVE, D. C. — RANDALL, W. A.: Assay methods of antibiotics. A Laboratory Manual. New York 1955.
- HALAČKA, H. — BENEŠ, V. — GÖRNER, F.: K problematice kontaminujících cizorodých látek v poživatinách v ČSSR. Čs. Hyg., 10, 1965, s. 175-183.
- KRAMER, J. — GARTER, G. G. — ARRET, B. — WILNER, J. — WRIGHT, W. W. — KIRSHBAUM, A.: Antibiotic residues in milk, dairy products, and animal tissues:

methods, reports, and protocols. Part I: Assay methods for antibiotics in milk, dairy products, and animal tissues. National center for antibiotic and insulin analysis FDA, Department of health, education, and welfare. Washington, D. C. 20204, October 1968, s. 1-41.

KUČERA, P.: Průkaz inhibičních látek v mase nutně odporážených zvířat. Sb. věd. prací ÚSVÚ, 1972, č. 4, s. 28-36.

MALÍKOVÁ, M. — BARTOŠ, J. — HABRDA, J. — STRÁŽNICKÝ, M.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech nutně porážených a uhynulých telat. Vet. Med. (Praha), 19, 1974, s. 433-444.

MALÍKOVÁ, M. — HABRDA, J. — BARTOŠ, J.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech jatečných telat. Vet. Med. (Praha), 20, 1975, č. 1, s. 1-12.

Metodika na stanovení inhibičních látek v mase. ÚSVÚ, Praha - Lysolaje 1973.

New TUCO antibiotic for treating calves. Feed Manag., 22, 1971, č. 12, s. 52.

PICHNARČIK, J. — SIKLENKA, P. — ŠTEFUNKA, F.: Výskyt inhibičních látek v mase a orgánech klinicky zdravých jatočně odporážených ošípaných, hovädzieho dobytku, kurčiat a moriek. Vet. Čas., 16, 1974, s. 41-48.

RASMUSSEN, F.: Residues of drugs in animal products. Scientific Conference, Sofia 1973.

Richtlinie des Rates über Zusatzstoffe in der Tierernährung. Kraftfutter, 56, 1973, s. 32-33.

ROSIVAL, L. — SZOKOLAY, A.: Cudzorodé látky v poživatinách. Martin. 1969.

SCHOTHORST van, M.: Antibiotic residues in slaughter animals. Proc. 5th World Ass. Vet. Food Hygienists, 1969, s. 537-546.

STOWE, C. M. — BERGT, G. P.: Oxytetracycline HCl plasma levels and tissue residues in cattle following repeated intramuscular injection. J. Dairy Sci., 56, 1973, s. 659.

STRAKOVÁ, J.: Oxymykoín foam — další přípravek k intramamární aplikaci. Informační zprávy Spofa, 1973, č. 2, s. 10-11.

SAKARJAN, G. A. — SEVJAN, T. K.: Prodloužitelnost sochranenija tetraciklina i chlortetraciklina v zamorozennyh organach i tkanjach jagnjat. Biol. Z. Armenii, 24, 1971, č. 8, s. 55-59.

WOLTERSDORF, W. — SCHMIDT, U.: Beeinflussung von Antibiotika-Rückständen in Kalbfleisch durch Kühlen, Gefrieren, Erhitzen und Pökeln des Fleisches. Bundesanstalt für Fleischforschungen in Kulmbach, Jahresbericht 1972, Teil I, s. 40.

Došlo dne 15. 1. 1976

МАЛИКОВА М., ГАБРДА Я., БАРТОШ Я., МАТОУШКОВА О. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Устойчивость остатков окситетрациклина в организме телат, леченных препаратом ОКСИМИКОИН СПОФА inj. ad us. vet. Vet. Med. (Praha) 21 (3): 149-160, 1976.

Двумя биологическими диффузными методами определяли содержание окситетрациклина (ОТЦ) в образцах тканей девяти телат после одноразового терапевтического внутримышечного введения Оксимикоина Спифа inj. ad us. vet. в дозе 15 мг кг⁻¹ живого веса. Для тестирования были применены два коллекционных штамма *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) и *B. subtilis* (ATCC 6633). Более чувствительным оказался метод, пользовавшийся спорвыми взвесями этих штаммов. В количественном отношении ОТЦ в образцах определялся путем вычета из стандартных кривых. В результате оценки обоих методов мы получили следующие данные: спустя 5 и 10 дней после вспыскивания все телата были положительными; через 15 дней положительным был 1 теленок из трех. Через 20 дней после аппликации оба теленка были отрицательными. Чаще всего наличие остатков было установлено в месте укола, затем следовали почки и печень. Селезенка, легкие и костный мозг были совсем без диагноза. Максимальные концентрации были обнаружены в образцах из мест укола и в почках. В остальных органах и в мускулатуре (неинъекционные места) были установлены во много раз меньшие концентрации. Путем кулинарной и технологической обработки положительных образцов мяса и печени было установлено, что кипячение уже через 15 минут уничтожало микробиологически активные остатки ОТЦ, тогда как после жарки инактивация ОТЦ в образцах уже не была столь однозначна. Замораживание и засолка были для инактивирования остатков ОТЦ абсолютно недостаточными. Для испытываемого препарата рекомендуем 20-дневный выжидательный срок перед убоем.

B. cereus (ATCC 11778); *B. subtilis* (ATCC 6633); легислатива

MALÍKOVÁ M., HABRDA J., BARTOŠ J., MATOUŠKOVÁ O. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). *Persistence of Oxytetracycline Residues in the Organisms of Calves Treated with Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. Preparation.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 149-160, 1976.

By means of two biological diffusion methods an oxytetracycline (OTC) content was determined in the tissues of nine calves treated with a single i. m. OTC dose in the quantity of 15 kg⁻¹ body mass. The preparation used for the treatment was Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. For the testing 2 collection strains — *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) and *B. subtilis* (ATCC 6633) were employed. The method using spore suspensions of the above strains was more sensitive. OTC was quantitatively determined in the samples by reading the standard curves. By evaluation of the two methods the following results were obtained: 5 to 10 days post injection all calves were positive. 15 days after the administration one out of 3 calves was positive. 20 days following the injection both calves were negative. The most frequent residue occurrence was recorded at the injection site, then in the kidney and liver. Spleen, lung and bone marrow were completely without any finding. Maximum concentrations were found in the samples from the injection sites and kidney. In the other organs and muscles (noninjection sites) many times lower concentrations were found. Culinary and technological treatment of positive meat and liver samples revealed that already 15 minutes' boiling destroyed the microbiologically active OTC residues; on the contrary, after roasting OTC inactivation in the samples was not that univocal. Freezing and salting are utterly insufficient for OTC inactivation. A preslaughter withdrawal time of 20 days is recommended for the preparation tested.

B. cereus (ATCC 11778); *B. subtilis* (ATCC 6633); legislature

MALÍKOVÁ M., HABRDA J., BARTOŠ J., MATOUŠKOVÁ O. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Persistenz der Oxytetracyklinüberreste im Organismus der mit dem Präparat Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. behandelten Kälber.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 149-160, 1976.

Mit zwei biologischen Diffusionsmethoden wurde der Gehalt an Oxytetracyclin (OTC) in Gewebeproben von neun Kälbern nach einmaliger Behandlung durch i. m. Verabreichung von Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. in einer Gabe von 15 mg kg⁻¹ Lebendmasse ermittelt. Zur Testation wurden zwei Sammlungsstämme *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) und *B. subtilis* (ATCC 6633) eingesetzt. Die, die Sporensuspensionen dieser Stämme benutzende Methode war empfindlicher. Quantitativ wurde OTC in den Proben durch Ablesen von Standardkurven bestimmt. Durch Bewertung der beiden Methoden erhalten wir die folgenden Ergebnisse: nach fünf und zehn Tagen nach der Injektion waren alle Kälber positiv; nach 15 Tagen war ein von drei Kälbern positiv. Nach zwanzig Tagen nach der Verabreichung waren beide Kälber negativ. Überreste kamen am häufigsten in der Injektionsstelle vor, dann folgten die Nieren und die Leber. Milz, Lungen und Knochenmark waren vollkommen ohne Befund. Maximale Konzentrationen wurden in Proben von Injektionsstellen und in Nieren festgestellt. In anderen Organen und in der Muskulatur (Nichtinjektionsstellen) wurden bis vielfach niedrigere Konzentrationen festgestellt. Durch kulinarische und technologische Bearbeitung positiver Fleisch- und Leberproben wurde festgestellt, daß mikrobiologisch aktive OTC-Überreste durch Kochen bereits nach 15 Minuten vernichtet wurden, während nach dem Braten die Inaktivierung von OTC in Proben nicht so eindeutig war. Tiefrierung und Einsalzung waren für die Inaktivierung von OTC-Überresten vollkommen unzureichend. Für das geprüfte Präparat wird eine Abstinenzzeit von 20 Tagen vor der Schlachtung empfohlen.

B. cereus (ATCC 11778); *B. subtilis* (ATCC 6633); Legislative

Adresa autorů:

MVDr. Milena Malíková, CSc., MVDr. Jan Habrda, MVDr. Jaroslav Bartoš, CSc., RNDr. Olga Matoušková, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, 621 32 Brno - Medlánky

PŘETRVÁVÁNÍ REZIDUÍ PENICILÍNU V ORGANISMU TELAT PO PARENTERÁLNÍ LÉČEBNÉ APLIKACI PŘÍPRAVKU PROKAIN-PENICILIN G INJ. AD USUM VET.

J. Habrda, M. Malíková

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

HABRDA J., MALÍKOVÁ M. *Přetrvávání reziduí penicilínu v organismu telat po parentální léčebné aplikaci přípravku Prokain-Penicilin G inj. ad usum vet.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 161-166, 1976.

Dvěma biologickými difúzními metodami byl zjišťován obsah penicilínu v různých tkáních telat po jednorázové i. m. injekci Prokain-Penicilinu G Spofa inj. ad usum vet. v dávce 25 000 m. j. na kg živé hmotnosti. K testaci bylo použito tří sbírkových kmenů: *B. subtilis* (ATCC 6633), *Sarcina lutea* (ATCC 9341) a *Micrococcus flavus* (ATCC 19240). Kvantitativně byl penicilín stanoven ve vzorcích odečtením ze standardních křivek. Obě metody byly přibližně stejně citlivé, *Micrococcus flavus* se ukázal jako nejvhodnější z použitých mikroorganismů. Po dvou-, tří-, pěti- a dvacetidenním časovém intervalu mezi injekcí a porážkou byla obě pokusná telata pozitivní; po desetidenním intervalu byla pozitivní tři telata ze čtyř, po patnáctidenním dvě telata ze tří vyšetřovaných. Nejčastější výskyt reziduí byl v játrech, ledvinách a v místě vpichu. Maximální zjištělé koncentrace byly v místech vpichu, minimální v kostní dřeni. Ve svalovině (neinjekční místo) bylo malé množství i po 20 dnech po aplikaci. Běžnými kulinářskými a technologickými úpravami pozitivních vzorků masa a jater nedošlo vždy k úplné inaktivaci reziduí penicilínu. Pro zkoušený preparát byla doporučená 30denní karenční lhůta mezi poslední léčebnou aplikací a porážkou.

Micrococcus flavus (ATCC 10240); *Sarcina lutea* (ATCC 9341); *B. subtilis* (ATCC 6633); karenční lhůty; hygienické směrnice; legislativa

V předchozí publikaci (Malíková aj., 1976) jsme popsali výsledky stanovení reziduí oxytetracyklinu po aplikaci preparátu Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. Jestliže u tohoto antibiotika existují v čs. literatuře alespoň kusé zmínky o přetrvávání jeho reziduí, pak u samotného penicilínu je tato tématická oblast dosud opomíjena. Zřejmě je to dáno tím, že Prokain-Penicilin G byl zaveden do léčebné praxe ve veterinární medicíně v době, kdy všeobecně o reziduích antimikrobiálních látek bylo ještě málo známo a navíc nebyla těmto poznatkům věnována pozornost. Jedinou výjimkou je práce Dvořák a aj. (1974) popisující rezidua penicilínu a dihydrostreptomycinu v mléce po intramuskulární a intramamární aplikaci Penstreptenu. Významné práce zahraničních autorů o reziduích penicilínu po jeho intramuskulární aplikaci pocházejí rovněž z pozdější doby (Van Schothorst, 1969a, Mercer aj., 1971, Rasmussen a Høgh, 1971, Teske aj., 1972, Rasmussen, 1973). I v těchto pracích jsou převážně sledována rezidua penicilínu po aplikaci kombinovaných preparátů obsahujících různé typy penicilínu nejčastěji v kombinaci s dihydrostreptomycinem.

MATERIÁL A METODY

K pokusu bylo nakoupeno 15 zdravých telat ze tří zemědělských závodů: JZD Vracov, SS Uherský Brod, farma Kunovice - Nový Dvůr a SS Slavkov u Brna, farma Hrušky. Telata před začátkem pokusu nedostala *per os* ani injekčně žádnou anti-mikrobiální látku. V průměrném věku 14 dní (min. 3, max. 35 dní) při průměrné hmotnosti 49 kg (min. 35, max. 74) byla telata jednorázově injikována do svalstva zadní končetiny Prokain-Penicilinem G v dávce 25 000 m. j. na kg živé hmotnosti (šarže 130 473; 600 374). Telata byla porážena 2, 3, 5 (vždy 2 kusy), 10 (4 kusy), 15 (3 kusy) a 20 dní (2 kusy) po injekci. Průměrná hmotnost při porážce byla 52 kg (min. 34, max. 78).

Rezidua penicilínu byla stanovována souběžně dvěma metodami — námi modifikovanou podle Gartsidea (1960) a metodou používanou laboratoři SVÚ (ÚSVÚ Praha - Lysolaje, 1973). Podrobně je tato metoda popsána v práci Malíkové aj. (1976). K testaci byly použity tři sbírkové kmeny: *Sarcina lutea* (ATCC 9341), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) a *Micrococcus flavus* (ATCC 10240). Vyšetřované vzorky tkání byly stejné jako v předchozí práci, některé další podrobnosti (složení půd, jejich pH, velikost vzorků, inkubace apod.) jsou obsaženy v práci Malíkové aj. (1974). Rovněž technologické a kulinářské opracování pozitivních vzorků masa a jater bylo po stránce metodické totožné s předchozí prací.

Kvantitativní stanovení PEN v jednotlivých vzorcích jsme odečetli ze standardních křivek. Poněvadž tyto křivky nebyly lineární, bylo nutné provést transformaci koncentrací. Tyto transformované standardní křivky byly potom dány vztahem $\log y = B_0 + B_1 \cdot x$; konkrétně pro testační kmen *Sarcina lutea* $\log y = -3,3 + 0,267 \cdot x$, pro *Micrococcus flavus* $\log y = -2,692 + 0,260 \cdot x$. Koncentrace reziduí penicilínu zachycených kmenem *B. subtilis* nebylo možné dostatečně přesně stanovit vzhledem k značnému rozptýlu bodů standardní křivky. Jako standard jsme použili běžnou pracovní šarži injikovaného Prokain-Penicilinu G. Hranice průkaznosti u použitých testačních mikroorganismů: *B. subtilis* (ATCC 6633) — 0,006 m. j. ml⁻¹; *Sarcina lutea* (ATCC 9341) — 0,003 m. j. ml⁻¹; *Micrococcus flavus* (ATCC 10240) — 0,003 m. j. ml⁻¹. *Sarcina lutea* však vykazovala při daném zředění standardu větší zóny než *M. flavus*.

U obou metod byla měřena hodnota pH masa z vodného výluhu (tj. bezprostředně po porážce a za 24 hodiny).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené výsledky jsou tabulkově zpracovány. Tab. I, obsahující pozitivní a negativní nálezy reziduí penicilínu ve vzorcích čerstvých a zmrazených, dokumentuje názorně, že i při zachování stejné dávky i metody stanovení a shodného intervalu mezi injekční aplikací a porážkou jsou individuální rozdíly mezi poráženými kusy. Např. při 10 a 15denním časovém intervalu bylo jedno ze čtyř, resp. ze tří telat zcela negativní. Po krátkých intervalech (2 a 3 dny) byly odlišné výsledky především u orgánů s nižší záchytností — slezina, plíce, srdce, jazyk, kostní dřev. Mezi jednotlivými kusy tedy zřejmě existují individuální rozdíly v metabolismu, související s rychlostí odbourávání a vylučování injekčně aplikovaného penicilínu.

U vzorků odebíraných z místa vpichu nejsou výsledky zcela směrodatné, protože vodný roztok penicilínu je při aplikaci *lege artis* velmi dobře snášen, takže místo vpichu nelze vždy přesně specifikovat podle makroskopických změn.

Ze tří použitých testačních kmenů měl nejmenší záchytnost *B. subtilis*, nejvyšší *Micrococcus flavus*. Tento výsledek není zcela v souladu s oficiálními prameny (např. Grove a Randall, 1955), které udávají kmen *S. lutea* jako specifický testační mikroorganismus ke stanovení pe-

nicilínu. Námi provedené standardní křivky před započítím pokusů ukázaly, že oba kmeny — *Sarcina lutea* a *Micrococcus flavus* — jsou přibližně stejně citlivé. Při testaci biologického materiálu se však projevil *M. flavus* jako nejvhodnější mikroorganismus.

Z vyšetřovaných tkání byla rezidua penicilínu nejčastěji zjištěna v játrech, pak následovala ledvina a místo vpichu. Nejmenší výskyt vykazaly vzorky kostní dřene. V naší metodě (modif. Gartside) byla rovněž vysoká zachytivost reziduí ve žluči. Naše výsledky by odpovídaly zjištění, že penicilín se vylučuje ledvinami, v poměrně vysoké koncentraci i žlučí a takto vyloučený se ze střeva, event. močového měchýře zpětně resorbuje (M o d r a j., 1964). Tito autoři také udávají, že ve svalstvu, myokardu a slezině jsou koncentrace penicilínu nízké a do kostní dřene proniká benzylpenicilín (G) velmi málo. Tyto poznatky by rovněž odpovídaly našim výsledkům u telat (viz tab. II), ale v naší práci se ukázalo, že ve svalovině srdeční i kosterní se mohou tyto nízké koncentrace udržet i 20 dní po aplikaci. Nejvyšší zjistitelné koncentrace byly samozřejmě v místě vpichu. Z téže tabulky je patrné, že v orgánech (játra, ledviny) lze sledovat snižující se koncentraci penicilínu v závislosti na časovém intervalu mezi injekcí a porážkou, kdežto v masě (mimo místa vpichu) byl obsah penicilínu přibližně stejný u všech vyšetřovaných vzorků.

Ze srovnání výsledků obou použitých metod je zřejmé, že v jejich citlivosti nebyly zjištěny podstatné rozdíly (tab. I). U naší metody byly v průměru poněkud vyšší stanovené koncentrace (tab. II).

Naměřené hodnoty pH byly v průměru o něco vyšší u metody SVÚ (ihned po porážce) než u naší metody (6,04 proti 5,79).

Nálezy ve vzorcích jater a svaloviny po různých způsobech kulinářského a technologického opracování udává tab. III. Obecně lze říci, že žádný z uvedených postupů nedostačoval ve všech případech k likvidaci biologicky aktivních reziduí penicilínu. Vaření bylo relativně nejúčinnější u vzorků masa i jater. Pečením byla sice inaktivována rezidua ve vzorcích masa, ale u jater došlo ve většině případů jen ke snížení původního obsahu. Nasolení masa se ukázalo nevhodné, stejně jako uchovávání při teplotě -15 až -20°C , kdy se v některých případech u vzorků masa i jater naopak zvýšila koncentrace penicilínu, pravděpodobně následkem vymrznutí vody a zahuštění obsahu v takto skladované tkáni. Naše zjištění odpovídají zhruba výsledkům V a n S c h o t h o r s t a (1969b) a C o r e t t i h o (1961), že k úplné ztrátě biologické aktivity penicilínu je zapotřebí působení teploty 100°C po dobu 10, event. 30 minut. Při teplotách nižších, kterých bylo dosahováno v našich pokusech, je nutné dlouhodobější působení: 70°C po 60 minut, event. 80°C po dobu 30 minut (V a n S c h o t h o r s t, 1969b).

Z uvedených výsledků vyplývá, že po léčebné aplikaci Prokain-Penicilinu G v dávce 25 000 m. j. na kg živé hmotnosti mohou přetrvávat antimikrobiálně účinná rezidua v organismu telat ještě 20 dní po injekci a tato rezidua nelze spolehlivě inaktivovat běžnými kulinářskými a technologickými úpravami. Analogické práce týkající se použitého živočišného druhu, dávky a časových intervalů mezi aplikací a porážkou jsme v dostupné literatuře nenašli. S telaty pracoval pouze V a n S c h o t h o r s t (1969a), který při použití kmene *S. lutea* ATCC 9341 prokázal rezidua penicilínu v moči ještě šestý den po aplikaci. Tentýž interval použili ve svých sděleních i R a s m u s s e n a H o g h (1971) a R a s m u s s e n

(1973), kteří popisují pozitivní výsledky v ledvinách, játrech a místech vpichu u krav, resp. jalovic. Rasmussen a Høgh (1971) uvádějí, že šestidenní interval, který je obecně pokládán za postačitelý, je pro většinu injekčních preparátů s obsahem antibiotik nedostatečný. Słuzewski a Klincka (1965) aplikovali kravám i. m. Debecilin. Rezidua zjišťovali ve žluči do osmého dne, v játrech a ledvinách do sedmého dne, ve svalovině jen tři dny po injekci. Mercer aj. (1971) po intramuskulární aplikaci preparátu Longicil S (4400 m. j. benzathin penicilinu G + 4400 m. j. prokain-penicilinu G + 7,3 mg dihydrostreptomycinu na kg živé hmotnosti) prokázali rezidua u býčků v místech vpichu a moči ještě 30 a 45 dní po aplikaci. Naopak Teske aj. (1972) při použití stejné metody stanovení (Kramer aj., 1968) po aplikaci Districillinu (inj. obsahuje prokain-penicilinu G 33 000 m. j. kg⁻¹ živé hmotnosti) měli za 30, 60 a 90 dní negativní nálezy v místech vpichu, ledvinách, moči, játrech i svalovině (neinjekční místo). Rasmussen a Høgh (1971) však svými pokusy především u prasat prokázali, že i při použití stejné dávky jsou rozdílné výsledky u preparátů různé proveniencce.

Stejně jako se neshodují experimentální výsledky jednotlivých autorů, není souhlasná ani délka karenční lhůty mezi poslední injekcí penicilínu a porážkou zvířete doporučovaná v různých státech. Směrnice FDA (OVMA, 1974) uvádějí u telat a dospělého skotu pro prokain-penicilin G pětidenní interval. Dánské normativy (Rasmussen, 1973) jsou mnohem přísnější: po nitrosvalové aplikaci prokain-penicilinu je před porážkou nutná lhůta 30denní, u benzathin-penicilinu dokonce 60denní. V našem návrhu hygienických směrnic již staršího data (Rosival a Szokolay, 1969) je uvedena pro telata desetidenní karenční lhůta bez ohledu na druh, dávku a způsob aplikace antibiotika. Výsledky naší práce signalizují nutnost doplnění směrnic na tomto úseku hygieny potravin. Doporučujeme pro telata (event. i pro dospělý skot) 30denní karenční lhůtu mezi poslední léčebnou parenterální aplikací Procain-Penicilinu G Spofa inj. *ad usum vet.* a porážkou.

Literatura

- CORETTI, K.: Nachweis von Antibiotika in Fleischwaren. Fleischwirtschaft, 41, 1961, s. 119-121.
- DVOŘÁK, M. — ŠEVČÍK, B. — STRAKOVÁ, J. — REICHEL, F.: Penstrepten^R inj. *ad usum vet.* Spofa — toxicita, rezidua a výsledky klinického zkoušení. Veterinaria, Spofa, 16, 1974, s. 37-50.
- FDA withdrawal times and limitations for use of new animal drugs and certifiable antibiotics used with cattle and calves. Oklahoma Vet., 26, 1974, s. 18-20.
- GARTSIDE, R. N.: Vortrag am 23. 3. 1960., Food group of the society of chemical industry, London, Cit.: CORETTI, K. Nachweis von Antibiotika in Fleischwaren. Fleischwirtschaft, 41, 1961, s. 119-121.
- GROVE, D. C. — RANDALL, W. A.: Assay methods of antibiotics. A Laboratory Manual. New York 1955.
- KRAMER, J. — GARTNER, G. G. — ARRET, B. — WILNER, J. — WRIGHT, W. W. — KIRSHBAUM, A.: Antibiotic residues in milk, dairy products, and animal tissues: methods, reports, and protocols. Part I: Assay methods for antibiotics in milk, dairy products, and animal tissues. National center for antibiotic and insulin analysis FDA, Department of health, education, and welfare. Washington, D. C. 20204, October 1968, s. 1-41.
- MALÍKOVÁ, M. — BARTOŠ, J. — HABRDA, J. — STRÁŽNICKÝ, M.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech nutně porážených a uhynulých telat. Vet. Med. (Praha), 19, 1974, č. 7, s. 433-444.

I. Rezidua Prokain-Penicilinu G Spofa po jednorázové léčbě i. m. aplikaci telatům; použitá dávka 25 000 m. j. na kg živé hmotnosti

Interval mezi injekcí a porážkou	Počet telat	Metoda	Nálezy ve vzorcích													
			žluč	játra	ledvina	slezina	srdce	plic	jazyk	brániční svalovina	přední svalovina	zadní svalovina	místo vpichu	kostní dřeň		
			S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M	S SI M		
2 dny	2	naše	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ ---	+++ +-	-+- ---	+++ +-	-+- ---	-+- ---	-+- ---	+++ -+	-+- ---		
		SVŮ		+++ +++	+++ +++						--- -+-	--- ---	+++ ---			
3 dny	2	naše	+++ +-	+++ +++	+++ +++	--+ ---	-- ---	++ ---	+- ---	--- ---	+- ---	--- -+	+++ -+	--+ ---		
		SVŮ		+ -++	+ -+-						- ---	- -+	+ -+			
5 dní	2	naše	+++ ---	+++ ---	+++ ---	--- ---	--- ---	--- ---	--- ---	--- ---	--- ---	--- ---	--- ---	--- ---		
		SVŮ		++ ---	+- ---						--- -+	--- ---	--- -+			
10 dní	4	naše	--- +++ +-	--- +- -+-	--- +- -+-	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- -+ ---	--- - -+	--- - +++	--- - ---		
		SVŮ		--- +- -+-	--- +- ---						--- -+ -+	--- -+ -+	--- -+ +++			
15 dní	3	naše	--- --- ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- - ---	--- -+ ---	+- -+	--- ---		
		SVŮ		--- - ---	--- - ---						---+ - ---	---+ - ---	---+ - -+			
20 dní	2	naše	--+ --- ---	--- - ---	--+ - ---	--- - ---	--+ - ---	-- s - ---	--+ - ---	--+ - -+	--+ - -+	--+ - -+	--+ - -+	-- - ---		
		SVŮ		--- - ---	--- - ---						---+ - -+	---+ - -+	---+ - -+			

Vysvětlivky: S = *B. subtilis*
 SI = *Sarcina lutea*
 M = *Micrococcus flavus*
 s = stopy PEN

III. Výskyt reziduí Prokain-Penicilinu G Spofa po vybraných způsobech kulinařského nebo technologického opracování pozitivních vzorků jater a svaloviny; k testaci použity dva kmeny, které zachytily rezidua v těchto vzorcích před úpravou; uvedeny průměrné hodnoty ze tří vzorků

Vzorek	Kulinářská a technologická úprava	Doba trvání	Průměrná teplota uvnitř vzorků ve °C	Koncentrace PEN v m. j. g ⁻¹ u telat poražených po injekci																			
				za 2 dny				za 3 dny				za 5 dní				za 10 dní				za 15 dní			
				před úpravou		po úpravě		před úpravou		po úpravě		před úpravou		po úpravě		před úpravou		po úpravě		před úpravou		po úpravě	
				SI	M	SI	M	SI	M	SI	M	SI	M	SI	M	SI	M	SI	M	SI	M	SI	M
Játra	vaření bez soli	15'	83,8 (72–93)	15,03 0,79	0,82 0,04	0,49 0,02	0,06 —	0,79 1,08	0,90 0,07	— 0,002	— —	0,43 0,26	0,002 —	0,02 0,01	0,01 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	
	pečení	15'	71,9 (64–85)			1,99 0,03	0,17 —			0,002 0,19	0,01 —		0,02 —			0,02 —							
	mrazení	1 měsíc	–15 až –20			107,89 0,53	73,44 0,02			0,70 0,89	1,36 0,04		— —			0,004 —							0,04 —
Plec	vaření bez soli	15'	81,7 (70–92)	0,02		0,01	— — — — o/ 0,06	0,01 0,04	— — — — o/ 0,01	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	0,01	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	
		30'	90,5 (78–98)																				
	vaření v 0,1% roztoku NaCl	15'	81,7 (70–92)																				
		30'	90,5 (78–98)																				
	solení	1 měsíc	+4 až +8																				
	mrazení	1 měsíc	–15 až –20																				
Kýta	vaření bez soli	15'	81,7 (70–92)	0,01		0,003	— — — — 0,06	0,02	— — — — 0,02	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	
		30'	90,5 (78–98)																				
	vaření v 0,1% roztoku NaCl	15'	81,7 (70–92)																				
		30'	90,5 (78–98)																				
	mrazení	1 měsíc	–15 až –20																				
Pečeně	pečení	30'	81,5 (74–88)	0,02		—	0,06 —	0,04 —	— —	— —	— —	— —	0,01	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	
		45'	90,5 (86–95)																				
Místo vpichu	mrazení	1 měsíc	–15 až –20	229,13	9,96 0,09	0,02 —	— —	52,92	84,26 0,05	— 0,01	— —	— —	— —	5,91	33,77	— 0,16	0,003	0,02	— —	0,03	— —	0,03	

Vysvětlivky: SI = *Sarcina lutea* o/ = z technických důvodů neděláno
M = *Micrococcus flavus* — = negativní vzorek

MALÍKOVÁ, M. — HABRDA, J. — BARTOŠ, J. — MATOUŠKOVÁ, O.: Persistence reziduí oxytetracyklinu v organismu telat léčených přípravkem Oxymykoin Spofa inf. *ad us. vet. Med. (Praha)*, 21, 1976, č. 3, s. 149-160.

MERCER, H. D. — ROLLINS, L. D. — GARTH, M. A. — CARTER, G. G.: A residue study and comparison of Penicillin and Dihydrostreptomycin concentrations after intramuscular and subcutaneous administration in cattle. *J. Am. vet. med. Ass.*, 158, 1971, s. 776-778.

METODIKA na stanovení inhibičních látek v mase. ÚSVÚ, Praha - Lysolaje 1973.

MODR, Z. — HERMANŠKÝ, M. — VLČEK, V.: Antibiotika a jejich léčivé formy. SZN, Praha 1964.

RASMUSSEN, F.: Residues of drugs in animal products. Scientific Conference, Sofia 1973.

RASMUSSEN, F. — HØGH, P.: Lokalirritation og koncentrationer på injektionsstedet efter intramuskulær injektion af antibiotikaholdige præparater på køer og grise. *Nord. VetMed.*, 23, 1971, s. 593-605.

ROSIVAL, L. — SZOKOLAY, A.: Cudzorodé látky v poživatinách. Martin 1969.

SCHOTHORST VAN, M.: Antibiotic residues in slaughter animals. *Proc. 5th World Ass. Vet. Food Hygienists*, 1969a, s. 537-546.

SCHOTHORST VAN, M.: Residuen van antibiotica in slachtdieren. Thesis, Utrecht 1969b.

SLUZEWSKI, R. — KLINKA, R.: Badania nad zanikaniem antybiotyków, podawanych leczniczo wotkance mies niowej i narzadach wewnetrznych zwierzat rzezných. *Medycyna wet.*, 12, 1965, s. 714-715.

TESKE, R. H. — ROLLINS, L. D. — CARTER, G. G.: Penicillin and Dihydrostreptomycin serum concentrations after administration in single and repeated doses to feeder steers. *J. Am. vet. med. Ass.*, 160, 1972, s. 873-878.

Došlo dne 15. 1. 1976

ГАБРДА Я., МАЛИКОВА М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Устойчивость остатков пенициллина в организме телят после парентеральной терапевтической аппликации препарата Прокаин-Пенициллин Г Споба *inj. ad us. vet. Med. (Praha)* 21 (3): 161-166, 1976.

Два биологическими диффузными методами определяли содержание пенициллина в разных тканях телят после однократного внутримышечного впрыскивания Прокаин-Пенициллина Г Споба *inj. ad us. vet.* в дозе 25 тыс. м. е. на 1 кг живого веса. Для испытаний были применены три коллекционных штамма: *B. subtilis* (ATCC 6633), *Sarcina lutea* (ATCC 9341) и *Micrococcus flavus* (ATCC 10240). В количественном отношении пенициллин в образцах определялся путем вычета из стандартных кривых. Оба метода были приблизительно одинаково чувствительны, *Micrococcus flavus* оказался наиболее пригодным из всех примененных микроорганизмов. После 2, 3, 5 и 20-дневного интервала времени между впрыскиванием и убоем оба подопытных теленка были положительными; после 10-дневного интервала положительными были 3 теленка из 4, после 15-дневного интервала — 2 теленка из 3 обследованных. Чаще всего остатки были обнаружены в печени, почках и в месте укола. Максимальные установившиеся концентрации были в местах укола, минимальные в костном мозге. В мышечной ткани (неинъекционное место) было небольшое количество даже спустя 20 дней после впрыскивания. Обычными кулинарными и технологическими видами обработки положительных образцов мяса и печени не всегда достигалось полного инактивирования остатков пенициллина. Для испытываемого препарата рекомендуется 30-дневный выжидательный срок между последним уколом и убоем.

Micrococcus flavus (ATCC 10240); *Sarcina lutea* (ATCC 9341); *B. subtilis* (ATCC 6633); выжидательные сроки; санитарные инструкции; законодательство

HABRDA J., MALÍKOVÁ M. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). Persistence of Penicillin Residues in Calf Organisms after Parenteral Therapeutical Administration of the Preparation of PROKAIN-PENICILLIN G *inj. ad usum vet. Med. (Praha)* 21 (3): 161-166, 1976.

By means of two biological diffusion methods a penicillin content in various calf tissues was determined. For the injections PROKAIN Penicillin G Spofa, *inj. ad*

usum vet., was used in a single dose of 25 000 i. u. kg⁻¹ body mass. For the tests three collection strains — *B. subtilis* (ATCC 6633), *Sarcina lutea* (ATCC 9341), and *Micrococcus flavus* (ATCC 10240) were used. A quantitative determination of penicillin in the samples was accomplished by reading from the standard curves. Sensitivities of the two methods were approximately the same; *Micrococcus flavus* proved most suitable of the microorganisms employed. At 2, 3, 5 and 20 post-treatment days both test animals were positive; at 10 days three out of four calves examined were positive, whereas at 15 days two out of three calves examined were positive. The residues were most frequently found in the liver, kidney and at the injection sites. Maximum detectable concentrations were at the injection sites, minimum ones in the bone marrow. In the musculature (noninjection site) a small quantity of penicillin was found up to 20 days after the application. Current culinary and technological treatment of positive meat and liver samples did not always suffice for complete inactivation of the penicillin residues. For the tested preparation, a preslaughter withdrawal time of 30 days is recommended.

Micrococcus flavus (ATCC 10240); *Sarcina lutea* (ATCC 9341); *B. subtilis* (ATCC 6633); preslaughter withdrawal time; hygienic regulations; legislature

HABRDA J., MALÍKOVÁ M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Persistenz von Penizillinüberresten im Organismus der Kälber nach parenteraler Behandlung durch Verabreichung des Präparats Prokain-Penizillin G inj. ad usum vet.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 161-166, 1976.

Mit zwei biologischen Diffusionsmethoden wurde der Gehalt an Penizillin in verschiedenen Geweben von Kälbern nach einmaliger i. m. Injektion von Prokain-Penizillin G Spofa inj. ad usum vet. in einer Gabe von 25 000 i. E. je 1 kg Lebendmasse ermittelt. Zur Testation wurden drei Sammlungsstämme eingesetzt: *B. subtilis* (ATCC 6633), *Sarcina lutea* (ATCC 9341) und *Micrococcus flavus* (ATCC 10240). Quantitativ wurde Penizillin in den Proben durch Ablesen von Standardkurven bestimmt. Die beiden Methoden waren ungefähr gleich empfindlich, *Micrococcus flavus* zeigte sich von den eingesetzten Mikroorganismen als am besten geeignet zu sein. Nach einem zwei-, drei-, fünf- und zwanzigtägigen Zeitintervall zwischen der Injektion und der Schlachtung waren beide Versuchskälber positiv; nach einem zehntägigen Intervall waren drei Kälber von vier positiv, nach einem fünfzehntägigen waren zwei Kälber von den drei untersuchten positiv. Am häufigsten war das Vorkommen von Überresten in der Leber, den Nieren und der Injektionsstelle. Maximale Konzentrationen wurden in den Injektionsstellen, minimale in dem Knochenmark festgestellt. In der Muskulatur (Nichtinjektionsstelle) traten geringe Mengen auch nach 20 Tagen nach der Verabreichung auf. Durch gebräuchliche kulinarische und technologische Behandlungen positiver Fleisch- und Leberproben wurde nicht immer eine vollkommene Inaktivierung der Penizillinüberreste erzielt. Für das geprüfte Präparat wurde eine Abstinenzzeit von 30 Tagen zwischen der letzten Behandlung und der Schlachtung empfohlen.

Micrococcus flavus (ATCC 10240); *Sarcina lutea* (ATCC 9341); *B. subtilis* (ATCC 6633); hygienische Richtlinien; Legislative

Adresa autorů:

MVDr. Jan Habrda, MVDr. Milena Malíková, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno - Medlánky

PŘETRVÁVÁNÍ REZIDUÍ STREPTOMYCINU V ORGANISMU TELAT PO JEHO PARENTERÁLNÍ LÉČEBNÉ APLIKACI

J. Habrda, M. Malíková

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

HABRDA J., MALÍKOVÁ M. *Přetrvávání reziduí streptomycinu v organismu telat po jeho parenterální léčebné aplikaci.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 167-174, 1976.

Biologickou difúzní metodou podle Gartsidea (1960) byly zjišťovány koncentrace streptomycinu v různých tkáních telat po *i. m.* aplikaci přípravku Streptomycin sulfate rumunské provenience v dávce 1 g *pro toto*. K testaci byly použity spórové suspenze kmenů *B. subtilis* (ATCC 6633) a *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778). Podstatně více reziduí zachytil *B. subtilis*. Druhá metoda, používající vegetativní formy těchto mikroorganismů, se ukázala k testaci nevhodná. Za dva, tři, pět a deset dní po injekci byla obě poražená telata pozitivní, za 15 dní bylo pozitivní jen jedno tele ze dvou vyšetřených, za 20 dní byla obě telata negativní. Z jednotlivých vzorků byla naprostá převaha nálezů v ledvinách a v místech vpichu, jen ojediněle byla rezidua zjištěna v jiných tkáních (žluč, brániční svalovina). Kosterní svalovina byla kromě míst vpichu ve všech případech negativní. Ve vzorcích z místa vpichu byla ve dvou případech prokázána antimikrobiální aktivita rezidua po mrazení při -15 až -20°C po dobu jednoho měsíce. Navrhujeme pro zkoušený preparát 20denní karenční lhůtu mezi poslední léčebnou aplikací a porážkou.

B. subtilis (ATCC 6633); *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778); karenční lhůta; legislativa

Toto sdělení navazuje na předchozí publikace, v nichž byla popsána persistence reziduí oxytetracyklinu a penicilinu v různých orgánech a tkáních telat po jednorázové *i. m.* léčebné aplikaci čs. veterinárních specialit Oxymykoín Spofa a Procain-Penicilin G Spofa (Malíková aj., 1976; Habrda a Malíková, 1976). Přestože je z dostupné světové literatury známo, že právě z hygienického hlediska nežádoucí rezidua streptomycinu přetrvávají zejména v ledvinách a v místech vpichu dlouhou dobu po aplikaci (Mercer aj., 1971, Teske aj., 1972 aj.), v našem odborném tisku studie podobného charakteru doposud chybí. Jediné dvě domácí práce popisují pouze rezidua dihydrostreptomycinu v mléce krav, a to po intramamární aplikaci Nestrepina foam (Plíšek aj., 1971) a po *i. m.* a intramamární aplikaci Penstreptenu Spofa (Dvořák aj., 1974). Předkládaná práce je tedy doplněním znalostí na tomto z hlediska lidského zdraví velice závažném úseku prevence v oboru veterinární hygieny.

I. Rezidua Streptomycin sulfátu po jednorázové léčebné i. m. aplikaci telatům; po-

Interval mezi injekcí a porážkou	Počet telat	Metoda	Nálezy ve vzorcích				
			žluč	játra	ledvina	slezina	srdce
2 dny	2	naše	— —	— —	— +	— —	— —
		SVÚ		— —	— —		
3 dny	2	naše	— —	— —	+ +	— —	— —
		SVÚ _t		— —	— —		
5 dní	2	naše	— +	— —	+ —	— —	— —
		SVÚ		— —	— —		
10 dní	2	naše	+ —	— —	+ —	— —	— —
		SVÚ		— —	— —		
15 dní	2	naše	— —	— —	— —	— —	— —
		SVÚ		— —	— —		
20 dní	2	naše	— —	— —	— —	— —	— —
		SVÚ		— —	— —		

Vysvětlivky: *) = při testaci na *B. cereus* vzorek místa vpichu +**MATERIÁL A METODY**

Do pokusu bylo zařazeno 12 telat v průměrném věku 10 dní, u kterých bylo zajištěno, aby nedostala za svého života žádný antimikrobiální lék. Telata byla injikována i. m. do svalstva zadní končetiny streptomycin sulfátem rumunské provenience (š. 0872576 a 0872570) v dávce 1 g *pro toto* (cca 15–30 mg kg⁻¹ živé hmotnosti). Telata byla po aplikaci porážena vždy po dvou kusech v následujících intervalech: 2, 3, 5, 10, 15 a 20 dní. Rezidua streptomycinu ve tkáních byla stanovována

Nálezy ve vzorcích						
plice	jazyk	brániční svalovina	přední svalovina	zadní svalovina	místo vpichu	kostní dřev
—	—	—	—	—	—*)	—
—	—	—	—	—	+	—
			—	—	—	
			—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	
			—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	+	—
			—	—	—	
			—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	—	—	—	—
			—	—	—	
			—	—	—	
—	—	—	—	—	+	—
—	—	—	—	—	—	—
			—	—	+	
			—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	
			—	—	—	

dvěma biologickými difúzními metodami při použití testačních kmenů *B. subtilis* (ATCC 6633) a *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778). Podrobný popis metod je obsažen v předchozích publikacích (Malíková aj., 1974, 1976). Kvantitativně byl streptomycin stanoven matematickým přepočtem ze standardních křivek podle vztahu: $\log y = -2,132 + 0,419 \cdot x$ (pro *B. subtilis*) a $\log y = -0,902 + 0,427 \cdot x$ (pro *B. cereus*). Citlivější z těchto testačních mikroorganismů byl *B. subtilis*, který zachycoval opakovaně vyšší hodnoty než $0,03 \mu\text{g ml}^{-1}$.

Způsob hodnocení pozitivních a negativních nálezů byl totožný s předchozími

pracemi. Pozitivní vzorky z míst vpichu byly mrazeny při -15 až -20°C po dobu jednoho měsíce a testovány stejnou metodou jako po porážce. U vzorků masa bylo měřeno pH shodným metodickým postupem jako v předchozích sděleních.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vlastní experimenty prokázaly, že ke stanovení streptomycinu je nejvhodnější kmen *B. subtilis* (ATCC 6633), což je v souladu s oficiálními prameny (Grove, Randall, 1955). *B. cereus* reagoval totiž pozitivně pouze v jediném případě, a to u vzorku z místa vpichu po dvoudenním intervalu, kde lze teoreticky předpokládat vysokou koncentraci injikovaného antibiotika. Jinak všechna ostatní rezidua zachytil *B. subtilis* (tab. I). Z této tabulky je patrné, že metoda SVÚ je ke stanovení streptomycinových reziduí zcela nevhodná. Neúspěch této metody lze pravděpodobně přičíst dvěma faktorům: použití vegetativní formy testačních kmenů místo obecně užívaných spórových suspenzí; nátěr bujónové kultury na povrch půdy tampónem místo běžně užívaného měření hustoty spórové suspenze a aplikace do půdy takového množství, které zabezpečuje optimální maximální velikost inhibiční zóny (viz i práce Malíkové aj., 1976).

Těchto obou literaturou doporučených metodických postupů jsme užili u naší metody (v předchozích pracích také označovaná jako modifikovaná metoda podle Gartsidea 1960), která dala tyto výsledky (tab. I): nejvíce pozitivních nálezů bylo v ledvinách a místech vpichu; v játrech, slezině, srdci, plicích, jazyku, kostní dřeni, přední i zadní svalovině byla všechna vyšetření negativní.

Obecně je možno říci, že po aplikaci streptomycinu byla prokázána rezidua v ledvinách (ojediněle i v jiných orgánech) ještě 10 dní po injekci, za 15 dní mohou být pozitivní vzorky z místa vpichu. Za postačující k vyloučení reziduí tohoto antibiotika z organismu telat lze pokládat dvacetidenní interval mezi poslední léčebnou aplikací a porážkou. Může se však uplatnit variabilita v úrovni metabolismu jednotlivých kusů, způsobující rozdílnou rychlost vylučování injekčně aplikovaného streptomycinu.

Koncentrace ve vzorcích, s výjimkou míst vpichu, byly poměrně nízké (tab. II). Vysoká zachytivost reziduí v ledvinách odpovídá zjištěním, že streptomycin je z největší části vylučován glomerulární filtrací (Modr aj., 1974).

Analogických prací zabývajících se persistencí streptomycinu ve tkáňích jatečných zvířat je velký počet. Dostupné literární prameny však uvádějí použití preparátů nejružnější proveniencí (nejčastěji na bázi dihydrostreptomycinu) převážně u prasat a dospělého skotu. Se staršími telaty pracoval pouze Van Schothorst (1969). Pozitivní koncentraci v moči zachytil po dávce $14,3\text{ mg kg}^{-1}$ jen do čtvrtého dne po aplikaci, v ledvinách sledoval zbytkové množství jen do 27 hodin po injekci $16,7\text{ mg kg}^{-1}$. Mercer aj. (1971) prokázali po dávce $7,3\text{ mg kg}^{-1}$ rezidua dihydrostreptomycinu v místech vpichu u býků ještě za 45 dní, Teske aj. (1972) v místech vpichu a ledvinách dokonce za 90 dní, avšak užili téměř šestinásobně vyššího dozování. Rasmussen (1973) a Rasmussen a Høgh (1971) užili šestidenního intervalu u krav a prasat. Po dávce $12,5\text{ mg kg}^{-1}$ byla místa vpichu vesměs pozitivní, u krav popisují kladné výsledky i v ledvinách, popřípadě v játrech. Svalovina z neinjekčních míst byla vždy negativní. Mercer aj. (1970) uvádějí, že po dávce 26 mg

II. Kvantitativní stanovení reziduí STM po jednorázové injekční aplikaci přípravku Streptomycin sulfate (Rumunsko) v dávce 1 g *pro toto*; výsledky s testačním kmenem *B. subtilis* (ATCC 6633); každý vzorek testován modifikovanou metodou podle Gartsidea současně 3X

Pořadové číslo	Tele číslo	Interval mezi injekcí a porážkou	Koncentrace v $\mu\text{g g}^{-1}$			
			žluč	ledvina	brániční svalovina	místo vpichu
1	371	2 dny	—	—	—	—*)
			—	—	—	—
			—	—	—	—
2	65 342	2 dny	—	0,22	—	—
			—	0,27	—	16,55
			—	0,22	—	184,47
3	374	3 dny	—	3,06	—	—
			—	2,40	—	—
			—	0,92	—	—
4	368	3 dny	—	0,92	—	—
			—	0,22	—	—
			—	0,35	—	—
5	259	5 dní	—	3,89	—	—
			—	2,40	—	—
			—	3,06	—	—
6	65 341	5 dní	0,03	—	—	184,47
			—	—	—	—
			0,03	—	—	—
7	372	10 dní	0,05	0,07	—	—
			0,03	0,17	—	—
			0,03	—	—	—
8	257	10 dní	—	—	0,02	—
			—	—	—	—
			—	—	—	—
9	373	15 dní	—	—	—	—
			—	—	—	—
			—	—	—	2,40
10	65 340	15 dní	—	—	—	—
			—	—	—	—
			—	—	—	—

Vysvětlivky: *) = při testaci na *B. cereus* vzorek obsahoval 17,095 $\mu\text{g g}^{-1}$ STM

kg⁻¹ po tři dny mizí rezidua dihydrostreptomycinu v ledvinách selat až mezi 60. a 75. dnem po léčbě. Při aplikaci téměř dvojnásobné dávky po čtyři dny byla rezidua v mase prokazatelná jen za 10 hodin, kdežto po jednorázové injekci v dávce 26 mg kg⁻¹ byla po čtyřdenním intervalu svalovina bez nálezů. Z uvedeného přehledu je patrné, že nelze zatím přesvědčivě prokázat závislost mezi výší injikované dóze a délkou perzistence rezidua v těle zvířete. Tato okolnost je vedle odlišných metod testace způsobena i rozdílnými vlastnostmi používaných preparátů.

Většinou autorů byl popsán i náš poznatek, že v samotné svalovině (neinjekční místa) již nejsou rezidua streptomycinu prokazatelná za poměrně krátkou dobu po aplikaci, naopak v místech vpichu mohou přetrvávat řadu dní. Z těchto zjištění vyplývá i rozdílná navrhovaná délka karenčních lhůt v jednotlivých státech. Bellani (1970) udává pro streptomycin pouze dva dny, směrnice FDA (Oklahoma Vet., 1974) nařizují 30 dní a dánské normy (Rasmussen, 1973) dokonce 60denní interval mezi parenterální aplikací streptomycinových preparátů a porážkou zvířete.

V našich pokusech jsme nezjistili rezidua streptomycinu v mase (s výjimkou míst vpichu) a játrech, takže původně plánované kulinářské a technologické opracování těchto vzorků s následnou testací se nedělalo. Pouze svalovina z míst vpichu byla krátkodobě mrazena (1 měsíc) při teplotě -15 až -20 °C. Bylo shledáno, že vysoké koncentrace po dvou a pětidením intervalu (184,47, resp. 16,55 μg g⁻¹) nemizí, negativní test byl prokázán pouze po 15denním intervalu, kde již byla původně zjištěná koncentrace podstatně nižší (2,4 μg g⁻¹). Rezidua streptomycinu neztrácejí tedy mrazením biologickou aktivitu. Tento poznatek se shoduje s pokusy jiných autorů, např. Mercer aj. (1970) prokázali rovněž stabilitu reziduí dihydrostreptomycinu v mase, játrech a ledvinách selat při teplotě -15 °C, event. +5 °C po dobu 10 dní.

Naměřené hodnoty pH odpovídají zcela okyselování při procesu zrání masa. Bezprostředně po porážce byla zjištěna u všech telat hodnota vyšší (Ø 5,95; min. 5,70; max. 6,41) než za 24 hodiny po ní (Ø 5,75; min. 5,42; max. 6,13).

Z výsledků práce vyplývá, že pro identifikaci streptomycinu v těle jatečných zvířat je podstatný nález v ledvinách a místě vpichu, kdežto v ostatních orgánech a tkáních včetně masa nemusí být jeho rezidua prokazatelná již za krátkou dobu po léčebné aplikaci. K vyšetření vzorků se osvědčila naše modifikace metody podle Gartsidea (1960), metoda používaná laboratořemi SVÚ je nedostatečně citlivá. Pro zkoušený preparát navrhuje 20denní karenční lhůtu mezi poslední léčebnou parenterální aplikací a porážkou.

Literatura

- BELLANI, G.: Uso terapeutico della penicillina e streptomycin, e loro presenza nelle carni degli animali macellati. *Zooprofilassi*, 25, 1970, s. 75-110.
DVOŘÁK, M. — SEVČÍK, B. — STRÁKOVÁ, J. — REICHEL, F.: Penstrep[®] inj. *ad usum vet.* Spofa — toxicita, rezidua a výsledky klinického zkoušení. *Veterinaria, Spofa*, 16, 1974, s. 37-50.
FDA withdrawal times and limitations for use of new animal drugs and certifiable antibiotics used with cattle and calves. *Oklahoma Vet.*, 26, 1974, s. 18-20.
GARTSIDE, R. N.: Vortrag am 23. 3. 1960., Food group of the society of chemical

- industry, London. Cit.: CORETTI, K.: Nachweis von Antibiotika in Fleischwaren. Fleischwirtschaft, 41, 1961, s. 119-121.
- GROVE, D. C. — RANDALL, W. A.: Assay methods of antibiotics — a laboratory manual. New York 1955.
- HABRDA, J. — MALÍKOVÁ, M.: Přetrvávání reziduí penicilinu v organismu telat po parentální léčebné aplikaci přípravku Prokain-Penicillin G inj. ad usum vet. Vet. Med. (Praha), 21, 1976, č. 3, s. 161-166.
- MALÍKOVÁ, M. — BARTOŠ, J. — HABRDA, J. — STRÁŽNICKÝ, M.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech nutně porážených a uhynulých telat. Vet. Med. (Praha), 19, 1974, č. 7, s. 433-444.
- MALÍKOVÁ, M. — HABRDA, J. — BARTOŠ, J. — MATOUŠKOVÁ, O.: Persistence reziduí oxytetracyklinu v organismu telat léčených přípravkem Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. Vet. Med. (Praha), 21, 1976, č. 3, s. 149-160.
- MERCER, H. D. — GELETA, J. N. — CARTER, G. G. — KRAMER, J.: Dihydrostreptomycin: Tissue residues and certain physico-pharmacologic properties in swine. Am. J. vet. Res., 31, 1970, s. 1589-1593.
- MERCER, H. D. — ROLLINS, L. D. — GARTH, M. A. — CARTER, G. G.: A residue study and comparison of Penicillin and Dihydrostreptomycin concentrations after intramuscular and subcutaneous administration in cattle. J. Am. vet. med. Ass., 158, 1971, s. 776-778.
- MODR, Z. — HERMANŠKÝ, M. — VLČEK, V.: Antibiotika a jejich léčivé formy. SZN, Praha 1964.
- PLÍŠEK, K. — ŠEVČÍK, B. — DVOŘÁK, M. — SVOBODNÍKOVÁ, M. — REKTOŘÍK, Z.: Vývoj intramamárního aerosolu k léčbě mastitid III. Veterinaria, Spofa, 2, 1971, s. 91-98.
- RASMUSSEN, F.: Residues of drugs in animal products. Scientific Conference, Sofia 1973.
- RASMUSSEN, F. — HØGH, P.: Lokalirritation og koncentrationer på injektionsstedet efter intramuskulær injektion af antibiotikaholdige præparater på køer og grise. Nord. VetMed., 23, 1971, s. 593-605.
- SCHOTHORST VAN, M.: Antibiotic residues in slaughter animals. Proc. 5th World Ass. Vet. Food Hygienists, 1969, s. 537-546.
- TESKE, R. H. — ROLLINS, L. D. — CARTER, G. G.: Penicillin and Dihydrostreptomycin serum concentrations after administration in single and repeated doses to feeder steers. J. Am. vet. med. Ass., 160, 1972, s. 873-878.

Došlo dne 15. 1. 1976

ГАБРДА Я., МАЛИКОВА М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Стойкость остатков стрептомицина в организме телят после его парентеральной терапевтической аппликации. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 167-174, 1976.

Биологическим диффузионным методом по Гартсайдлу (1960) определяли концентрации стрептомицина в разных тканях телят после внутримышечного введения препарата Стрептомицин сульфат румынского производства в общей дозе 1 г. Для испытания применили споры взвеси штаммов *B. subtilis* (ATCC 6633) и *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778). Существенно больше остатков уловил *B. subtilis*. Второй метод, пользующийся вегетативными формами этих микроорганизмов, оказался для тестирования непригодным. Через 2, 3, 5 и 10 дней после впрыскивания оба забитых теленка оказались положительными, через 15 дней положительным был только один из двух обследованных телят, через 20 дней оба теленка были отрицательными. Из отдельных образцов абсолютно преобладали положительные диагнозы в почках и в месте укола, лишь в отдельных случаях остатки были найдены в иных тканях (желч, грудобрюшная мускулатура). Скелетная мускулатура, за исключением мест укола, во всех случаях была отрицательной. В образцах из мест уколов в двух случаях была доказана антимикробная активность остатка после замораживания при -15 и до -20°C на протяжении одного месяца. Рекомендуем для испытываемого препарата 20-дневный выжидательный срок между последней лечебной аппликацией и убоем животного.

B. subtilis (ATCC 6633); *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778); выжидательный срок; законодательство

HABRDA J., MALÍKOVÁ M. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). *Persistence of Streptomycin Residues in a Calf Organism after Parenteral Therapeutical Administration*. Vet. Med. (Praha 21 (3) : 167-174, 1976.

Streptomycin concentrations were determined in various calf tissues after *i. m.* administration of Streptomycin sulphate preparation of Rumanian provenience in the dose of 1 g *pro toto* using the biological diffusion method according to Gartside (1960). Spore suspensions of *B. subtilis* (ATCC 6633) and *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) strains were employed as test organisms. *B. subtilis* was able to reveal considerably more residues. Another method using vegetative forms of the above microorganisms proved unsuitable for the tests. Two, three, five and ten days after the injection both slaughtered calves were positive, at 15 days only one of the two calves examined was positive, whereas at 20 days both calves were negative. Of the individual samples predominant majority of the findings come from the liver and from the spot of injection; residue findings from other tissues (bile, peritoneal muscles) are only sporadic. Skeletal musculature was negative in all cases except for the site of injection. In the samples from the injection site antimicrobial residue activity was demonstrated in two cases following 1 month of freezing at -15 to -20°C . For the tested preparation, a preslaughter withdrawal time of 20 days is recommended.

B. subtilis (ATCC 6633); *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778); withdrawal time; legislature

HABRDA J., MALÍKOVÁ M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Persistenz der Streptomycinüberreste im Organismus der Kälber nach dessen parenteraler Heilapplikation*. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 167-174, 1976.

Mit der biologischen Diffusionsmethode nach Gartside (1960) wurden Streptomyzinkonzentrationen in verschiedenen Geweben von Kälbern nach *i. m.* Verabreichung des Mittels Streptomycin sulfate rumänischer Provenienz in einer Gabe von 1 g *pro toto* bestimmt. Zur Testation wurden Sporensuspensionen der Stämme *B. subtilis* (ATCC 6633) und *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) eingesetzt. Wesentlich mehr Überreste wurden von *B. subtilis* aufgefangen. Die zweite, die vegetativen Formen dieser Mikroorganismen anwendende Methode erwies sich als für Testation ungeeignet. Nach 2, 3, 5 und 10 Tagen nach der Injektion waren beide geschlachteten Kälber positiv, nach 15 Tagen war nur ein von den zwei untersuchten Kälbern positiv, nach 20 Tagen waren beide Kälber negativ. Von den einzelnen Proben war eine überwiegende Mehrzahl der Befunde in Nieren und in den Injektionsstellen, nur selten wurden Überreste in anderen Geweben (Galle, Zwerchfellmuskulatur) festgestellt. Skelettmuskulatur war außer den Injektionsstellen in allen Fällen negativ. In Proben von der Injektionsstelle wurde in zwei Fällen antimikrobielle Aktivität des Überrestes nach Tiefgefrierung bei -15 bis -20°C für einen Monat nachgewiesen. Für das geprobte Präparat wird eine Abstinenzzeit von 20 Tagen zwischen der letzten Behandlung und der Schlachtung vorgeschlagen.

B. subtilis (ATCC 6633); *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778); Legislative

Adresa autorů:

MVDr. Jan Habrda, MVDr. Milena Malíková, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno - Medlánky

REZIDUA CHLORAMFENIKOLU V ORGANISMU TELAT PO PARENTERÁLNÍ APLIKACI ČS. PŘÍPRAVKU CHRONICIN INJ.

M. Malíková, J. Habrda

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

MALÍKOVÁ M., HABRDA J. *Rezidua chloramfenikolu v organismu telat po parenterální aplikaci čs. přípravku Chronicin inj.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 175-185, 1976.

Dvěma biologickými metodami byl zjišťován obsah chloramfenikolu v různých tkáních jedenácti telat (věk 3–18 dnů) po jednorázové léčebné aplikaci čs. preparátu Chronicin inj. v dávce 12 mg kg⁻¹ živé hmotnosti. Ze čtyř sbírkových mikroorganismů použitých k testaci se jako vhodný ukázal kmen *Micrococcus flavus* (ATCC 10240). Kvantitativně byl chloramfenikol stanoven odečtením z transformovaných standardních křivek. Zhodnocením obou přibližně stejných citlivých metod dostáváme tyto výsledky: za tři dny po injekci byla všechna telata pozitivní, za pět a deset dní bylo vždy jedno tele ze tří bez nálezu, stejně jako obě telata porážená za 15 dní po aplikaci. Nejčastější výskyt reziduí byl v játrech, v místě vpichu, v přední a zadní svalovině. Maximální zjistitelné koncentrace byly zaznamenány v játrech. Kulinářským a technologickým opracováním pozitivních vzorků masa a jater bylo zjištěno, že vaření ničílo po 15 a pečení po 30 minutách mikrobiologicky aktivní rezidua chloramfenikolu ve vzorcích. Hluboké zmrazení, stejně jako nasolení, nebylo pro inaktivaci reziduí dostačující, i když v některých vzorcích bylo zaznamenáno snížení biologické aktivity chloramfenikolu o cca 20 až 30 %. Pro zkoušený přípravek doporučujeme 15denní karenční lhůtu před porážkou.

antibiotikum; *Micrococcus flavus* (ATCC 10240); karenční lhůta; legislativa

Tato publikace navazuje na naše předchozí práce (Malíková aj., 1976, Habrda a Malíková, 1976a, b), v nichž jsme se zabývali problémem reziduí u telat po parenterálně podávaných čs. veterinárních přípravcích Oxymykein Spofa, Procain-Penicilin G Spofa a po rumunském preparátu Streptomycin sulfate. Na rozdíl od těchto přípravků našli jsme v dostupné literatuře velmi málo údajů, které by se zabývaly dlouhodobým přetrváváním reziduí po parenterálně podávaném chloramfenikolu. i když jde o poměrně toxické, ale současně pro mnoho lidí životně důležité antibiotikum. Ze zahraničních autorů zjišťovali rezidua chloramfenikolu po i. m. aplikaci telatům Brüggemann aj. (1974) v mase a ledvinách, Van Schothorst (1969a) pouze v moči. V obou pracích jsou však sledována rezidua pouze krátkodobě do 20, resp. 48 hodin po aplikaci. Jiné práce, které by se zabývaly zjišťováním reziduí po parenterálním podání chloramfenikolu, týkají se buď jiných druhů zvířat nebo jiné formy aplikace. S čs. přípravkem Chronicin inj. pracoval Vyhnálek (1971), avšak jen u králíků.

Interval mezi injekcí a porážkou	Počet telat	Metoda	Nález ve vzorcích				
			žluč	játra	ledvina	slezina	srdce
3 dny	3	naše	—	+	—	—	—
			—	—	—	—	—
			—	+	—	—	—
		SVÚ		+	—		
				—	—		
				+	—		
5 dní	3	naše	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—
		SVÚ		—	—		
				—	—		
				—	—		
10 dní	3	naše	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—
			—	+	—	—	+
		SVÚ		—	—		
				+	—		
				+	—		
15 dní	2	naše	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—
		SVÚ		—	—		
				—	—		
				—	—		

Vysvětlivky: o/ = z technických důvodů neděláno

Vzhledem k rozšířenému používání Chronicinu inj. v běžné veterinární praxi především u telat rozhodli jsme se doplnit znalosti o délce jeho přetrvávání v masě a v orgánech těchto jatečných zvířat po jednorázové aplikaci léčebné dávky a zjistit potřebnou karenční lhůtu.

MATERIÁL A METODY

K vlastnímu pokusu bylo vybráno 11 klinicky zdravých telat ze tří zemědělských závodů ve věku 3 až 18 dnů o hmotnosti 39 až 57 kg. Od narození do pokusu nedostala telata žádné antibiotikum ani jinou antimikrobiální látku. Zvímům byl jednorázově aplikován čs. přípravek Chronicin inj. *) (š. 3631273, Léčiva, n. p.,

*) Složení: D-chloramfenikol 15,0 g, mesocainum basicum 1,0 g, propylenglykolum ad 100 ml

dávka 12 mg kg⁻¹ živé hmotnosti; výsledky s testačním kmenem *Micrococcus flavus*

Nález ve vzorcích						
příce	jazyk	brániční svalovina	přední svalovina	zadní svalovina	místo vpichu	kostní dřev
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	+	—	+	+	+	—
			—	—	—	
			+	+	+	
			+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	—	—	+	—
—	—	—	—	—	—	—
			+	—	—	
			—	—	—	
			—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	
			—	—	—	
			—	—	—	
—	—	—	—	—	o/	—
—	—	—	—	—	o/	—
			—	—	o/	
			—	—	o/	

Praha) v dávce 12 mg na kg živé hmotnosti hluboko *i. m.* do hýžďových svalů pravé zadní končetiny. Telata byla porážena za 3, 5, 10 a 15 dní po aplikaci. Rezidua chloramfenikolu ve tkáních byla zjišťována dvěma biologickými difúzními metodami, jejichž podrobný popis je obsažen v publikacích Malíkové aj. (1974, 1976). Zde uvádíme jen nejzákladnější údaje. První z metod je námi modifikovaná metoda podle Gartsidea (1960), spočívající v přiložení zmrazených vzorků tkání na pevné půdy zvolené podle směrnic FDA (Kramer aj., 1968). K testaci jsme použili čtyři sbírkové kmeny: *Sarcina lutea* (ATCC 9341), *Micrococcus flavus* (ATCC 10240), spórové suspenze kmenů *B. cereus* var. *mycoides* (ATCC 11778) a *B. subtilis* (ATCC 6633). Z porážených zvířat byla testována široká paleta vzorků: žluč, játra, ledvina, slezina, srdce, příce, jazyk, přední, zadní a brániční svalovina, místo vpichu a kostní dřev.

Základem druhé použité metody byla metodika vypracovaná pro laboratoře SVÚ (ÚSVÚ Praha - Lysolaje, 1973). Je podstatně jednodušší, časově i finančně méně

náročná. Zvolenou půdou byl živný agar č. 1 (Imuna, n. p., Šarišské Michalany), testační kmeny byly stejné, ale pracovali jsme pouze s 18hod. bujónovými kulturami, natíranými tampónem na povrch agaru. Ačkoliv tato metoda doporučovala testovat pouze ledviny a zadní svalovinu, vyšetřovali jsme i játra, přední svalovinu a místo vpichu. Všechny vzorky byly testovány čerstvě.

U obou metod byla jako pozitivní nález hodnocena zóna větší než 1 mm, menší zóny byly označovány jako stopy, tzv. „projasněné zóny“ v souladu s literaturou byly klasifikovány negativně.

Hodnota pH masa byla měřena z vodného výluhu v den porážky (čerstvé vzorky) a za 24 hod. po porážce (zmrazené vzorky).

V případě, že některý vzorek masa nebo jater obsahoval zbytky injikovaného chloramfenikolu, byl dále vyšetřen na rezidua po technologickém nebo kulinářském opracování stejným způsobem jako poprvé.

Kvantitativně jsme chloramfenikol v jednotlivých vzorcích stanovili odečtením z transformované standardní křivky podle vztahu $\log y = 0,354 + 0,133 \cdot x$ (pro *Micrococcus flavus*). Jako pracovní standard jsme použili D-chloramfenikol z ÚSKVBL, Brno. Množství chloramfenikolu v jednotlivých vzorcích bylo určováno v $\mu\text{g g}^{-1}$ tkáně. Hranice průkaznosti pro chloramfenikol a kmen *Micrococcus flavus* byla $3 \mu\text{g ml}^{-1}$.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Naše pokusy ukázaly, že ze čtyř použitých testačních kmenů se jako citlivý jevil pouze kmen *Micrococcus flavus* (až $3 \mu\text{g ml}^{-1}$). *Sarcina lutea*, doporučovaná Grove a Randallem (1955) ke stanovování reziduí chloramfenikolu, identifikovala sice při předběžné standardní křivce koncentraci $4 \mu\text{g ml}^{-1}$, ale při testaci vzorků nezachytily ani v jednom případě zbytky injikovaného Chronicinu.

Ze srovnání obou použitých metod (tab. I) je zřejmé, že obě metody jsou přibližně stejně citlivé a vhodné ke stanovení reziduí chloramfenikolu ve tkáních. Rozdíly mezi výskytem reziduí u jednotlivých telat po stejných karečních lhůtách byly zřejmě podmíněny rozdílným metabolismem každého jedince, souvisejícím s různou rychlostí vylučování chloramfenikolu z organismu sledovaných zvířat. Tak např. 5 a 10 dní po aplikaci Chronicinu bylo vždy jedno ze tří pokusných telat zcela negativní. U pozitivních telat z těchto skupin byla zjištěna rezidua za 5 dní po injekci v mase (brániční a přední svalovina, místo vpichu), za 10 dní v orgánech (játra, srdce). Za 15 dní po aplikaci Chronicinu byla telata zcela prostá mikrobiologicky aktivních reziduí chloramfenikolu.

Ze 12 vyšetřovaných vzorků (bez rozlišení metod testace) byly žluč, ledvina, slezina a kostní dřev zcela bez nálezu; nejvíce pozitivních nálezů bylo v játrech, místě vpichu, přední a zadní svalovině. Srdce, jazyk a brániční svalovina měly po jednom pozitivním nálezu, ale pouze při testaci naší metodou, zatímco např. pozitivní vzorky přední svaloviny zachytily ze 75 % metoda SVÚ.

Výsledky sledování obsahu chloramfenikolu v jednotlivých vzorcích jsou přehledně zpracovány v tab. II, kde jsou uvedeny průměrné hodnoty ze tří současně provedených testů. Z této tabulky je patrné, že koncentrace chloramfenikolu ve vzorcích testovaných naší metodou jsou v některých případech zřetelně vyšší než hodnoty zjištěné ve stejných vzorcích testovaných metodou SVÚ. Nejvyšší hladiny chloramfenikolu byly zaznamenány v játrech (až $35 \mu\text{g g}^{-1}$), přední svalovině (až $22,6 \mu\text{g g}^{-1}$) a místě vpichu (až $12,2 \mu\text{g g}^{-1}$) za tři dny po aplikaci při testování naší metodou.

II. Koncentrace chloramfenikolu v organismu telat po jednorázové i. m. aplikaci Chronicin inj. v dávce 12 mg kg⁻¹ živé hmotnosti; každý vzorek testován současně 3X (uvedeny průměrné hodnoty); výsledky s testačním kmenem *Micrococcus flavus* (ATCC 10240)

Pořadové číslo	Tele číslo	Interval mezi injekcí a porážkou	Metoda	Koncentrace CHL v $\mu\text{g g}^{-1}$						
				játra	srdce	jazyk	brániční svalovina	přední svalovina	zadní svalovina	místo vpichu
1	68 606	3 dny	naše	27,04	—	—	—	—	—	—
			SVÚ	10,50				—	—	—
2	364		naše	—	—	—	—	—	—	—
			SVÚ	—				4,18	4,18	3,63
3	68 668		naše	11,08	—	4,87	—	11,66	5,71	10,58
			SVÚ	8,21				6,70	4,54	4,71
4	68 667	5 dní	naše	—	—	—	—	—	—	—
			SVÚ	—				4,18	—	—
5	55 696		naše	—	—	—	5,28	—	—	7,72
			SVÚ	—				—	—	—
6	65 814		naše	—	—	—	—	—	—	—
			SVÚ	—				—	—	—
7	1 506	10 dní	naše	—	—	—	—	—	—	—
			SVÚ	—				—	—	—
8	340		naše	—	—	—	—	—	—	—
			SVÚ	9,50				—	—	—
9	375		naše	8,28	5,68	—	—	—	—	—
			SVÚ	5,68				—	—	—
10	336	15 dní	naše	—	—	—	—	—	—	o/
			SVÚ	—				—	—	o/
11	334		naše	—	—	—	—	—	—	o/
			SVÚ	—				—	—	o/

Vysvětlivky: o/ = z technických důvodů neděláno

V souvislosti s vysokými koncentracemi chloramfenikolu v játrech je zajímavé, že ani v jednom případě nebyla současně s játry pozitivní také žluč, přestože se chloramfenikol, i když jen nepatrně, vylučuje z organismu také žlučí. Ještě více překvapuje absolutní necitlivost vzorků ledvin, protože je známo, že asi 90 % chloramfenikolu se vylučuje z organismu močí, i když jen 7 % v biologicky aktivní formě (M o d r a j., 1964). Z těchto zjištění vyplývá nutnost zahrnout také vzorky jater do metody detekce reziduí v laboratořích SVÚ.

Naměřené hodnoty pH masa byly většinou o něco vyšší v den porážky (průměr 5,94; min. 5,74, max. 6,32) ve srovnání s hodnotami pH za 24 hodiny po porážce (průměr 5,70; min. 5,38 max. 6,12).

Současně bylo sledováno ovlivnění zbytkového množství chloramfenikolu v masě a játrech vybranými způsoby kulinářského a technologického opracování (tab. III). Přestože chloramfenikol patří mezi termostabilní antibiotika, zjistili jsme, že vaření, ať již v solené nebo nesolené vodě při průměrné teplotě uvnitř vzorků 81- až 83 °C, destruuje již po 15 minutách mikrobiologicky aktivní rezidua tohoto antibiotika, stejně jako pečení po 30 minutách (80 °C). To je v rozporu s údaji V a n S c h o t h o r s t a (1969b), který po zahřátí masa s obsahem chloramfenikolu na 80 °C po 20, resp. 40 min. zjistil pouze ztrátu biologické aktivity chloramfenikolu o 10 a 13,6 %. Teprve zahřátím na 100 °C po 40 min. destrukoval toto antibiotikum úplně, což se nepodařilo W a l t e r o v i a H e i l m a y e r o v i (1965) ani po pěti hodinách. Tyto disproporce mohou být způsobeny rozdílným množstvím chloramfenikolu v opracovávaných vzorcích, stejně jakou použitou metodou testace. Hluboké zmrazení při -15 až -20 °C po dobu jednoho měsíce, stejně jako nasolení a uchovávání vzorků při teplotě +4 až +8 °C po dobu jednoho měsíce, nebylo pro inaktivaci reziduí dostačující, i když v některých vzorcích bylo zaznamenáno větší či menší snížení (cca o 20-30 %) biologické aktivity chloramfenikolu ve srovnání se vzorky před úpravou.

Z uvedených výsledků vyplývá, že mikrobiologicky aktivní rezidua chloramfenikolu mohou přetrvávat v organismu telat ještě 10 dní po parenterální aplikaci čs. přípravku Chronicin inj. a nelze je destruovat ani krátkodobým hlubokým mrazením ani nasolením. Účinné byly v tomto směru jediné kulinářské úpravy (tab. III). Nesmíme však zapomínat na degradační produkty vzniklé termickou úpravou potravin, o jejichž povaze a působení na organismus není téměř nic známo. Z těchto poznatků vyplývá nutnost dodržovat po aplikaci Chronicinu 15denní karenční lhůtu.

Srovnání a konfrontace našich výsledků s dostupnými literárními údaji jiných autorů je téměř nemožné pro ojedinělý výskyt prací zabývajících se tímto problémem. S čs. přípravkem Chronicin pracoval V y h n á l e k (1971) u králíků. Koncentrace ve tkáních sledoval chemickou metodou za 1, 3 a 24 hod. po i. m. aplikaci dávky 30 mg kg⁻¹ živé hmotnosti. Po prvních dvou intervalech byly všechny vzorky pozitivní, za 24 hodiny zachytil rezidua chloramfenikolu pouze ve svalovině, zatímco orgány i stěna zažívadela byly negativní. Nejvyšší obsah chloramfenikolu zjistil autor v plicích, nejnižší ve stěně zažívadela. Práce však byla zaměřena spíše na farmakologická než hygienická hlediska. Persistenci chloramfenikolu v mo-

III. Výskyt reziduí Chlornicinu po vybraných způsobech technologického nebo kulinařského opracování pozitivních vzorků jater a svaloviny; k testaci použit kmen, který zachytil rezidua v těchto vzorcích před úpravou — *Micrococcus flavus*; uvedeny průměrné hodnoty ze tří vzorků

Vzorek	Kulinařská a technologická úprava	Doba trvání	Průměrná teplota uvnitř vzorků ve °C	Koncentrace CHL v $\mu\text{g g}^{-1}$ ve vzorcích z telat porážených po injekci za					
				3 dny		5 dní		10 dní	
				před úpravou	po úpravě	před úpravou	po úpravě	před úpravou	po úpravě
Játra	vaření bez soli	15'	82,7 (76–91)	27,04 11,11	—			7,95	—
	pečení	15'	70,4 (61–75)		—				—
	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20		—				5,41
					10,50				
Plec	vaření bez soli	15'	80,6 (69–93)	17,44	—				
		30'	90,5 (82–98)		—				
	vaření v 0,1 % roztoku NaCl	15'	80,6 (69–93)		—				
		30'	90,5 (82–98)		—				
	solení	1 měsíc	+ 4 až + 8		3,58				
	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20		15,83				
Kýta	vaření bez soli	15'	80,6 (69–93)	5,71	—				
		30'	90,5 (82–98)		—				
	vaření v 0,1 % roztoku NaCl	15'	80,6 (69–93)		—				
		30'	90,5 (82–98)		—				
	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20		—				
Pečeně	pečení	30'	79,3 (70–86)	17,44	—				
		45'	86,0 (81–89)		—				
					—				
Místo vpichu	mrazení	1 měsíc	— 15 až — 20	10,58	8,57	7,72	12,47		

či telete po *i. m.* dávce cca 29 mg kg⁻¹ živé hmotnosti zjišťoval V a n S c h o t h o r s t (1969a). Za dva dny po aplikaci zaznamenal v moči ještě koncentraci 2,5 µg ml⁻¹, další intervaly nesledoval. V rozporu s tímto zjištěním jsou nálezy B r ü g g e m a n n a j. (1974), kteří za 20 hodin po *i. m.* aplikaci chloramfenikolu v dávce 20 mg kg⁻¹ živé hmotnosti nenašli v ledvinách a svalovině šesti poražených telat již žádná rezidua tohoto antibiotika. Také u dospělého skotu byly nálezy v játrech, ledvinách, bránici a svalovině za dva dny po aplikaci dávky 8 mg kg⁻¹ živé hmotnosti zcela ojedinělé (B r ü g g e m a n n a j., 1973). Škoda, že žádný z těchto autorů pracujících mikrobiologickými metodami nesledoval rezidua chloramfenikolu u telat dlouhodobě jako my, abychom měli možnost porovnat vzájemně výsledky. V našich pokusech jsme zaznamenali v játrech ještě za 10 dní po aplikaci koncentrace chloramfenikolu 5,7 až 9,5 µg ml⁻¹ (průměrné hodnoty; tab. II). Další práce se týkají sice stejné formy aplikace, ale jiných druhů zvířat. Tak např. E n g l i s h a S e a w r i g h t (1961) sledovali obsah chloramfenikolu v různých tkáních a tělních tekutinách po *i. m.* aplikaci dávky 50 mg kg⁻¹ dvěma selatům. Rezidua zjišťovali pouze do šesti hodin po aplikaci, kdy byly ještě všechny vzorky pozitivní. Nejvyšší koncentrace chloramfenikolu našli v moči, srdci a ledvinách (až 27,5; 6,2; 4,6 µg g⁻¹). Mezi selaty však byly individuální rozdíly v množství reziduí obsažených v jednotlivých vzorcích, stejně jako tomu bylo v našich pokusech u telat. E n g l i s h a W i t h y (1959) zjišťovali rezidua Chloromycetinu ve tkáních u tří koní po *i. m.* dávce 20 mg kg⁻¹, ale stejně jako předchozí autoři sledovali rezidua pouze do pěti až šesti hodin po aplikaci. Vysoké hladiny chloramfenikolu v játrech (8,41 µg ml⁻¹), svalovině (7,01 µg ml⁻¹) a ledvinách (6,03 µg ml⁻¹) prokázali fyzikálně chemickou metodou. V plicích a slezině nebyl chloramfenikol zachycen.

Nedostatek zahraničních publikací s obdobnou tematikou není jistě způsoben nezájmem výzkumníků o tyto otázky. Spíše je důsledkem řady opatření omezujících používání antibiotik vysoce důležitých pro humánní medicínu k léčbě jatečných zvířat. (Drug. Cosmet. Ind., 1972; Feed Farm. Suppl., 1972; Poultry Sci., 1972; Chemical Abstracts, 1972).

Poněkud v rozporu s touto snahou oficiálních orgánů (především FDA) je však sortiment vyráběných veterinárních přípravků s obsahem antibiotik. Jak vyplývá z přehledu M a r t í n k a (1973), z 1376 specialit všech lékových forem obsahovalo chloramfenikol 169 a z těchto plnou jednou šestinu představovaly injekční preparáty. Ani v letech 1974–1975 se trend příliš nezměnil, z nově zaváděných přípravků obsahuje sice chloramfenikol jen něco přes 5 %, ale ve třetině případů se jedná o injekční formu antibiotika (M a r t í n e k, 1975).

Tento nástup chloramfenikolu do široké veterinární praxe je z hygienického hlediska velmi povážlivý, a proto tím více překvapuje, že do směrnic FDA (Oklahoma Vet., 1974) nebyly karenční lhůty pro chloramfeniklové preparáty zahrnuty. Zřejmě se na tyto preparáty vztahuje všeobecné ustanovení, vyžadující karenční lhůtu 7 až 15 dní podle způsobu aplikace. Z přehledu M a r t í n k a (1975) je však zřejmé, že na výrobě těchto preparátů se podílí USA 12 % a zbytek připadá na evropské firmy.

Významné omezení adice antibiotik do modifikovaných recepturálních krmných směsí, platné v ČSSR od 1. 1. 1975, by mělo být rozšířeno

i na jiné aplikace antibiotik u jatečných zvířat. Léčebná aplikace injekčního chloramfenikolu (Chronicin inj.) by měla být podmíněna dodržováním stanovených karenčních lhůt (pro telata navrhuje 15 dní), nebo ještě lépe vymezením jeho indikace jen k léčbě zvířat neužívaných k jatečným účelům, jako jsou např. psi, kočky, kožešinová zvířata apod.

Za technickou spolupráci děkujeme s. Janě Vyhnálkové a s. Evě Urbanové.

Literatura

- BRÜGGEMANN, J. — KÖNIG, K. — LÖSCH, U. — BECK, H. — GROPP, J.: Weitere Erfahrungen mit dem Hemmstofftest, Ringuntersuchung II, an definiertem Tiermaterial. *Schlacht ViehhofZtg.*, 74, 1974, s. 251-257.
- BRÜGGEMANN, J. — TIEWS, J. — GROPP, J. — LÖSCH, U. — KÖNIG, K. — BECK, H.: Ringuntersuchungen zum Allgemeinen Hemmstofftest an definiertem Tiermaterial. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk.*, 31, 1973, s. 171-182.
- ENGLISH, P. B. — SEAWRIGHT, A. A.: Plasma and tissue concentrations of chloramphenicol in the pig. *Aust. vet. J.*, 37, 1961, s. 9-13.
- ENGLISH, P. B. — WITHY, D.: Serum, urine and tissue levels of chloramphenicol in the horse. *Aust. vet. J.*, 35, 1959, s. 187-193.
- FDA withdrawal times and limitations for use of new animal drugs and certifiable antibiotics use with cattle and calves. *Oklahoma Vet.*, 26, 1974, s. 18-20.
- Food and Drug Administration antibiotic task force report. *Poultry Sci.*, 51, 1972, s. 720-721.
- GARTSIDE, R. N.: Vortrag am 23. 3. 1960, Food Group of the Society of Chemical Industry, London. Cit.: CORETTI, K.: Nachweis von Antibiotika in Fleischwaren. *Fleischwirtschaft*, 41, 1961, s. 119-121.
- GROVE, D. C. — RANDALL, W. A.: *Assay methods of antibiotics. A laboratory manual.* New York 1955.
- HABRDA, J. — MALÍKOVÁ, M.: Přetrvávání reziduí penicilinu v organismu telat po parenterální léčebné aplikaci přípravku Prokain-penicilin G inj. ad usum vet. *Vet. Med. (Praha)*, 21, 1976a, č. 3, s. 161-166.
- HABRDA, J. — MALÍKOVÁ, M.: Přetrvávání reziduí streptomycinu v organismu telat po jeho parenterální léčebné aplikaci. *Vet. Med. (Praha)*, 21, 1976b, č. 3, s. 167-174.
- KRAMER, J. — CARTER, G. G. — ARRET, B. — WILNER, J. — WRIGHT, W. W. — KIRSHBAUM, A.: Antibiotic residues in milk, dairy products, and animal tissues: methods, reports, and protocols. Part I: Assay methods for antibiotics in milk, dairy products, and animal tissues. National center for antibiotic and insulin analysis, FDA, Department of health, education, and welfare. Washington, D. C. 20204, October 1968, s. 1-41.
- MALÍKOVÁ, M. — BARTOŠ, J. — HABRDA, J. — STRÁŽNICKÝ, M.: Rezidua antimikrobiálních látek v mase a orgánech nutně porážených a uhynulých telat. *Vet. Med. (Praha)*, 19, 1974, s. 433-444.
- MALÍKOVÁ, M. — HABRDA, J. — BARTOŠ, J. — MATOUŠKOVÁ, O.: Persistence reziduí oxytetracyklinu v organismu telat léčených přípravkem Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. *Vet. Med. (Praha)*, 21, 1976, č. 3, s. 149-160.
- MARTÍNEK, B.: Lékové formy antibiotik ad usum vet. [Zpráva VÚFB č. 1212.] Praha 1973.
- MARTÍNEK, B.: Nové veterinární přípravky. [Zpráva VÚFB č. 1344.] Praha 1975.
- METODIKA a stanovení inhibičních látek v mase. ÚSVÚ Praha - Lysolaje, 1973.
- MODR, Z. — HEŘMANSKÝ, M. — VLČEK, V.: Antibiotika a jejich lékové formy. Stát. zem. nakl., Praha 1964.
- New animal drugs in oral dosage forms. *Chem. Abstr.*, 77, 1972, 66140 s.
- SCHOTHORST VAN, M.: Antibiotic residues in slaughter animals. *Proc. 5th World Ass. Vet. Food Hygienists*, 1969a, s. 537-546.
- SCHOTHORST VAN, M.: Residuen van antibiotica in schlatdieren. Thesis, Utrecht 1969b.

Tougher sledding in an easy market. Drug. Cosmet. Ind., 110, 1972, s. 10.

US report on antibiotics. Feed Farm. Suppl., 69, 1972, s. 26.

VYHNÁLEK, J.: Krevní a orgánové hladiny chloramfenikolu u králíků po aplikaci přípravku Chronicin inj. Veterinaria, Spofa, 13, 1971, s. 41-50.

WALTER, A. M. — HEILMEYER, L.: Antibiotika-Fibel. Georg Thieme Verl., Stuttgart 1965.

Došlo dne 15. 1. 1976

МАЛИКОВА М., ГАБРДА Я. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Остатки хлорамфеникола в организме телят после парентеральной аппликации чехословацкого препарата Хроницин в инъекциях. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 175-185, 1976.

Двумя биологическими методами определялось содержание хлорамфеникола в разных тканях одиннадцати телят (возраст 3—18 дней) после однократного лечебного применения чехословацкого препарата Хроницин-инъекции в дозе 12 мг кг⁻¹ живого веса. Из четырех коллекционных микроорганизмов, использовавшихся для тестирования, пригодным оказался только штамм *Micrococcus flavus* (ATCC 10240). В количественном отношении хлорамфеникол определялся путем вычета из трансформированных стандартных кривых. В результате оценки обоих приблизительно одинаковых по чувствительности методов мы получаем следующие данные: спустя три дня после всприскивания все телята были положительными, через пять и десять дней всегда один теленок из трех был без диагноза, равно как и оба теленка, забитых через 15 дней после аппликации. Чаще всего наличие остатков отмечалось в печени, в месте укола, в передней и задней мышечной ткани. Максимальные установившиеся концентрации были найдены в печени. Путем кулинарной и технологической обработки положительных образцов мяса и печени установлено, что кипячение уже через 15 минут, а обжаривание через 30 минут уничтожали микробиологически активные остатки хлорамфеникола в образцах. Глубокое замораживание, также как засолка, для инактивирования остатков не были достаточными, хотя в некоторых образцах было обнаружено понижение биологической активности хлорамфеникола примерно на 20—30 %. Для вышеупомянутого препарата рекомендуется 15-дневный выжидательный срок перед убоем животных.

антибиотик; *Micrococcus flavus* (ATCC 10240); выживательный срок; законодательство

MALÍKOVÁ M., HABRDA J. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). Chloramphenicol Residues in a Calf Organism Following Parenteral Administration of the Czechoslovak Preparation of Chronicin inj. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 175-185, 1976.

Using two biological methods the chloramphenicol content in various tissues of 11 calves aged 3—18 days was determined after a single-dose therapeutical administration of the Czechoslovak preparation of Chronicin inj. in the quantity of 12 mg kg⁻¹ body mass. Of four test strains, solely *Micrococcus flavus* (ATCC 10240) strain proved suitable. Chloramphenicol was quantitatively determined by reading from transformed standard curves. An evaluation of the two approximately equally sensitive methods yielded the following results: three days after the injection all calves were positive, at 5 and 10 days, one of three calves in each group was negative similarly to both calves slaughtered 15 days post injection. The residues appeared most frequently in the liver, at the site of injection, and in the fore and hind musculature. Maximum detectable concentrations were recorded in the liver. Culinary and technological treatment of positive meat and liver samples revealed that 15 minutes' boiling and 30 minutes' roasting destroyed the microbiologically active chloramphenicol residues in the samples. Neither deep freezing nor salting was sufficient for residue inactivation, although in some samples a decrease in biological chloramphenicol activity by circa 20—30 % was recorded. A preslaughter withdrawal time of 15 days is recommended.

antibiotics; *Micrococcus flavus* (ATCC 10240); preslaughter withdrawal time; legislature

MALÍKOVÁ M., HABRDA J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Chloramphenikolüberreste im Organismus der Kälber nach parenteraler Verabreichung vom tschechoslowakischen Präparat Chronicin inj.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 175-185, 1976.

Der Gehalt an Chloramphenikol in verschiedenen Geweben von elf Kälbern (Alter 3—18 Tage) nach einer einmaligen Verabreichung vom tschechosl. Präparat Chronicin inj. in einer Gabe von 12 mg kg^{-1} Lebendmasse wurde mit zwei biologischen Methoden ermittelt. Von den vier, zur Testation benutzten Sammlungsmikroorganismen war nur der Stamm *Micrococcus flavus* (ATCC 10240) geeignet. Chloramphenikol wurde quantitativ durch das Ablesen von transformierten Standardkurven bestimmt. Durch Bewertung der beiden, ungefähr gleich empfindlichen Methoden erhalten wir die folgenden Ergebnisse: drei Tage nach der Injektion waren alle Kälber positiv, nach fünf und zehn Tagen war jeweils ein Kalb von den drei ohne Befund, ebenso wie die 15 Tage nach der Verabreichung geschlachteten Kälber. Überreste traten zumeist in der Leber, in der Injektionsstelle, in der vorderen und hinteren Muskulatur auf. Die maximalen Konzentrationen wurden in der Leber festgestellt. Durch kulinarische und technologische Bearbeitung positiver Fleisch- und Leberproben wurde festgestellt, daß die mikrobiologisch aktiven Chloramphenikolüberreste durch das Kochen bereits nach 15 Minuten, durch das Braten nach 30 Minuten vernichtet wurden. Tieffrierung ebenso wie Einsalzen waren für die Inaktivierung der Überreste nicht ausreichend, auch wenn in einigen Proben eine Herabsetzung der biologischen Aktivität um etwa 20 bis 30 % festzustellen war. Für das geprüfte Präparat wird eine Abstinenzzeit von 15 Tagen vor der Schlachtung empfohlen.

Antibiotikum; *Micrococcus flavus* (ATCC 10240); Legislative

Adresa autorů:

MVDr. Milena Malíková, CSc., MVDr. Jan Habrda, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno - Medlánky

RECENZE

ALLGEMEINE CHIRURGIE FÜR TIERÄRZTE UND STUDIERENDE

H. Schebitz, W. Brass

Paul Parey, Berlin und Hamburg 1975. 618 str., 471 obr., 18 tab.

Knihu o obecné veterinární chirurgii napsalo kromě dvou uvedených autorů dalších 17 spolupracovníků z vysokých škol a univerzit v NSR, ale také z Finska, Rakouska, Švýcarska i Kanady a USA. Více než polovina autorů jsou představitelé disciplín s úzkým vztahem k chirurgii, ne však chirurgové. Proto, a snad záměrně, vznikla kniha obecné chirurgie, která nemá pravděpodobně dosud obdoby — svým více než 600stránkovým rozsahem. Velmi podstatná část knihy je věnována mikrobiologii, farmakologii, fyziologii, patofyziologii a biochemii. Naproti tomu vysloveně chirurgická problematika není v některých kapitolách probrána kompletně anebo zcela schází. Náhorněji to vyplývá při posouzení jednotlivých kapitol.

Mozaika dějin chirurgie zvířat (Boessneck): velmi podrobně zpracovaná historie od dávnověku po moderní chirurgii západní Evropy do začátku 20. století. Je to kapitola poučná i z hlediska všeobecného vzdělání veterinárního lékaře, ale svým rozsahem (57 str.) by byla téměř vhodnější pro samostatnou monografii.

Přehledně a na současné úrovni je zpracována kapitola Antiseptiky a aseptiky (Matis — 14 str.).

Rentgenová diagnostika v chirurgii (Pobisch) se svým rozsahem (46 str.) v oblasti rtg obrazu orgánových nemocí téměř blíží potřebám rentgenologie samotné, která se již dnes na většině škol rozvíjí jako samostatná disciplína.

V kapitole Krvácení a zástava krvácení (Brass, Buschmann — 22 str.) je podstatná část věnována náhradě krve (13str.), pak fyziologii srážení a poruchám srážení krve a pouze tři stránky praktickému návodu k zastavení krvácení.

I kapitola Šok (Brass, Schulz — 10 str.) by z hlediska významu u zvířat byla únosná ve stručnějším podání.

Zánět (Schiefer — 12 str.) je pojat výslovně z hlediska patofyziologie, bez jakékoliv zmínky o obecných zásadách léčby zánětu.

Dostatek místa je věnován ráně (Schebitz, Buschmann — 51 str.). Přesto by však bylo žádoucí více přehlednosti a podrobnosti k samotné chirurgické problematice.

Oblast potřeb obecné chirurgie nejvíce překračují kapitoly Infekce a infekční choroby (Schliesser — 43 str.) a Chemoterapie bakteriálních infekcí (Frey — 48 str.). První z nich je z převážné části „čistou“ mikrobiologií, druhá farmakologií.

Kapitola Neotevřená poranění kůže, svalů a šlach (Müller, Schebitz — 31 str.) netvoří strukturálně zcela organický celek.

Přehledně jsou sepsány chirurgicky důležité infekce kůže, podkoží a svalů (Müller — 13 str.), stejně jako nemoci lymfatických a krevních cév (Wintzer, Dämmrich — 10 str.).

Mnoho instruktivních snímků, mikrosnímků a kreseb doplňuje pěkně rozčleněné nemoci kostí (Schebitz, Dämmrich, Brass — 47 str.). Podstatná část je věnována frakturám včetně osteosyntézy.

Totéž lze říci o ilustracích ke kapitole Klouby (Dämmrich, Brass, Schebitz — 49 str.). Některé stati jsou v této kapitole příliš obecné.

Nemoci skeletu (Brass, Schebitz, Dämmrich — 23 str.), které jsou na rozhraní zájmu chirurga a internisty, jsou doplněny řadou pěkných rtg snímků a mikrosnímků.

Přehledná a kompletní je část o poškození organismu termickými a chemickými vlivy, elektrinou a atomovou energií (Paatsama — 20 str.) i stať o kýlách (Ammann — 14 str.).

Nádory (Weiss — 16 str.) jsou pojaty spíše z hlediska patologie a Diagnostika a terapie nádorů (Suter — 21 str.) dost přesahuje potřeby veterinární medicíny.

Pro obecnou chirurgii je dostatečný prostor věnován vitamínům (Karg — 5 str.); stejný rozsah by vyhovoval i kapitole o hormonech (Karg — 11 str.) a o enzymové diagnostice (Gerber — 25 str.).

Uvedené připomínky nesnižují obsahovou hodnotu knihy. Dotýkají se především obsáhlosti některých kapitol z disciplín, které s chirurgií nesporně souvisejí, ale specialista je jen stěží může v dané míře zvládnout. Naproti tomu v knize nejsou zpracovány některé obecné chirurgické pojmy.

Doc. MVDr. Ján Kottman, CSc.

Vysoká škola veterinární, Brno

CHLÓROVANÉ UHLOVODÍKY V POTRAVINÁCH ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU A JEJICH VLIV NA VLASTNOSTI MASA A TUKU DRŮBEŽE

M. Vávrová, A. Mikulík, M. Dobeš

Vysoká škola veterinární, Brno

VÁVROVÁ M., MIKULÍK A., DOBEŠ M. *Chlórované uhlovodíky v potravinách živočišného původu a jejich vliv na vlastnosti masa a tuku drůbeže.* Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 187-193, 1976.

Pokusným slepicím byly podávány olejové roztoky chlórovaných uhlovodíků po 1 ml každý druhý den (DDT v 20%, lindan v 10% a metoxychlór v 50% roztoku) po dobu 15 týdnů. V mase a játrech drůbeže porážené po 5 a 15 týdnech byly zjišťovány ukazatele biologické hodnoty masa. Všechny použité chlórované uhlovodíky neměnily bod tání, bod tuhnutí a číslo zmydlení tuku, obsah popele, bílkovin a tuku v mase. Všechny chlórované uhlovodíky snižovaly po 15 týdnech podávání vitamín A v játrech (až o 25%), jódové číslo a hladiny kyselin linolové, linolenové a palmitoolejové. Číslo kyselosti tuku se snížilo po aplikaci DDT a lindanu, po aplikaci metoxychlóru se zvýšilo. Metoxychlór ojedinele po 15týdenní aplikaci zvýšil o 5% obsah sušiny. Z výsledků usuzujeme, že po aplikaci chlórovaných uhlovodíků se snižuje biologická hodnota drůbežního masa v důsledku pravděpodobného ovlivnění metabolismu tuku a vitamínu A v játrech.

chlórované uhlovodíky; DDT; lindan; metoxychlór; biologická hodnota potravin; tukové konstanty; mastné kyseliny; bílkoviny; vitamín A

V důsledku chemizace našeho zemědělství se v poslední době setkáváme s kontaminací potravin, v nichž nacházíme zbytky látek používaných proti škůdcům zemědělských plodin. Mezi tyto látky patří především velká skupina látek zvaná pesticidy, která se dělí na další podskupiny podle možnosti použití a podle chemického složení. Člověk jako konzument potravin může být ohrožen těmito látkami expozicí z pracovního a životního prostředí (Rosival, Szokolay, 1969).

Ochrana zdraví člověka před účinky reziduí pesticidů z potravin je složitější než ochrana zdraví pracovníků při jejich výrobě a použití, a to proto, že nejde pouze o stanovení reziduí pesticidů, nýbrž i o posouzení rizika reziduí pro konzumenta a stanovení přípustných tolerancí reziduí používaných přípravků v potravinách.

Ze světového i našeho výzkumu a praxe je známa řada údajů týkajících se obsahu reziduí chlórových uhlovodíků v různých druzích potravin.

Při vyšetřování mléka a másla v Jihočeském kraji zjistil Hruška (1969) rezidua DDT v 15,6 % vzorků mléka v průměrném množství 0,010 ppm (0,008 až 0,013) a ve 25 % vzorků másla v průměrném množství 0,151 ppm (0,124 až 0,220). Tomka a Bednarčíková (1972) vyšetřovali 20 vzorků mléka z obchodní sítě: v 85 % vzorků prokázali HCH a ve všech vzorcích DDT a DDE. V NDR vyšetřovali Engst aj. (1967) 104 vzorky másla, z nichž 35 obsahovalo stopy DDT a 44 vzorky obsahovaly množství 0,1 až 0,25 mg kg⁻¹. V Norsku zjišťoval v dlouhém časovém období rezidua v DDT v másle Bjerk (1973). V roce 1966 nacházel hodnoty kolem 0,1 ppm a v roce 1972 kolem 0,01 ppm DDT a jeho metabolitů.

Zajímavé jsou nálezy reziduí chlórovaných uhlovodíků i v jiných druzích potravin. Dénes (1967, cit. Rosival, Szokolay, 1969) zjišťoval v Maďarsku ve vepřovém sádle 0,2 až 3,9 mg kg⁻¹ DDT, v drůbežím sádle 2,0 až 10,0 mg kg⁻¹ a ve vaječném žloutku 0,2 až 32,0 mg kg⁻¹. V Jugoslávii byla nalézána v tkáních a orgánech skotu rezidua DDT do výše 2,4 ppm, rezidua lindanu do výše 0,3 ppm, v tkáních a orgánech prasat rezidua DDT do výše 2,68 ppm a lindanu do výše 1,0 ppm (Višacki, Spirič, 1974). V Polsku zjišťoval Juszkiewicz (1974) rezidua DDT v loji krav pocházejících z různých krajů a nacházel hodnoty 0,26 až 0,69 ppm. U nás zjistili Svoboda a Kubát (1968) ve hřbetním sádle starých prasnic maximálně 31 ppm DDT (průměrně 3,83 ppm), ve hřbetním sádle mladých prasat jeden pozitivní nálezy DDT — 0,04 ppm z 10 vyšetřovaných vzorků a v pánevním loji skotu maximálně 9,3 ppm (průměrně 1,28 ppm). Breyl a Krédl (1974) zjistili v tukové tkáni z vepřového masa 1,337 ppm DDE + DDT, 0,109 ppm lindanu a v sušených vejcích 0,518 ppm DDE + DDT a 0,072 ppm lindanu.

Neobyčejně vysoké hladiny chlórovaných uhlovodíků jsou v posledních letech nalézány v mořských rybách. Hodnoty DDT a jeho metabolitů v játrech některých ryb v Tichém oceánu při západním pobřeží USA dosahují až několika set ppm, v ojedinělých případech až tisíce ppm v sušině (Duke, Wilson, 1971). Zajímavé údaje uvádí Bjerk (1973), který zjišťoval v játrech tresek v norských fjordech v různých lokalitách země 0,2 až 135,0 ppm DDT a jeho metabolitů v sušině.

Pro všeobecné rozšíření reziduí DDT a HCH svědčí i nálezy v medu na Havajských ostrovech v průměrných hodnotách 0,15 ppb lindanu a 0,34 ppb DDT a jeho metabolitů a v Kalifornii 0,08 ppb lindanu a 0,97 ppb DDT a jeho metabolitů (Ogata, Bevenue, 1973).

Vážným podnětem ke zjišťování reziduí chlórovaných uhlovodíků v tak početném sortimentu potravin byly množící se nálezy reziduí v tukové tkáni lidí v mnoha zemích. I u nás Halačka a Vymětal (1973) zjišťovali retenci DDT a DDE v letech 1970—1971 v podkožní tukové tkáni u 350 osob různého věku, pohlaví a povolání a zjistili hodnoty 3,2 ppm DDT ($\pm 1,8$) a 2,2 ppm DDE ($\pm 1,6$), které proti předešlému zjištění v letech 1963—1964 jsou významně nižší. Naproti tomu k vysokým hodnotám reziduí dospěli Breyl a Krédl (1974) při analýzách dvou vzorků lidské tukové tkáně, z nichž v jednom zjistili 12,6 mg HCH kg⁻¹, 8,5 mg DDE kg⁻¹ a 6,8 mg DDT kg⁻¹.

Z dosud uvedených výsledků vyplývá, že rezidua DDT i HCH jsou prokazována na celém světě ve všech živých tkáních. Nebezpečí chlórovaných uhlovodíků spočívá především v jejich perzistenci a chronické toxicitě při jejich kumulaci v těle zvířat i člověka. Dosud zůstávají nedostatečně objasněny i jejich účinky karcinogenní, teratogenní, mutagenní, alergické, i když u DDT byla již opakovaně prokázána mutagenní aktivita a u některých dalších chlórovaných uhlovodíků naznačena (Šrám, 1974).

Z biologických účinků byl prokázán u drůbeže po krátkodobém podávání DDT v krmivu rychlejší nástup tvorby hemaglutinačních protilátek (Košutzky aj., 1973) a po dlouhodobém podávání DDT statisticky významný pokles pevnosti, tloušťky a váhy vaječné skořápky v prvních fázích snášky (Ledeč, aj., 1973). Hygienicky významným a dosud méně studovaným problémem zůstává biologický účinek chlórovaných uhlovodíků na tvorbu potravin již za života zvířete, kterému by bylo třeba věnovat větší pozornost.

MATERIÁL A METODA

Do pokusu byly zařazeny slepice, kterým byly podávány DDT, lindan a metoxychlór po dobu 15 týdnů. Slepice byly krmeny standardní krmnou směsí pro slepice. Část drůbeže byla poražena po pěti týdnech, zbylá drůbež po 15 týdnech. Pesticidy byly slepicím podávány sondou do volete po rozpuštění substance ve slu-

nečnicovém oleji, a to v případě metoxychloru v 5% roztoku, DDT ve 2% roztoku a lindanu v 1% roztoku. Roztoky pesticidů byly podávány po 1 ml na slepici každý druhý den.

Při rozbořech byly zjišťovány tyto chemické konstanty tuku slepic: bod tání, bod tuhnutí, číslo zmydlnění, číslo jódové, stupeň kyselosti a zároveň některé ukazatele biologické hodnoty, jako jsou sušina, voda, popel, tuk, bílkoviny, vitamín A v játrech a tuk v játrech. Tuk, který byl ze svaloviny získán chloroform-metanolovou extrakcí, byl dále zmydlněn a z něho izolovány jednotlivé mastné kyseliny, které byly ve formě metylesterů stanoveny na plynovém chromatografu Giede, na koloně o délce 1 m a průměru 3 mm. Náplň kolony tvořil Kieselguhr, nasycený 20% PEGA. Analýzu jsme dělali při teplotě 190 °C. Chemické konstanty byly zjišťovány obvyklým způsobem: sušina vázkovou metodou, tuk extrakcí, celkové bílkoviny metodou podle Kjeldahla, vitamín A extrakcí hexanem a změřením absorpce při vlnové délce 300 až 350 nm, při maximu 325 až 328 nm.

VÝSLEDKY

Výsledky pokusu jsou shrnuty jako průměrné hodnoty v tab. I – III. Z tab. I je patrné, že bod tání se pohyboval v rozmezí 37,8 až 38,4 °C a bod tuhnutí rovněž s nepříliš vysokým kolísáním v rozmezí 22,1 až 24,2 °C u kontrolní a pokusných skupin slepic. Číslo zmydlnění dosahovalo hodnot od 190 do 197. Číslo jódové ve srovnání s kontrolní skupinou slepic výrazněji pokleslo po pětiletým podáváním lindanu z hodnoty 79 na 61 a po 15letým podáváním z hodnoty 60 na 55. U ostatních pokusných skupin k výraznému poklesu jódového čísla nedošlo. Hodnoty čísla kyselosti se pohybovaly v rozmezí 0,9 až 2,0; podstatný vzestup nastal u skupiny s aplikací metoxychloru, zatímco po aplikaci DDT a lindanu se číslo kyselosti ve srovnání s kontrolní skupinou snižovalo. Z hodnot v tab. II si zaslouží pozornost vzestup obsahu sušiny na 30 % po 15letým aplikaci metoxychloru (vzestup o 5 % ve srovnání se skupinou kontrolní). Obsah popele byl kolem 1 % (0,9 – 1,2) u všech skupin slepic a během celých 15 týdnů pokusu se neměnil. Obsah tuku extrahovaného ze svaloviny se po pěti týdnech pokusu pohyboval od 5,3 do 5,7 % a obsah bílkovin od 21,7 do

I. Chemické konstanty drůbežního tuku extrahovaného ze svaloviny

i	Kontrola		DDT		Lindan		Metoxychlor	
	5	15	5	15	5	15	5	15
Bod tání °C	38,2	38,4	38,1	37,8	37,9	37,9	37,8	37,9
Bod tuhnutí °C	22,5	22,1	24,1	22,5	24,2	23,1	23,9	23,2
Číslo zmydlnění	197	195	195	194	194	192	190	197
Číslo jódové	79	60	80	63	61	55	79	57
Číslo kyselosti	1,7	1,1	1,4	0,9	1,1	1,0	2,0	1,8

n = 5 – pro DDT, lindan, metoxychlor

n = 3 – pro kontrolu

II. Biochemické ukazatele kvality drůbežího masa

<i>i</i>	Kontrola		DDT		Lindan		Metoxychlór	
	5	15	5	15	5	15	5	15
Sušina %	21,3	25,0	21,5	23,7	21,2	24,2	21,8	30,0
Voda %	67,4	61,4	67,5	61,7	67,9	61,9	66,6	61,5
Popel %	0,9	0,9	1,1	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1
Tuk %	5,4	6,2	5,3	6,5	5,4	6,3	5,7	6,2
Bílkoviny %	21,7	21,7	22,1	23,5	23,0	22,5	22,7	23,3
Vitamín A v játrech m. j. g ⁻¹ tkáň	212,5	199,6	210,7	179,6	214,0	177,8	213,5	150,3
Tuk v játrech %	2,7	3,0	1,5	2,6	2,5	2,4	2,8	1,8

n = 5 — pro DDT, lindan, metoxychlór

n = 3 — pro kontrolu

23,0 %; po 15 týdnech pokusu byl obsah tuku 6,2 až 6,5 % a obsah bílkovin 21,7 až 23,5 %. Hodnoty vitamínu A v játrech významně klesaly u všech pokusných skupin po 15týdenní aplikaci DDT na 179,6 m. j. na gram tkáň (pokles o 10 %), lindanu na 177,8 m. j. na gram tkáň (pokles o 11 %) a metoxychlóru na 150,3 m. j. na gram tkáň (pokles o 25 %) ve srovnání se skupinou kontrolní, kde byla hladina vitamínu A 199,6 m. j. na gram tkáň. Tuk v játrech nejvýrazněji poklesl po 15-

III. Obsah mastných kyselin v drůbežím tuku v relativních procentech

<i>i</i>	Kontrola		DDT		Lindan		Metoxychlór	
	5	15	5	15	5	15	5	15
Olejová	41,5	41,7	43,2	44,2	40,5	42,5	38,7	37,9
Linolová	21,9	22,1	21,7	20,9	20,2	19,1	22,8	22,0
Linolenová	1,7	1,4	1,9	1,6	2,0	1,2	3,2	2,7
Stearová	3,7	3,9	3,6	3,5	3,7	3,5	3,9	3,3
Palmitová	23,9	24,1	24,1	23,8	24,0	24,0	24,1	24,2
Myristová	0,6	0,5	1,1	0,9	0,9	1,1	1,5	1,3
Palmitoolejová	6,5	6,2	6,9	5,8	6,7	5,9	7,3	6,5

n = 5 — pro DDT, lindan, metoxychlór

n = 3 — pro kontrolu

týdenní aplikaci metoxychlóru o 1,2 % a po pětitédenní aplikaci DDT rovněž o 1,2 % ve srovnání s kontrolní skupinou.

Z hodnot mastných kyselin v tab. III je nejvýraznější pokles kyseliny linolové po aplikaci DDT a lindanu, zejména po 15týdenní aplikaci DDT o 1,2 % a po 15týdenní aplikaci lindanu o 3,0 % ve srovnání s kontrolní skupinou.

DISKUSE

V modelovém pokuse byly aplikovány slepicím DDT, HCH a metoxychlór v olejovém roztoku v relativně vysokých dávkách po dobu 5 a 15 týdnů. Cílem pokusu bylo ověřit jejich případné intravitální působení na vlastnosti masa a tuku, a tím i na biologickou hodnotu drůbežího masa. Na základě získaných výsledků u skupiny kontrolní a u pokusných skupin a s přihlédnutím k dynamice účinku jednotlivých chlórovaných uhlovodíků v průběhu 5 a 15 týdnů pokusu můžeme uvést některé zajímavé vztahy, dokumentující ovlivnění vlastností potraviny. Především došlo k poklesu jódového čísla po pětitédenní i 15týdenní aplikaci lindanu. Ve vztahu ke kontrolní skupině nepokleslo jódové číslo po aplikaci DDT a metoxychlóru. Je však důležité, že u všech pokusných skupin jódové číslo výrazně klesalo po 15týdenní aplikaci pesticidů ve srovnání s pětitédenní aplikací. Pokles jódového čísla, které je přímým ukazatelem nenasycenosti tuku, je podtržen i vysokým poklesem hladiny kyseliny linolové po aplikaci DDT a lindanu ve srovnání s kontrolou. Zároveň se opakuje jev, že v rámci pokusných skupin klesá pravidelně hladina kyseliny linolové po 15týdenní aplikaci pesticidů ve vztahu k aplikaci pětitédenní. Obdobná dynamika poklesu po 15týdenní aplikaci pesticidů je zřejmá i u kyseliny linolenové a palmitoolejové. Jde tedy o zásadní vztah, kdy po dlouhodobé aplikaci pesticidů souhrnně klesají hladiny nenasycených mastných kyselin (linolové, linolenové, palmitoolejové), které jsou důležitým faktorem biologické hodnoty.

Rovněž si zasluhuje pozornost to, že hodnota tuku extrahovaného ze svaloviny se v rámci všech skupin nijak podstatně nemění. Mírně se zvyšuje po 15 týdnech pokusu, ale to i u skupiny kontrolní, což si vysvětlujeme přirozeným ztučením v průběhu 15 týdnů pokusu.

Z dosud uvedených vztahů vyplývá závažné zjištění, že ačkoliv kvantitativní podíl tuku ve svalovině se příliš nezvyšuje, jeho kvalitativní skladba a biologická hodnota je po aplikaci pesticidů změněna poklesem hodnot nenasycených mastných kyselin. Pesticidy zasahují do tukového metabolismu a snižují intravitálně biologickou hodnotu tuku, i když mechanismus účinku jsme nemohli v tomto pokuse objasnit. Mírné kolísání obsahu tuku v játrech, mezi pětitédenní a 15týdenní aplikací všech pesticidů, si lze snad vysvětlit jejich přímým toxickým účinkem na játra.

Pro vzestup čísla kyselosti extrahovaného tuku ze svaloviny a vzestup sušiny po aplikaci metoxychlóru nemáme uspokojivé vysvětlení.

Závažným zjištěním je rovněž pokles vitamínu A v játrech u všech pokusných skupin po 15týdenní aplikaci pesticidů. Tento pokles vitamínu A lze považovat za ukazatel svědčící pro obecnější snížení biologické hodnoty potraviny.

Na základě našich výsledků můžeme souhrnně říci, že pesticidy zasahují do metabolismu tuků a vitamínu A. Ačkoliv se kvantita tuku a většina jeho základních chemických konstant příliš nemění, mění se jeho kvalita v důsledku poklesu nenasycených mastných kyselin. Dlouhodobá aplikace pesticidů se projevuje snížením vitamínu A v jaterní tkáni. Obě tyto skutečnosti svědčí pro snížení biologické hodnoty drůbežního masa po aplikaci DDT, lindanu i metoxychloru přesto, že je všeobecně známa skutečnost, že drůbež je proti účinkům pesticidů dosti rezistentní.

Literatura

- BJERK, E. J.: Residues of DDT in Cod from Norwegian Fjords. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 9, 1973, č. 2, s. 89-97.
- BJERK, E. J.: Residues of Organochlorine Insecticides and PCBs in Samples of Norwegian Butter 1966-1972. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 12, 1974, č. 5, s. 606-611.
- BREYL, I. — KRÉDL, F.: Chlórované pesticidy v potravinách živočišného původu. *Vet. Med. (Praha)*, 19, 1974, č. 2-3, s. 121-126.
- DUKE, T. W. — WILSON, A. J. Jr.: Chlorinated Hydrocarbons in Livers or Fishes From the Northeastern Pacific Ocean. *Pestic. Monitor. J.*, 5, 1971, č. 2, s. 228-232.
- ENGST, R. — KNOLL, R. — NICKEL, B.: Zur Kontamination von Milch mit chlororganischen Insektiziden. *Nahrung*, 11, 1967, č. 2, s. 161-171.
- HALAČKA, K. — VYMĚTAL, F.: Sledování retence DDT a DDE v lidské tukové tkáni v několikaletém časovém odstupu. *Čs. Hyg.*, 18, 1973, č. 8, s. 372-376.
- HRUŠKA, J.: Rezidua DDT v mléce, másle a v loji skotu. *Veterinářství*, 19, 1969, č. 12, s. 493-498.
- JUSZKIEWICZ, T.: Pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia zwierzecego. *Medycyna wet.*, 30, 1974, č. 9, s. 559-562.
- KOŠUTZKÝ, J. aj.: Vliv DDT na dynamiku tvorby hemaglutinačních protilátek u drůbeže. *Sborník VI. celostátní konference o fyziologii drůbeže*. Brno 1973.
- LEDEČ, M. aj.: Změny v kvalitě vaječné skořápky u slepic po dlouhodobém podávání technického DDT. *Sborník VI. celostátní konference o fyziologii drůbeže*. Brno 1973.
- OGATA, J. N. — BEVENUE, A.: Chlorinated Pesticide Residues in Honey. *Bull. envir. Contam. Toxicol.*, 9, 1973, č. 3, s. 143-147.
- ROŠÍVAL, L. — SZOKOLAY, A.: Cudzorodé látky v poživatinách. *Osveta*, Martin 1969, s. 334.
- SVOBODA, J. — KUBÁT, J.: K problematice reziduí DDT a jeho derivátů v tuku jatečných zvířat. *Veterinářství*, 18, 1968, č. 4, s. 151-153.
- SRÁM, J.: Genetické riziko chemických látek. *Red. E. Jungwirthová. Avicenum, Zdravotnické nakladatelství, Praha 1974*, s. 51.
- TOMKA, J. — BEDNARČIKOVÁ, E.: Výskyt chlórovaných uhlovodíků v konzumním mléku. *Referát na konferenci Lenfeldovy a Höklovy dny*, Brno 1972.
- VIŠACKI, V. — SPIRIČ, A.: Ostaci pesticida u tkivima i organima stoke za klanje i u proizvodima od mesa. *Tehnologija mesa*, 15, 1974, č. 4, s. 112-114.

Došlo dne 23. 7. 1975

ВАВРОВА М., МИКУЛИК А., ДОБЕШ М. (Ветеринарный институт, Брно, Чехословакия). Хлорированные углеводы в пищевых продуктах животного происхождения и их влияние на свойства мяса и жира домашней птицы. *Vet. Med. (Praha)* 21 (3) : 187-193, 1976.

Подопытным курам давали масляные растворы хлорированных углеводов по 1 мл через день (DDT в 2 %, линдан в 1 % и метоксихлор в 5 % растворе) на протяжении 15 недель. В мясе и печени птицы, забивавшейся после 5 и 15 недель, устанавливались некоторые показатели биологической ценности мяса. Все примененные хлорированные углеводы не меняли точку таяния, точку замерзания и число омыления жира, содержание золы, белков и жира в мясе. Все хлорированные углеводы после 15 недель дачи понижали содержание витамина А в печени (даже на 25 %), йодовое число и уровни линолевой, линолиновой

и пальмитолеиновой кислот. Число кислотности жира понизилось после применения ДДТ и линдана, после применения метоксихлора наблюдалось его повышение. Метоксихлор в отдельных случаях после 15 недель применения на 5 % повысил содержание сухого вещества. Из этих результатов можно сделать вывод, что после применения хлорированных углеводов снижается биологическая ценность птичьего мяса вследствие предполагаемого воздействия на метаболизм жира и витамина А в печени.

хлорированные углеводы; ДДТ; линдан; метоксихлор; биологическая ценность пищевого продукта; жировые константы; жирные кислоты; белки; витамин А

VÁVROVÁ M., MIKULÍK A., DOBEŠ M. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). *Chlorinated Hydrocarbons in Foodstuffs of Animal Origin and their Effect on Poultry Meat and Fat Qualities*. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 187-193, 1976.

Test hens were administered oil solutions of chlorinated hydrocarbons of 1 ml every other day (DDT, lindane, and methoxychlor in a 2%, 1%, and 5% solution, respectively) during 15 weeks. Some indices of a biological meat quality were studied in the meat and liver of poultry killed after 5 and 15 weeks. All chlorinated hydrocarbons used did not change the melting point, setting point and saponification number of fat, the content of ash, proteins and fat in meat. All chlorinated hydrocarbons decreased, after 15 weeks' administration, the content of vitamin A in liver (by up to 25%), iodine number and levels of linoleic, linolenic and palmitic acids. The fat acid number dropped after the application of DDT and lindane, but it was raised after the application of methoxychlor. Methoxychlor increased, in a single case, the dry matter content after 15 weeks' application. It can be derived from the results that, after the application of chlorinated hydrocarbons, a biological value of poultry meat is decreased because the metabolism of fat and vitamin A in liver is likely to be affected.

chlorinated hydrocarbons; DDT; lindane; methoxychlor; foodstuff biological value; fat constants; fatty acids; proteins; vitamin A

VÁVROVÁ M., MIKULÍK A., DOBEŠ M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Tschechoslowakei). *Chlorierte Kohlenwasserstoffe in Lebensmitteln tierischer Herkunft und deren Einfluß auf die Eigenschaften des Geflügelfleisches und -fettes*. Vet. Med. (Praha) 21 (3) : 187-193, 1976.

Den Versuchshennen wurden im Verlauf von 15 Wochen jeden zweiten Tag Öllösungen von chlorierten Kohlenwasserstoffen je 1 ml (DDT in einer 2%igen, Lindan in einer 1%igen und Metoxychlor in einer 5%igen Lösung) verabreicht. Im Fleisch und in der Leber der nach 5 und 15 Wochen geschlachteten Vögel wurden Kennziffern des biologischen Wertes des Fleisches untersucht. Keiner von den benutzten chlorierten Kohlenwasserstoffen änderte den Tau- und Erstarrungspunkt und die Verseifungszahl des Fettes, den Gehalt des Fleisches an Asche, Eiweißstoffen und Fett. Alle chlorierten Kohlenwasserstoffe senkten nach 15 Wochen der Verabreichung das A-Vitamin-Niveau in der Leber (bis um 25%), die Jodzahl und das Niveau der Linol-, Linolen- und Palmitinsäure. Die Säurezahl des Fettes sank nach der Anwendung von DDT und von Lindan und erhöhte sich hingegen nach der Anwendung von Metoxychlor. Das Metoxychlor erhöhte ausnahmsweise den Trockensubstanzgehalt nach der 15-Wochen-Anwendung um 5%. Den gewonnenen Ergebnissen ist zu entnehmen, daß sich nach der Anwendung der verabreichten chlorierten Kohlenwasserstoffe der biologische Wert des Geflügelfleisches vermindert und zwar infolge der vermutlichen Beeinflussung des Metabolismus des Fettes und des A-Vitamins in der Leber.

chlorierte Kohlenwasserstoffe; Lindan; Metoxychlor; biologischer Wert der Lebensmittel; Fettkonstanten; Fettsäuren; Eiweißstoffe; A-Vitamin

Adresa autorů:

RNDr. Milada Vávrová, MVDr. Antonín Mikulík, doc. MVDr. et RNDr. Miroslav Dobeš, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 4/1976 časopisu

VERINÁRNÍ MEDICÍNA

budou uveřejněny následující články:

- J. K u r s a: Proteinemie u mladého skotu v průběhu nutriční svalové dystrofie
- M. T e l e h a, L. Š l e s á r o v á: Aktivita a variabilita aminopeptidáz a γ -glutamyltranspeptidázy kutannej sliznice bachoru kravy
- Z. S ü s s l a n d, V. H r d i n a: Použití rychlé aglutinace v sérotypizaci *Mycobacterium avium-intracellulare* komplexu
- J. L u k á š e k, M. L a b o u n e k: Studium penetrace stafylokoků vaječnou skořápkou
- C. G r i e g e r, J. H a v r i l a, R. H r o m a d a, G. L e n g y e l, M. P e l i k á n o v á, R. P e r l, F. V e r d o n: Syridlo ako zdroj výskytu salmonel v niektorých mliečnych výrobkoch
- J. Š i m ů n e k, J. Š v e c, E. H e g e r o v á, J. J a r o š, S. J a n c k e: Účinnosť niektorých barbituranů u kuřat rozdílného věku
- J. B e n e š, M. P r o k o š o v á, J. H r u š o v s k ý: Antidotní efekt TMB-4 compos. Spofa u ovčí intoxikovaných O-etyl S-(2-dimethylaminoetyl)metylfosfotoniátem
- D. Š i m k o v á, K. B o đ a: Celkový dusík u myši po injekcii aurothioglukózy

Kučera P., Šimková Z.: Perspektivy vyšetřování orgánů a masa poražených zvířat na obsah antibiotik	127
Sedláček O., Rucki J.: Výskyt reziduí inhibičních látek v masě a orgánech jatečných telat krměných mléčnou krmnou směsí	137
Malíková M., Habrda J., Bartoš J., Matoušková O.: Persistence reziduí oxytetracyklinu v organismu telat léčených přípravkem Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet.	149
Habrda J., Malíková M.: Přetrvávání reziduí penicilinu v organismu telat po parenterální léčebné aplikaci přípravku Prokain-Penicilin G inj. ad usum vet.	161
Habrda J., Malíková M.: Přetrvávání reziduí streptomycinu v organismu telat po jeho parenterální léčebné aplikaci	167
Malíková M., Habrda J.: Rezidua chloramfenikolu v organismu telat po parenterální aplikaci čs. přípravku Chronicin inj.	175
Vávrová M., Mikulík A., Dobeš M.: Chlórované uhlovodíky v potravinách živočišného původu a jejich vliv na vlastnosti masa a tuku drůbeže	187

Recenze

Král E.: Bolz a kol. — Lehrbuch der speziellen Veterinärchirurgie	136
Kottman J.: Schebitz H., Brass W. — Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende	186

СОДЕРЖАНИЕ

Кучера П., Шимкова З.: Перспективы обследования органов и мяса забитых животных на содержание антибиотиков	134
Седлачек О., Руцки Й.: Наличие остатков ингибирующих веществ в мясе и органах боенских телят, кормившихся молочной кормосмесью	147
Маликова М., Габрда Я., Бартош Я., Матоушкова О.: Устойчивость остатков окситетрациклина в организме телят, леченных препаратом ОКСИМИКОИН СПОФА inj. ad us. vet.	159
Габрда Я., Маликова М.: Устойчивость остатков пенициллина в организме телят после парентеральной терапевтической аппликации препарата Прокаин-Пенициллин Г Спoфа inj. ad us. vet.	165
Габрда Я., Маликова М.: Устойчивость остатков пенициллина в организме телят после его парентеральной терапевтической аппликации	173
Маликова М., Габрда Я.: Остатки хлорамфеникола в организме телят после парентеральной аппликации чехословацкого препарата Хроницин в инъекциях	184
Ваврова М., Микulik А., Добеш М.: Хлорированные углеводы в пищевых продуктах животного происхождения и их влияние на свойства мяса и жира домашней птицы	192

CONTENT

Kučera P., Šimková Z.: Views of the Examination of Organs and Meat of Slaughtered Animals with regard to the Content of Antibiotics . . .	134
Sedláček O., Rucki J.: Residues of Growth Inhibiting Substances in Meat and Organs of Slaughter Calves Fed Milk Feed Mixtures . . .	147
Malíková M., Habrda J., Bartoš J., Matoušková O.: Persistence of Oxytetracycline Residues in the Organisms of Calves Treated with Oxy-mykoin Spofa inj. ad us. vet. Preparation . . .	160
Habrda J., Malíková M.: Persistence of Penicillin Residues in Calf Organisms after Parenteral Therapeutical Administration of the Preparation of PROKAIN-PENICILLIN G inj. ad usum vet. . .	165
Habrda J., Malíková M.: Persistence of Streptomycin Residues in a Calf Organism after Parenteral Therapeutical Administration . . .	174
Malíková M., Habrda J.: Chloramphenicol Residues in a Calf Organism Following Parenteral Administration of the Czechoslovak Preparation of Chronicin inj. . .	184
Vávrová M., Mikulík A., Dobeš M.: Chlorinated Hydrocarbons in Foodstuffs of Animal Origin and their Effect on Poultry Meat and Fat Qualities . . .	193

INHALT

Kučera P., Šimková Z.: Perspektiven der Untersuchung der Organe und des Fleisches der geschlachteten Tiere auf das Vorkommen von Antibiotika . . .	135
Sedláček O., Rucki J.: Das Auftreten von Residuen der Inhibitionsstoffe im Fleisch und in verschiedenen Körperteilen der mit Milchmischfutter gefütterten Schlachtkälber . . .	148
Malíková M., Habrda J., Bartoš J., Matoušková O.: Persistenz der Oxytetracyclinüberreste im Organismus der mit dem Präparat Oxymykoin Spofa inj. ad us. vet. behandelten Kälber . . .	160
Habrda J., Malíková M.: Persistenz von Penicillinüberreste im Organismus der Kälber nach parenteraler Behandlung durch Verabreichung des Präparats Prokain-Penicillin G inj. ad usum vet. . .	166
Habrda J., Malíková M.: Persistenz der Streptomycinüberreste im Organismus der Kälber nach dessen parenteraler Heilapplikation . . .	174
Malíková M., Habrda J.: Chloramphenikolüberreste im Organismus der Kälber nach parenteraler Verabreichung vom tschechoslowakischen Präparat Chronicin inj. . .	185
Vávrová M., Mikulík A., Dobeš M.: Chlorierte Kohlenwasserstoffe in Lebensmitteln tierischer Herkunft und deren Einfluß auf die Eigenschaften des Geflügelfleisches und -fettes . . .	193

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