

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

8

ROČNÍK 37 (LXV)
PRAHA
SRPEN 1992
CS ISSN 0375-8427

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: prof. MVDr. Karel Hruška, CSc. (předseda), prof. MVDr. Jan Bouda, DrSc., prof. MVDr. Bohumír Hofírek, DrSc., doc. MVDr. Gabriel Kováč, DrSc., doc. MVDr. Imrich Maraček, DrSc., doc. MVDr. Zdeněk Pospíšil, CSc., doc. MVDr. Ivan Rosíval, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Toman M., Krejčí J., Pinka K., Menšík P.: Příčiny vzniku anafylaktoidních reakcí u skotu po aplikaci lipoidních preparátů	417
Muška M.: Možnost využití parazitických vosiček (<i>Hymenoptera: Pteromalidae</i>) k biologickému boji s mouchou domácí v chovech prasat	427
Raszyk J., Dočekalová H., Rubeš J., Gajdůšková V., Mašek J., Rodák L., Bartoš J.: Ekotoxikologické vztahy ve velkovýkrmně prasat lokalizované v oblasti těžby lignitu a tepelné elektrárny	435
Krajničáková M., Bekeová E., Maraček I., Hendrichovský V., Elečko J.: Dynamika změn cytologického obrazu pošvového steru a ovariálních hormonů cirkulující krvi v puerperálním období bahníc	449
Halouzka R., Jurajda V.: Patologické změny orgánů kuřat po infekci krůtím herpetickým virem THV-BIO-I	463
Gajdůšková V., Ulrich R.: Využití analýzy specifických kongenerů polychlorovaných bifenyliů pro kontrolu potravin a surovin živočišného původu	471

CONTENTS

Toman M., Krejčí J., Pinka K., Menšík P.: Causes of anaphylactoid reactions in cattle after lipoid drug administration	425
Muška M.: An opportunity for using Pteromalid parasitoids (<i>Hymenoptera: Pteromalidae</i>) for the biological control of house fly on pig farms	433
Raszyk J., Dočekalová H., Rubeš J., Gajdůšková V., Mašek J., Rodák L., Bartoš J.: Ecotoxicological relations on a large pig fattening farm located in a lignite mining area and near a solid fuel power plant	447
Krajničáková M., Bekeová E., Maraček I., Hendrichovský V., Elečko J.: Dynamics of changes in the cytological picture of vaginal swabs and in ovarian hormones in circulating blood in the puerperal phase of ewes	457
Halouzka R., Jurajda V.: Pathological lesions of chicken organs after infection with turkey herpesvirus THV-BIO-I	470
Gajdůšková V., Ulrich R.: Analysis of specific polychlorinated biphenyl congeners for the examination of raw materials and foodstuffs of animal origin	477

PŘÍČINY VZNIKU ANAFYLAKTOIDNÍCH REAKCÍ U SKOTU PO APLIKACI LIPOIDNÍCH PREPARÁTŮ

M. Toman, J. Krejčí, K. Pinka, P. Menšík

TOMAN, M. — KREJČÍ, J. — PINKA, K. — MENŠÍK, P. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Příčiny vzniku anafylaktoidních reakcí u skotu po aplikaci lipoidních preparátů*. Veter. Med. (Praha), 37, 1992 (8): 417—426.

V letech 1986—1988 se na území Československa vyskytly nežádoucí anafylaktoidní reakce (AR) po aplikaci vakcín s olejovým adjuvans i některých dalších preparátů lipoidní povahy. Reakci nevyvolával samotný antigen, ale olejové adjuvans. V předložené práci jsme na vnímavých zvířatech testovali látky, které vyvolávají reakce a sledovali, jaké jsou pravděpodobné mechanismy jejich vzniku. Prokázali jsme, že hlavní komponentou preparátů vyvolávajících reakce byl emulgátor Tween 80. Naopak se nám nepodařilo vyvolat reakci parafínovým olejem, i když jsme použili několik druhů olejů různé kvality. Reakci jsme také nevyvolali po aplikaci emulze voda—olej, kde jako emulgátor byl použit Montanid. Výskyt po aplikaci preparátů vyvolávajících AR jsme mírně zesílili premedikací pilokarpinem a naopak utlumili atropinem a také inhibitorem komplementu, kyselinou epsilon-aminokapronovou. V diskusi jsou rozebrány pravděpodobné mechanismy vzniku anafylaktoidních reakcí, s předpokládaným výrazným podílem aktivace komplementu.

skot; hypersenzitivita; postvakcinační reakce; parafínový olej; Tween; emulgátory; vegetativní nervová soustava; komplement

V průběhu roku 1986 se začaly u skotu na území Československa objevovat nežádoucí reakce po aplikaci vakcín s olejovým adjuvans. Reakce svými příznaky připomínaly obraz klasické anafylaktické reakce (AR): nástup příznaků do několika minut, neklid, salivace, pruritus, edém a cyanóza vemene a vulvy, edém víček. V těžkých případech byly výrazné i oběhové poruchy a dyspnoe, u březích zvířat vzácně spojené i se zmetáním nebo úhynem.

Nežádoucí postaplikační reakce se objevily především po sdružené vakcíně proti virům *rota*, *corona* a *Escherichia coli* a po vakcíně proti viru IBR. Příčinou výskytu AR bylo použité adjuvans, které svým složením (parafínový olej, Tween 80, lanolín, voda), přibližně odpovídalo Freundovu inkompletnímu adjuvans (Freund aj., 1951). Podobné reakce se objevily v menší míře i po podání jiných vakcín, např. proti slinivavce a kulhavce, proti vzteklině nebo po podání preparátů lipoidního charakteru, jako např. vitamínů rozpustných v tucích, etakridinové masti apod.

V průběhu let 1987—1988 se výskyt nežádoucích reakcí ještě zvýšil, takže postihl téměř všechny okresy ČR a část území SR. V dubnu 1988 jsme začali příčiny těchto reakcí studovat, přičemž jsme vycházeli z již uskutečněných šetření pracovníků ÚSKVBL (Jirán aj., 1989). Ve spolupráci se Státní veterinární správou ČR jsme uskutečnili dotazníkovou akci, pomocí níž byl zjišťován rozsah výskytu reakcí, jejich charakter a intenzita, věk postižených zvířat, vyvolávající preparáty apod. (Jirán aj., 1989). Na základě vlastního šetření v postižených chovech jsme podali první zprávu o teoretických aspektech daného problému (Krejčí aj., 1989). Hlavní poznatky tohoto sledování bylo možno shrnout do několika bodů:

- přes plošné použití preparátů potenciálně schopných vyvolat reakci byl výskyt AR pozorován jen v některých chovech (celkově hlášeno 266 lokalit v ČR),
- v chovech, v nichž se AR vyskytly, reagovalo většinou jen 10—30 % zvířat (průměr 18,2 %),
- maximální výskyt reakcí byl pozorován u jalovic a prvotetek,
- vnímavější byla vysokobřezí zvířata,
- reaktivita jednotlivých zvířat se časem měnila,
- výskyt AR měl sezónní charakter se zvýšenou četností v zimních měsících a vrcholem v březnu.

V této navazující práci jsme zjišťovali příčiny a mechanismus vzniku nežádoucích reakcí anafylaktoidního typu.

MATERIÁL A METODY

POKUSNÉ LOKALITY

Pokusy o navození celkových reakcí anafylaktoidního typu jsme uskutečnili ve dvou chovech M a Z, kde se již dříve vyskytovaly výrazné anafylaktoidní reakce po aplikaci vakcín s olejovým adjuvans. V obou chovech se AR vyskytovaly pouze v prvotelkových stájích, ačkoliv stejná očkovací látka byla použita v celém chovu. Dojnice na vyšších laktacích, ačkoliv byly krmeny a ošetřovány stejným způsobem, na podání téže očkovací látky ani v jednom případě nereagovaly typickou reakcí. Mikroklíma a ošetrovatelská péče v chovu Z byly dobré, v chovu M průměrné.

TESTOVANÉ PREPARÁTY

V daných chovech jsme testovali tyto komponenty: parafinový olej (ČSL 4, Zdravotnické zásobování), parafinový olej Marcol 52 (Seppic), parafinový olej Bayol F (Serva), Tween 80 (Lachema), Montanid 888 (Seppic).

Z komponent jsme připravili několik variant olejového adjuvans:

- adjuvans A — fyziologický roztok (50 %), Marcol (45 %), Montanid (5 %),
- adjuvans B — fyziologický roztok (50 %), parafinový olej ČSL 4 (40—45 %), Montanid (5—10 %),
- adjuvans C — fyziologický roztok (50 %), Marcol (40—45 %), Tween 80 (5—10 %),
- adjuvans D — fyziologický roztok (50 %), parafinový olej ČSL 4 (40—45 %), Tween 80 (5—10 %).

Sarže B1 — B4, C1 — C4, D1 — D4 se lišily procentuálním obsahem Montanidu, resp. Tweenu 80.

K testaci jsme dále použili vitamínové preparáty Selevit a Adevetin Neo (Biotika).

PREMEDIKACE A LÉČENÍ ANAFYLAKTOIDNÍCH REAKCÍ

Při zkoumání mechanismů vzniku a průběhu anafylaktoidní reakce jsme ve snaze ovlivnit vegetativní naladění organismu vybraná zvířata premedikovali parasymptolyticem Atropin Spofa (1,1 %, 2,5 ml i. m.), parasymptomimetem Pilocarpin inj. ad usum vet. Spofa (3 ml i. m.). Význam komplementu pro vznik reakcí jsme testovali

aplikací 5 ml kyseliny epsilon-aminokapronové — EAC (Germed) současně s preparátem vyvolávajícím AR.

Při vzniku pozitivních až silně pozitivních reakcí jsme zvířatům podávali léčebně Adrenalin Spofa inj. 5–10 ml *i. m.*, Analeptin-Pentazol Spofa 10–20 ml *i. m.*, případně Calcium Spofa inj. nebo Capevet Spofa inj. v dávce min. 40 ml *i. v.*

APLIKACE PREPARÁTŮ A HODNOCENÍ REAKCÍ

Testované preparáty jsme aplikovali v chovech s opakovaným výskytem AR zvířatům, u nichž jsme předpokládali zvýšenou vnímavost. Většinou to byly jalovice v 7.—8. měsíci březosti. Preparáty jsme aplikovali *i. m.* nebo *s. c.* v dávce 5 ml. Zvířata jsme klinicky sledovali a hodnotili časový průběh a intenzitu vzniklé reakce. Intenzitu reakce jsme hodnotili podle těchto kritérií:

- negativní: zvíře po aplikaci zcela klidné, bez klinických příznaků;
- ± dubiozní: slabý neklid, případně nevýrazné klinické příznaky, slinění, svědění;
- + slabě pozitivní: neklid, svědění, slinění;
- ++ pozitivní: výrazný neklid, silné svědění, slinění, zarudnutí a otoky vulvy, zarudnutí spojivky, otoky víček;
- +++ silně pozitivní: rychlý, intenzivní nástup reakce, silné svědění, slinění, výrazné zarudnutí až cyanóza a otoky sliznic;
- ++++ velmi silně pozitivní: příznaky shodné s reakcí silně pozitivní plus celkové oběhové poruchy, ztížené dýchání, ulehnutí.

VÝSLEDKY

TESTOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH KOMPONENT

V těchto pokusech jsme potvrdili dříve zjištěné výsledky, že reakce lze navodit samotným Tweenem (tab. I). Po aplikaci 5 % Tweenu reagovalo 33 % zvířat a reakce byly slabé nebo střední intenzity, po aplikaci 10 % Tweenu reagovalo dokonce 66 % zvířat a reakce byly vesměs intenzivní s výrazným sliněním, zarudnutím a otokem vulvy a v jednom případě i s výskytem kopřivky.

Naopak se nám nepodařilo vyvolat reakce po aplikaci parafínových olejů, bez ohledu na jejich kvalitu a provenienci (tab. I).

TESTOVÁNÍ OLEJOVÝCH EMULZÍ

Fakt, že anafylaktoidní reakce jsou vyvolávány určitými komponentami olejového adjuvans, jsme potvrdili i v následujícím pokusu. Připravili jsme čtyři šarže olejového adjuvans, v nichž jsme kombinovali dva různé parafínové oleje a dva emulgátory Tween 80 a Montanid 888. Připravené emulze vody s olejem obsahovaly vždy 45 % parafínového oleje, 5 % emulgátoru a 50 % fyziologického roztoku. Pozitivní, v několika případech velmi intenzivní reakce jsme pozorovali po aplikaci obou typů emulzí obsahujících Tween a naopak žádnou reakci jsme nezaznamenali u adjuvans s emulgátorem Montanid (tab. II).

V následných pokusech jsme testovali další složené preparáty s různým obsahem Tweenu. Výsledky několika pokusů jsou shrnuty v tab. III. Přesto, že výskyt reakcí byl do značné míry závislý i na individuální vnímavosti a momentální reaktivitě stáda, ze souhrnných výsledků vyplývá, že výskyt reakcí a jejich intenzita se zvyšovala úměrně se vzrůstající koncentrací Tweenu, od 37,5 % středně intenzivně reagujících zvířat po aplikaci olejového solvens (Bioveta, Ivanovice), které obsahovalo 1,6 % Tweenu, až po 80 % pozitivně reagujících zvířat po podání Adevetinu Neo se 17 % Tweenu, z nichž více než polovina měla charakter velmi intenzivní anafylaktoidní reakce s otoky, zarudnutím až cyanózou

vulvy a vemene, doprovázenými dýchacími obtížemi. Podobně jako v předchozím pokusu jsme ani v jednom případě (testováno 17 zvířat) nevyvolali reakci po aplikaci olejové emulze, v níž byl Tween nahrazen Montanidem.

VZNIK REAKCÍ PO APLIKACI PREPARÁTŮ PREMEDIKOVANÝM ZVÍŘATŮM

V několika pokusech, jejichž cílem bylo zkoumat mechanismy vzniku AR, jsme se pomocí premedikace snažili navodit stavy, které by mohly napomoci její stimulaci nebo útlumu (tab. IV).

I. Výskyt anafylaktoidních reakcí po aplikaci komponent olejového adjuvans — The presence of anaphylactoid reactions after administration of oil adjuvant components

Preparát (5 ml i. m.) ¹	Počet zvířat ²	Počet reakcí ³						Procento pozitiv- ních ⁴
		nega- tivní ⁵	±	+	++	+++	++++	
Parafínový olej ⁶ I	7	7						0,0
Parafínový olej ⁶ II	5	5						0,0
Marcol	7	7						0,0
Bayol	3	3						0,0
Tween 5%	6	3	1	1	1			33,3
Tween 10%	5	2		1		2		60,0

¹drug (5 ml i. m.), ²number of animals, ³number of reactions, ⁴percent of positive ones, ⁵negative ones, ⁶paraffin oil

Vysvětlivky pro tab. I—IV — Explanatory notes to Tabs. I—IV:

- ± dubiální: slabý neklid, popř. nevýrazné klinické příznaky, slinění, svědění — dubious: moderate restlessness, or weak clinical symptoms, salivation, pruritus
- slabě pozitivní: neklid, svědění, slinění — weakly positive: restlessness, pruritus, salivation
- ++ pozitivní: výrazný neklid, silné svědění, slinění, zarudnutí a otoky vulvy, vemene, zarudnutí spojivky, otoky víček — positive: great restlessness, strong itching, salivation, reddishness and oedemas of vulva, udder, conjunctiva reddishness, eyelid oedemas
- +++ silně pozitivní: rychlý, intenzivní nástup reakce, silné svědění, slinění, výrazné zarudnutí až cyanóza a otoky sliznic — strongly positive: fast, intensive onset of reaction, strong itching, salivation, marked reddishness to cyanosis and oedemas of mucosa
- ++++ velmi silně pozitivní: příznaky shodné s reakcí silně pozitivní plus celkové oběhové poruchy, ztížené dýchání, ulehnutí — very strongly positive: symptoms identical with the strongly positive reaction plus overall circulatory disorders, breathing disorders, lying down

II. Výskyt anafylaktoidních reakcí po aplikaci olejových emulzí různého složení — The presence of anaphylactoid reactions after administration of oil emulsions of different composition

Preparát (5 ml i. m.) ¹	Počet zvířat ²	Počet reakcí ³						Procento pozitiv- ních ⁴
		nega- tivní ⁵	±	+	++	+++	++++	
A	4	4						0,0
B	4	4						0,0
C	4		1		1	1	1	75,0
D	4	2		1			1	50,0
O	4	3		1				25,0

Jednotlivá adjuvans se lišila těmito komponentami: A = Marcol + Montamid 888; B = =paraffinový olej ČSL 4 + Montamid 888; C = Marcol + Tween 80; D = paraffinový olej ČSL 4 + Tween 80; O = solvens z Biovety Ivanovice s 1,6 % Tweenu 80 — The adjuvants were different in these components: A = Marcol + Montamid 888; B = paraffin oil ČSL 4 + Montamid 888; C = Marcol + Tween 80; D = paraffin oil ČSL 4 + Tween; O = solvent made in Bioveta Ivanovice with 1.6 % Tween 80
For 1—5 see Tab. I

III. Výskyt anafylaktoidních reakcí po aplikaci preparátů s různou koncentrací Tweenu — The presence of anaphylactoid reactions after administration of drugs with various Tween concentrations

Preparát (5 ml i. m. nebo s. c.) ¹	Procento Tweenu ²	Počet zvířat ³	Počet reakcí ⁴						Procento pozitiv- ních ⁵
			nega- tivní ⁶	±	+	++	+++	++++	
B	0,0	17	16	1					0,0
O	1,6	16	10		2	2	2		37,5
D2	5,0	4	3		1				25,0
D4	10,0	3	2			1			33,3
D1	10,0	12	3	1	2	1	3	2	66,7
Selevit	8,5	15	4	2	2	2	4	1	60,0
Adevetin Neo	17,0	5		1	1		3		80,0

B = olejové adjuvans s emulgátorem Montanid (5 %); D1, D2, D4 = olejové adjuvans s různým obsahem emulgátoru Tween 80; O = olejové adjuvans z Biovety Ivanovice — B = oil adjuvant with Montanid emulsifier (5 %); D1, D2, D4 = oil adjuvants with various contents of Tween 80 emulsifier; O = oil adjuvant from Bioveta Ivanovice

¹drug (5 ml i. m. or s. c.), ²Tween percent, ³number of animals, ⁴number of reactions, ⁵percent of positive ones, ⁶negative ones

IV. Výskyt anafylaktoidních reakcí po aplikaci preparátů premedikovaným zvířatům —
The presence of anaphylactoid reactions after administration of drugs to pretreated animals

Preme- dikace ¹	Preparát ²	Počet zvířat ³	Počet reakcí ⁴						Procento pozitiv- ních ⁵
			nega- tivní ⁶	±	+	++	+++	++++	
Atropin —	Selevit Selevit	9 8	7 1	1 1	3	1 2	1		11,1 75,0
Atropin —	D4 D4	3 6	3 2	1	1	2			0,0 50,0
Pilocarpin —	B2 B2	6 6	5 6		1				16,7 0,0
Pilocarpin —	D4 D4	3 3	1 2	1	1 1	2	1		66,7 50,0
EAC	Selevit	9	7	1	1				11,1
—	Selevit	10	4	1	1		2	2	50,0

EAC = kyselina epsilon amino kapronová; D₄ = olejové adjuvans s 10 % Tweenu 80; B₂ = olejové adjuvans s 5% Montamidem 888. Atropin a Pilocarpin aplikovány 10 min před preparátem, EAC současně s preparátem — EAC = epsilon aminocapronic acid; D₄ = oil adjuvant with 10 % Tween 80; B₂ = oil adjuvant with 5 % Montamid 888. Atropine and Pilocarpine were administered 10 minutes before the drug, EAC simultaneously with the drug

¹pretreatment, ²drug; for 3—6 see Tab. III

Zvířata premedikovaná Atropinem zůstala zcela klidná, bez zřetelných klinických změn. Následná aplikace Selevitu vyvolala u 9 testovaných zvířat jednu celkovou reakci, zatímco ze zvířat nepremedikovaných reagovalo pozitivně 6 z 8 testovaných zvířat. Podání olejového adjuvans D₄ (10 % Tweenu 80) premedikovaným zvířatům nevyvolalo žádnou reakci, zatímco ze zvířat bez Atropinu na týž preparát reagovala tři z šesti.

V paralelním pokusu jsme další zvířata premedikovali Pilocarpinem (tab. IV). Po jeho podání zvířatajevila mírný neklid a za 5 min se u nich objevilo výrazné slinění. Po následné aplikaci dvou typů olejového adjuvans jsme u premedikovaných zvířat pozorovali jen mírné zvýšení reaktivity bez statistické významnosti.

V dalším pokusu jsme společně s testovaným preparátem Selevit aplikovali kyselinu epsilon-aminokapronovou (EAC), jako inhibitor aktivity komplementu (tab. IV). U zvířat, kterým byl společně aplikován Selevit a EAC, jsme zaznamenali jednu pozitivní a jednu dubiózní reakci (11 % pozitivních zvířat), zatímco po aplikaci samotného Selevitu se objevila jedna dubiózní, jedna slabá a čtyři intenzivní reakce (50 % pozitivních zvířat). Navíc u zvířat, kterým byla aplikována EAC, byl průběh reakce velmi krátký, reakce rychle odezněly a chování zvířat se rychle vracelo do původního klidového stavu.

Anafylaktická reakce je zařazována mezi stavy přecitlivělosti I. typu, zprostředkovaných přítomností specifických IgE protilátek (Gell aj., 1975). Výsledkem reakce alergenu s IgE navázanými na žírné buňky je degranulace buněk a uvolnění biologicky aktivních látek typu histaminu nebo serotoninu a přeměna kyseliny arachidonové na prostaglandiny, leukotrieny či tromboxany, což jsou všechno látky vyvolávající vlastní klinické příznaky a změny v orgánových systémech, tj. v kůži, dýchacím ústrojí, trávicím ústrojí či kardiovaskulárním aparátu (Strejček a Lokaj, 1985; Beneš aj., 1986). U různých živočišných druhů probíhají tyto pochody s mírnými obměnami a různou lokalizací změn, a proto místo, kde dochází k maximu změn, je nazýváno tzv. šokový orgán; u skotu to jsou plíce. U různých druhů je také rozlišován hlavní mediátor anafylaxe, u skotu představovaný serotoninem (Aitken a Sanford, 1969).

Vedle pravých anafylaktických reakcí, podmíněných reakcí protilátky s antigenem, může docházet k uvolňování mediátorů a tím vzniku stejných klinických příznaků i jinými cestami. Tyto reakce, které jsou nazývány anafylaktoidní (paraalergické), mohou vyvolat látky působící zejména těmito třemi mechanismy:

- aktivací komplementu s uvolněním fragmentů C3a C5a, které mohou nahradit počáteční impuls protilátek IgE ke spuštění reakce,
- toxickým poškozením tkání, uvolňujících větší množství mediátorů AR,
- přímým uvolněním histaminu působením určitých látek, tzv. histaminoliberátorů (Vašků, 1976).

Látek, které působí některou z výše uvedených cest a mohou tedy i bez účasti IgE navodit vznik klinických příznaků podobných anafylaxi, je celá řada. Jsou to proteolytické enzymy uvolňující histamin z vazby na peptidy, povrchově aktivní látky jako Tween, saponin, látky s velkou molekulou typu dextranu, polyvinylpyrolidonu, agaru, histaminoliberátory jako látka 4880, polymixinsulfát, ale i některá farmaka jako kokain, atropin, chinin či některá antibiotika (Mayr aj., 1969; Vašků, 1976).

Výskyt nežádoucích postvakcinačních reakcí byl u skotu v minulosti už popsán několikrát a některé poznatky o výskytu a mechanismech vzniku přecitlivělosti u skotu zobecnili Black (1979a, b), Black a Burka (1979). Nejčastěji se jednalo o reakce na podání slintavkové vakcíny, jež byly zaznamenány např. v Německu (Mayr aj., 1969; Baljer a Mayr, 1971), ve Velké Británii (Black a Pay, 1975; Black, 1977) či ve Francii (Fedida aj., 1986; Coudert aj., 1988). Na rozdíl od našich případů se jednalo o reakce na buňky, v nichž byl virus pomnožován, tedy o antigenní materiál, a byl to typ pravých alergických reakcí zprostředkovaných protilátkami (Black, 1977; Mayr aj., 1971). Častý výskyt alergických reakcí po slintavkových vakcínách byl vysvětlován faktem, že tato vakcinace je ve světě jednou z nejrozšířenějších (Coudert aj., 1988). V menší míře byly popsány obdobné reakce po jiných preparátech, jako např. po salmonelové vakcíně (Burka a Scarnell, 1978) nebo po hydroxymetylpropylcelulóze, která byla přidávána jako aditivum do vakcín i dalších preparátů (Black aj., 1975).

Výsledky uvedené v této práci dovolují alespoň částečně objasnit etiologii a patogenezi zkoumaných reakcí anafylaktoidního typu, které se vyskytly u nás. Prokázali jsme, že hlavní komponentou olejového adjuvans vyvolávající AR byl Tween, který byl schopen vyvolat reakce jak sám, tak v kombinaci s dalšími látkami. Potvrzení tohoto závěru vidíme i v tom, že se stoupajícím podílem Tweenu v jednotlivých preparátech narůstala četnost i intenzita reakcí na jejich aplikaci.

Nepodařilo se nám však potvrdit původní domněnku, že reakce může vyvolat také parafínový olej, přestože jsme testovali několik druhů olejů různé kvality, stanovené na základě spektrofotometrické analýzy v UV oblasti (Krejčí aj., 1989).

Již v dřívější práci (Krejčí aj., 1989) jsme na základě intradermální aplikace reaktogenních látek rozlišovali tři druhy dráždění:

- dráždění toxické, vyvolané látkami navozujícími zánět a poškození tkáně (Tween, ale i další emulgátory),
- dráždění netoxické, vyvolané látkami, které způsobí kožní reakci, ale bez vzniku zánětu a poškození tkáně (parafínové oleje),
- dráždění aktivující, navozené zejména preparáty, které svou chemickou, ale i fyzikální povahou aktivují buňky (emulze voda-olej).

Na základě dosažených výsledků se domníváme, že reakce na poškození tkáně v místě aplikace reaktogenních preparátů, zejména pak těch, které vyvolávají toxické dráždění, je klíčovým momentem pro vznik reakcí anafylaktoidního typu. Je pravděpodobné, že poškození tkáně aktivuje klasickou i alternativní dráhu komplementu, v jejímž průběhu jsou uvolňovány další zánětotvorné látky, které pozitivní zpětnou vazbou vyvolávají a zároveň prohlubují zánětlivou reakci. V procesu uvolňování jednotlivých frakcí komplementu se mimoto aktivují i fragmenty s mohutným anafylaktoidním účinkem, zejména C3a a C5a. Tyto fragmenty mohou imitovat vazbu IgE na bazofily, aktivovat je a uvolňovat z jejich granul vazoaktivní aminy (Beneš aj., 1986). Spoluúčast komplementu při vzniku AR potvrzují i naše pokusy se současným podáním EAC, jejíž antikomplementový účinek spočívá v blokování aktivity plasminu, jednoho z aktivátorů komplementu, uplatňujícího se zejména v průběhu zánětlivých reakcí (Starší a., 1987).

Jedním z významných regulačních faktorů zasahujících do průběhu anafylaktické reakce je naladění vegetativního nervového systému. Tonus parasympatiku spolu s alfaadrenergními stimuly působí na zvyšování koncentrace cGMP a tlumí kalciovou pumpu, takže predisponuje organismus ke vzniku anafylaktických reakcí, naopak beta-adrenergní stimulace, ale i prostaglandiny typu PG E1 a kortikoidy, zvyšují koncentraci cAMP, a tím aktivují kalciovou pumpu a tak vývoj nežádoucích reakcí tlumí (Beneš aj., 1986). Tyto regulační mechanismy jsou také snadno a efektivně farmakologicky ovlivnitelné, a proto lékem první volby v případě anafylaktického šoku je adrenalin (Beneš aj., 1986). V našem případě jsme potvrdili spoluúčast vegetativního nervstva při vzniku AR v pokusech s premedikací parasympatolytikem Atropin, který podle předpokladů reakci utlumil.

Ačkoliv zde prezentované výsledky nám nedovolují vysvětlit jednoznačně příčinu častého výskytu AR, lze z nich spolu s analýzou jednotlivých případů vyvodit, že vedle podání vlastního reaktogenního preparátu (v našem případě Tween 80) je pro vznik celkové reakce nezbytný i určitý stupeň vnímavosti ošetřovaného zvířete. Ta je mimo jiné dána

stadiem reprodukčního cyklu, úrovní metabolismu a stavem neurovegetativní rovnováhy. Zdá se proto, že teprve vzájemnou součinností obou uvedených faktorů, tj. podáním potenciálně reaktogenního preparátu vnímavým zvířatům, může dojít ke vzniku nežádoucí reakce anafylaktoidního typu.

Literatura

- AITKEN, M. M. — SANFORD, J.: Experimental anaphylaxis in cattle. *J. comp. Path.*, 79, 1969, s. 131—139.
- BALJER, G. — MAYR, A.: Statistische Untersuchungen über die im Anschluss an die Maul- und Klauenseuche — Schutzimpfungen von 1967—1970 in Bayern aufgetretenen Störungen der Trachtigkeit. *Zbl. Veter.-Med., R. B.*, 18, 1971, s. 293—305.
- BENES, J. — BARVÍŘOVÁ, M. — HAUSNER, P. — KOLIN, J. — MENCÍK, M. — NOVÁK, M. — PETRŮ, V.: Alergologie. Praha, Avicenum 1986. 416 s.
- BLACK, L.: Allergy in cattle after foot-and-mouth disease vaccination. *Veter. Rec.*, 100, 1977, s. 195—198.
- BLACK, L.: Hypersensitivity in cattle Part I. Mechanism of causation. *Veter. Bull.*, 49, 1979a, s. 1—9.
- BLACK, L.: Hypersensitivity in cattle Part II. Clinical reactions. *Veter. Bull.*, 49, 1979b, s. 77—88.
- BLACK, L. — BURKA, J. F.: Hypersensitivity in cattle Part III. The mediators of anaphylaxis. *Veter. Bull.*, 49, 1979, s. 303—308.
- BLACK, L. — MENARD, F. J. R. R. — BEADLE, G. G. — PAY, T. W. F.: Hypersensitivity in cattle after foot-and-mouth disease vaccination: response to hydroxypropylmethylcellulose. *J. Hyg. Camb.*, 75, 1975, s. 79—86.
- BLACK, L. — PAY, T. W. F.: The evaluation of hypersensitivity tests in cattle after foot-and-mouth disease vaccination. *J. Hyg. Camb.*, 74, 1975, s. 169—181.
- BURKA, J. F. — SCARNELL, J.: Anaphylactoid reactions to Mellavax in calves. *Veter. Rec.*, 102, 1978, s. 483—484.
- COUDERT, M. — FEDIDA, M. — FEDIDA, D.: Les accidents consecutifs a la vaccination anti-aphteuse: le role de la sequence vaccinale. *Sci. Vétér. Méd. Comp.*, 90, 1988, s. 315—327.
- FEDIDA, M. — DANNACHER, P. — COUDERT, M.: Accidents survenus après vaccination anti-aphteuse au cours de la campagne 1984—1985: Les causes possibles. *Rec. Méd. Vétér.*, 162, 1986, s. 947—971.
- FREUND, J.: The effect of paraffin, oil and mycobacteria on antibody formation and sensitization. *Amer. J. clin. Path.*, 21, 1951, s. 645—652.
- GELL, P. G. H. — COOMBS, R. R. A. — LACHMANN, R. (eds): Clinical aspects of immunology. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1975, 324 s.
- JIRAN, E. — ŠTEFÁNEK, J. — VACEK, J. — URBAN, M. — DVOŘÁK, R. — ČUPERA, Z.: K otázce postaplikačních reakcí u skotu v ČSR po očkovacích látkách s olejovým ředidlem. *Veterinářství*, 39, 1989, s. 295—298.
- KREJČÍ, J. — TOMAN, M. — PINKA, K. — JURÁK, E. — MENŠÍK, P. — POLÁČEK, R.: Dosažené poznatky o anafylaktoidních reakcích skotu. (Výzkumná zpráva.) Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, 1989. 34 s.
- MAYR, A. — RINGEISEN, J. — BALJER, G. — BIBRACK, B. — WALLNER, J. — ZIMMER, H.: Untersuchungen über Art, Umfang und Ursachen von Impfschaden nach der Maul- und Klauenseuche — Schutzimpfung in Bayern in den Jahren 1967—68. *Zbl. Veter.-Med., R. B.*, 1969, s. 487—511.
- MAYR, A. — THEIN, P. — BALJER, G.: Weitere Untersuchungen über die Maul- und Klauenseuche — Allergie vom Spattyp. *Zbl. Veter.-Med., R. B.*, 1971, s. 905—917.
- STARŠIA, Z.: Klinický význam komplementu. Praha, Avicenum 1987, s. 53—95.
- STREJČEK, J. — LOKAJ, J.: Imunologie v klinické praxi. Praha, Avicenum 1985. 435 s.
- VÁŠKŮ, J.: Úvod do patologické fyziologie. Praha, SPN 1976.

Došlo dne 21. 10. 1991

TOMAN, M. — KREJČÍ, J. — PINKA, K. — MENŠÍK, P. (Veterinary Research Institute, Brno): *Causes of anaphylactoid reactions in cattle after lipid drug administration.* *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992 (8): 417—426.

In 1986—1988, adverse anaphylactoid reactions (AR) were observed in animals in Czechoslovakia after the administration of oil adjuvant-containing vaccines or other

lipoid drugs. Treated animals showed signs resembling the classic anaphylactic reaction, *i. e.* restlessness, salivation, pruritus, oedema and cyanosis of udder and vulva, and eyelid oedema, developing within a few minutes. The reactions were not elicited by the antigen alone, but by the oil adjuvant. The aim of our experiments was to identify substances eliciting the reaction in susceptible animals and to investigate possible induction mechanisms. The emulsifier Tween 80 has been demonstrated to be an AR inducing component of vaccines and drugs (Tab. I and III). Weak or moderate reactions were observed in 33 % of animals treated with 5 % Tween and 66 % of those treated with 10 % Tween showed strong reactions. On the other hand, no reactions were elicited by treatment with several paraffin oils of different quality (Tab. I) nor with an oil-in-water emulsion containing Montanid as an emulsifier (Tab. II). The role of the vegetative nervous system in the rise of AR has been confirmed, AR were suppressed in animals pretreated with parasympatholytic atropine and enhanced in a part of those pretreated with parasympathomimetic pilocarpine (Tab. III). The percentage of animals affected and the intensity of AR were also lower in animals pretreated with complement inhibitor epsilon-aminocaproic acid (Tab. IV). A major role of complement activation is suggested in the discussion of possible mechanisms of AR induction. It is possible to draw a conclusion on the basis of the results presented here and of the analysis of individual cases that a certain degree of animal susceptibility, depending on the phase of reproductive cycle, metabolism level and neurovegetative balance is necessary besides the administration of an AR inducer (Tween 80 in our case). Hence it seems that the adverse anaphylactoid reactions results from interactions of the two factors, *i. e.* administration of an AR inducer to susceptible animals.

cattle; hypersensitivity; postvaccination reactions; paraffin oil; Tween; emulsifiers; vegetative nervous; complement

Adresa autorů:

MVDr. Miroslav Toman, CSc., MVDr. Josef Krejčí, MVDr. Karel Pinka, MVDr. Petr Menšík, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

MOŽNOST VYUŽITÍ PARAZITICKÝCH VOSÍČEK (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE) K BIOLOGICKÉMU BOJI S MOUCHOU DOMÁČÍ V CHOVECH PRASAT

M. Muška

MUŠKA, M. [Parazitologický ústav ČSAV, České Budějovice]: *Možnost využití parazitických vosiček (Hymenoptera: Pteromalidae) k biologickému boji s mouchou domácí v chovech prasat*. Veter. Med. (Praha), 37, 1992 [8]: 427—433.

Byla sledována schopnost dvou druhů parazitických vosiček *Spalangia nigroaenea* a *Muscidifurax zaraptor* přizpůsobit se podmínkám stájového mikroklima v porodně prasat. V insektáriu byla sledována intenzita napadení kukel mouchy domácí v nádobách se substrátem pro chov much ($8 \times 4 \times 9$ cm) parazitoidy k ověření jejich schopnosti pronikat ke kuklám v terénních podmínkách. Výsledky byly hodnoceny Studentovým *t*-testem, kterým bylo potvrzeno, že oba dva druhy vosiček jsou schopné pronikat i ke kuklám v hlubších vrstvách substrátu. Před zahájením terénního pokusu nebyly ve stáji žádné parazitické vosičky zachyceny. 30. ledna 1990 byly ve stáji umístěny dvě nádoby s obsahem 2000—3000 kukel napadených *S. nigroaenea* a *M. zaraptor*. Monitorování vosiček bylo prováděno na třech místech ve stáji. Bylo provedeno 22 kontrol ve dvou- až čtyřtýdenních intervalech a jedna závěrečná kontrola po šestiměsíční přestávce. Oba dva druhy se udržely ve stáji po celé sledované období (16 měsíců). Druh *S. nigroaenea* na kvantitativně vyšší úrovni a při vypuštění do stáje vykazoval větší migrační aktivitu. V průběhu pokusu byly ve stáji provedeny v březnu a září 1990 insekticidní postřiky přípravkem Alfatron.

chov prasat; *Musca domestica*; *Spalangia nigroaenea*; *Muscidifurax zaraptor*; biologická kontrola

Moucha domácí je jedním z hlavních druhů obtížného hmyzu v zemědělských objektech se zvířaty. Vzhledem k rychlému vzniku rezistence tohoto druhu vůči insekticidům je nutné hledat další cesty k účinnému tlumení jeho výskytu. Velice perspektivním řešením se jeví komplexní kontrola stájových much, kdy kombinací selektivních insekticidů a biologických metod působíme na různá vývojová stadia od vajíčka po dospělá imága [Legner a Dietrick, 1974; Axtel, 1981]. Mezi biologické metody patří aplikace parazitických vosiček čeledi *Pteromalidae*, dravého brouka *Carcinops pumilo* (Erichson) z čeledi *Histeridae*, roztočů *Macrocheles muscaedomesticae* (Scopoli) čeledi *Macrochelidae*, parazitických hlístů čeledi *Steinernematidae* a *Heterohabditidae*, dále pak virů, batkérií, hub a protozoí. Velká pozornost, zejména vědců ve Spojených státech amerických, je věnována parazitickým vosičkám čeledi *Pteromalidae* (Hymenoptera: Chalcidoidea). Tato čeleď zahrnuje veliký po-

čet druhů, z nichž některé jsou uznávány jako důležitý činitel v přírodní redukci synantropních a synbovilních much a vhodné pro biologickou kontrolu (Rutz a Axtel, 1979, 1981; Morgan, 1981a, b; Legner a Brydon, 1966; Legner a Dietrick, 1974; Morgan a Patterson, 1975, 1977; Olton a Legner, 1975; Pickens a Miller, 1978). Některé druhy se již začínají pěstovat ve větším množství v komerčních insektářiích za účelem biologické kontroly v drůbežích chovech (Axtel a Rutz, 1986; Morgan, 1981a, b). Rutz a Axtel (1980) upozornili na schopnost těchto parazitoidů rychle kolonizovat nově vybudované drůbeží farmy. Legner a Dietrick (1974) pozorovali signifikantní snížení výskytu much v drůbežích halách při nasazení predátorů a čtyř druhů parazitických vosiček, trvající 20 měsíců. Blume (1985) identifikoval 43 druhů parazitických hymenopter v kuklách synbovilních much. Figg aj. (1983) zaznamenali 3,1% mortalitu kukel mouchy domácí způsobenou parazitickými vosičkami. Samičky těchto parazitoidů kladou pomocí kladélka vajíčko do 1–3denních kukel. Do jedné kukly může být nakladeno více vajíček, ale dojde k vývoji pouze jednoho parazitoida (Kochetová a Azizov, 1972). Vývoj v dospělé imágo probíhá přes tři larvální stadia. Hostitelská kukla zabezpečuje výživu a je usmrcena. Při ovipozici je současně vpravován do kukel polydnavirus, nalézající se v ováriích samic (Stoltz a Vinson, 1979). Tento polydnavirus je odpovědný za snížení buněčné imunitní odpovědi hostitele a umožní přežití vajíčka. Za účelem efektivního využití parazitických vosiček v biologické kontrole mouchy domácí je nutné prohloubit znalosti o parazitických vosičkách, zejména v aspektech biologických, ekologických, populační dynamiky a migračních. Je nutné, aby parazitoidi byli klimaticky adaptováni na prostředí, ve kterém budou použiti (Legner, 1971).

MATERIÁL A METODY

PARAZITICKÉ VOSIČKY

Základní chovný materiál, *M. zaraptor* Kogan a Legner a *S. nigroaenea* Curtis pochází ze sběrů v zemědělských objektech v okolí Kansasu v letech 1985–1987. Byl zaslán ve formě parazitovaných kukel Dr. Greenem z Kansaské univerzity v květnu 1989.

CHOV VOSIČEK

Chov probíhal v insektáriu při teplotě 24–26 °C, 60–70% relativní vlhkosti vzduchu a trvalém šeru v klíčkách z ocelové konstrukce potažených monofilem (0,3 × 0,3 × 0,2 m). K udržení chovu byly přidávány 1–3denní kukly mouchy domácí.

LABORATORNÍ POKUS

Jelikož ve stáji byly kukly much nalézány i několik cm pod povrchem výkalů a zbytků krmiva, byla sledována intenzita napadení kukel v nádobách se substrátem pro chov much (8 × 4 × 9 cm) k ověření schopnosti těchto druhů proniknout ke kuklám v terénních podmínkách. Substrát se skládal z pšeničných otrub, sušeného odtučněného mléka rozpuštěného ve vodě a sušeného droždí. Do každé nádoby se substrátem bylo přidáno 300 vajíček mouchy domácí. V době kuklení larev byly nádoby umístěny na 7 dní do klíček s vosičkami, neboť kuklení probíhalo v několikadenním časovém rozpětí. Nádoby byly kryty sítkou (25 otvorů na 1 cm²), která zamezila vylétnutí imág much do klíčky, ale nebránila v přístupu parazitoidů ke kuklám. Výsledky byly statisticky zpracovány Studentovým *t*-testem za použití programu COSTAT.

TERÉNNÍ POKUS

K terénnímu pokusu byla vybrána porodna prasat Terežský Dvůr u osady Dolní Lhota, Státní statek Nová Bystřice. Ve stáji jsou celoroční problémy s vysokým výskytem stájových much. Před zahájením pokusu bylo ve stáji provedeno několik odchytů stájových much entomologickou sítí a určeno jejich druhové složení. Byly odebrány zbytky výkalů a krmiva z různých míst v objektu za účelem odhalení hlavního líníště much a případného zachycení parazitických vosiček v těchto kuklách.

30. ledna 1990 byly zavěšeny 1 m od stropu ve střední části stáje dvě nádoby s obsahem 2000–3000 kulek napadených *S. nigroaenea* a *M. zaraptor*. Monitorování vosiček ve stáji bylo prováděno v nádobách se substrátem ($11 \times 7 \times 7$ cm), do kterých bylo přidáno 500 larev mouchy domácí III. instaru. Nádoby byly kryté sítí (25 otvorů na 1 cm^2). Tyto nádoby byly umístěny 1, 4, 6 m od místa vysazení vosiček a po dvou týdenní expozici přeneseny do insektária. V rozmezí od 15. 2. do 25. 11. 1990 bylo provedeno 22 kontrol ve 2–4týdenních intervalech.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vývoj *M. zaraptor* v insektáriu (vajíčko — imágo) trval 19–23 dní, u *S. nigroaenea* 23–25 dní. Při poměru hostitel : parazitoid 1 : 4–5 a délce expozice 24 hodin se z 1–2denních kulek nevyvinulo žádné imágo mouchy domácí.

Pokus v insektáriu prokázal, že oba dva druhy jsou schopné dobře pronikat ke kuklám v nádobách se sbustrátem (tab. I). Rozdíly v počtech vzniklých kulek v nádobách pro pokus a kontrolu jsou podle statistického vyhodnocení výsledků Studentovým *t*-testem statisticky nevýznamné; pokus nebyl tímto faktorem ovlivněn. Faktor „parazitoid“ výrazně ovlivnil množství vylíhlých imág mouchy domácí. Rozdíl velikosti rozptýlu byl v tomto případě statisticky významný. Množství kulek, které nedokončily svůj vývoj (zaschlé kukly), bylo 12–14× vyšší u kulek, které byly vystaveny působení parazitoidů oproti kontrole. Tato vyšší úmrtnost kulek je způsobena jejich poškozením parazitoidy při sání hemolymfy a úhynem larev parazitoidů v kuklách (Rut z, 1985).

98 % much ve stáji tvořila moucha domácí (*Musca domestica* L.), zbytek krev sající bodalka stájová (*Stomoxys calcitrans* L.). Největší počty larev a kulek byly nalézány ve zbytcích krmiva a výkalů, které ulpívaly mezi železnou konstrukcí ohrazení kotců a podlahou. V těchto kuklách nebyly žádné parazitické vosičky prokázány. Vosičky nebyly prokázány ani v kuklách v nádobách se substrátem, které byly před zahájením pokusu ve stáji rozmístěny. V období líhnutí vosiček z dodaných napadených kulek se imága *M. zaraptor* zdržovala převážně v nádobě a jejím okolí, imága *S. nigroaenea* se rozšířila po celém objektu stáje. Toto se projevilo i v intenzitě napadení kulek při první kontrole, provedené 7 dní po vylíhnutí vosiček. V nádobě vzdálené 1 m od místa vypuštění vosiček bylo 87 kulek napadeno *M. zaraptor* a 67 kulek *S. nigroaenea*, v nádobě vzdálené 4 m jen 10 kulek *M. zaraptor* a 56 kulek *S. nigroaenea*. V nádobě vzdálené 6 m nebyly napadeny žádné kukly. Tato skutečnost byla zřejmě způsobena tím, že nádoba byla umístěna v těsné blízkosti dveří, kde byla v důsledku velice chladného počasí v měsíci únoru nižší teplota a silnější proudění vzduchu. Při dalších kontrolách již nebyly výrazné rozdíly v napadení kulek v jednotlivých nádobách a tak počty parazitoidů v grafu jsou uváděny jako součet jedinců ze všech třech nádob (obr. 1). Druh *S. nigroaenea* měl po vypuštění do stáje větší migrační aktivitu. Oba dva druhy se v dalším období rovnoměrně rozšířily v objektu, druh *S. nigroaenea* na kvantitativně vyšší úrovni. V kontrolách prove-

I. Intenzita napadení kukel mouchy domácí (MD) v nádobách se substrátem umístěných v klíčkách s parazitoidy *M. zaraptor* a *S. nigroaenea* (laboratorní pokus) — Rates of parasitism in house fly (MD) pupae in pots with larval medium placed in cages with *M. zaraptor* and *S. nigroaenea* parasitoids (laboratory experiment)

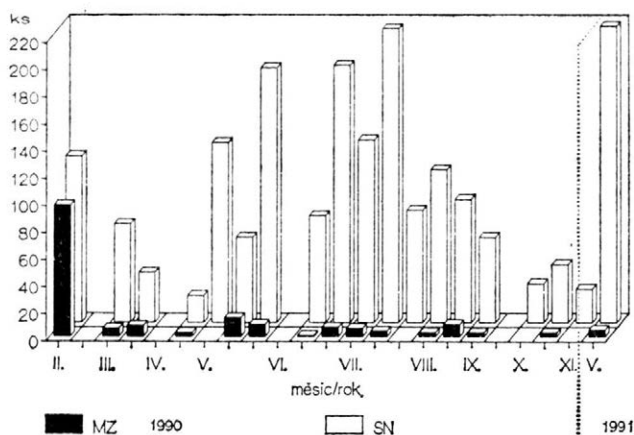
300 vajíček MD v nádobě se substrátem ¹	Druh pokusu ²	Počet kukel v jedné nádobě ³	Vylíhlá imága MD ⁴	Vylíhlá imága vosíček ⁵	Zbylé zaschlé kukly ⁶	
1 { 10. 1. 90 }	kontrola ⁷	212	199	—	13	
		182	174	—	8	
		120	110	—	10	
	$\bar{x}$	171,3	161	—	10,3	
	<i>S. nigroaenea</i>	191	3	105	83	
		167	1	59	107	
		758*	0	171	587	
	$\bar{x}$	186	0,7	55,8	129,5	
2 { 19. 2. 90 }	kontrola ⁷	153	143	—	10	
		165	162	—	3	
		144	135	—	9	
		201	189	—	12	
	$\bar{x}$	165,8	157,3	—	8,3	
	<i>S. nigroaenea</i>	154	2	9	143	
		159	1	12	146	
		49	3	26	20	
		93	22	21	50	
		98	0	38	60	
		135	0	64	71	
	$\bar{x}$	114,7	4,7	28,3	81,7	
	3 { 25. 2. 90 }	kontrola ⁷	157	153	—	4
			193	178	—	15
		173	170	—	3	
		170	162	—	8	
$\bar{x}$		173,3	165,8	—	7,5	
<i>M. zaraptor</i>		190	0	110	80	
		180	2	87	91	
		215	0	45	170	
		191	4	67	120	
$\bar{x}$		194	1,5	77,3	115,3	

* hodnota ve čtyřech nádobách — the value for four pots

¹300 ova of MD in a pot with larval substrate, ²type of experiment, ³number of pupae per pot, ⁴MD adults after eclosion, ⁵parasitoids adults after eclosion, ⁶remaining dry pupae, ⁷control

dených 26. 2., 2. 4., 11. 6., 20. 9. 1990 nebyly zachyceny žádné parazitické vosičky. Většina parazitoidů byla zřejmě ve stadiu larvy a ve stáji se nacházelo minimální množství pohlavně dospělých imág. 2. 4. a 20. 9. se mohlo jednat o následek provedeného insekticidního zákroku. Po sérii kontrol ukončených 25. 11. 1990 byla (po šestiměsíční přestávce) 3. 5. 1991 provedena ještě jedna kontrola, kterou byly zachyceny poměrně vysoké počty vosiček (tab. II). V průběhu pokusu byl ve stáji koncem března a v první polovině září proveden VAÚ České Budějovice insekticidní postřik přípravkem Alfaron.

1. Abundance *M. zaraptor* (MZ) a *S. nigroaenea* (SN) ve stáji Dolní Lhota za období 1990 až 1991. Celkový počet parazitoidů ze tří nádob s kuklami — The abundance of *M. zaraptor* (MZ) and *S. nigroaenea* (SN) in the stable at Dolní Lhota over the period 1990 to 1991. Total numbers of parasitoids from pots with pupae



II. Intenzita napadení kukel mouchy domácí (MD) v nádobách se substrátem rozmístěných ve stáji 16 měsíců po vypuštění parazitoidů — Rates of parasitism in house fly (MD) pupae in pots with larval medium placed in the stable in 16 months after parasitoid release

Nádoba číslo ¹	500 larev MD III. instaru v substrátu ²	Vylíhlá imága ³		
		MD	SN	MZ
1	ve stáji od 3. 5. do 13. 5. ⁴	38	108	2
2		304	48	—
3		306	63	3
4	ve stáji od 3. 5. do 13. 5. kryté monofilem ⁵	453	—	—
5		438	—	—
6	v insektáriu ⁶	462	—	—
7		451	—	—

SN = *S. nigroaenea*, MZ = *M. zaraptor*

¹pot no., ²500 larvae of IIIrd instar in larval medium, ³adults after eclosion, ⁴in the stable from 3rd May to 13th May, ⁵in the stable from 3rd May to 13th May covered with monofile, ⁶in the insectary

Terénním pokusem bylo prokázáno, že oba dva druhy parazitoidů jsou schopné po vysazení do stáje, se v ní dlouhodobě udržet. Druh *S. nigroaenea* se lépe adaptoval daným podmínkám ve stáji. V laboratorních podmínkách je chov *S. nigroaenea* náročnější a při smísení s *M. zaraptor* může dojít k jeho vymizení v chovu v důsledku kompetice a znevýhodnění *S. nigroaenea* jeho delším vývojovým cyklem (Morgan, 1981a, b). V terénních podmínkách však rozhodla větší migrační aktivita *S. nigroaenea* a schopnost pronikat rychleji do hlubších vrstev substrátu, až do

10 cm (Legner, 1977). Oba dva druhy se ve stáji udržely po celé sledované období a nedošlo k jejich vymizení ani po provedených insekticidních postřicích. Množství vysazených parazitoidů do stáje nebylo natolik vysoké, aby výrazným způsobem ovlivnilo počet much ve stáji. Na základě provedeného terénního pokusu, kterým bylo prokázáno, že tyto dva druhy parazitických vosiček jsou schopné vyhledat ve stáji kukly much a prodělat v nich vývoj po dospělá imága, lze předpokládat, že při vysazení většího množství parazitoidů lze docílit větší parazitace kukel. Vývojový cyklus much parazitické vosičky přeruší pouze v jednom místě. Imága vosiček hynou po 7 dnech, proto by bylo nutné jejich vysazení opakovat 3–4krát v týdenních intervalech, aby došlo k přerušení vývojového cyklu much. Perspektivně se jeví možnost kombinace této biologické metody s metodami chemickými. Týden před použitím kontaktních a larvicidních insekticidů (Alfacron, Neporex) by byly vysazeny ve stáji parazitické vosičky. Touto kombinací by se působilo na všechna vývojová stadia mouchy domácí.

Literatura

- AXTEL, R. C.: Livestock integrated pest management (I P M): principles and prospects. In: Proc. Symp. Systems Approach Anim. Health Prod., Lexington, KY, 1981.
- AXTEL, R. C. — RUTZ, D. A.: Role of parasites and predators as biological control agents in poultry production facilities, 1986, s. 88–100. In: PATTERSON, R. S. — RUTZ, A. D. (eds), Biological control of Muscoid flies. Miscellaneous Publication 61. Ent. Soc. Amer., College Park.
- BLUME, R. R.: A checklist, distributional record, and annotated bibliography on the insects associated with bovine droppings on pastures in America north of Mexico. Swest. Ent., 9, 1985, s. 55.
- FIGG, D. E. — HALL, R. D. — THOMAS, G. D.: Host range and eclosion success of the parasite *Aphaereta pallipes* (Hymenoptera: Braconidae) among dung breeding Diptera in Central Missouri. Envir. Ent., 12, 1983, s. 993–995.
- KOCHETOVA, N. I. and AZIZOV, N.: A contribution to the biology of *Spalangia nigroaenea* (Hymenoptera, Spalangidae), a parasite of synanthropic flies from Uzbek SSR. Zool. Ž., 51, 1972, s. 665–670.
- LEGNER, E. F.: Some effects of the ambient arthropod complex on the density and potential parasitization of muscoid Diptera in poultry wastes. J. econ. Ent., 64, 1971, s. 111 to 115.
- LEGNER, E. F.: Temperature, humidity and depth of habitat influencing host destruction and fecundity of muscoid fly parasites. Entomophaga, 22, 1977, s. 199–206.
- LEGNER, E. F. — BRYDON, H. W.: Suppression of dung-inhabiting fly pupal parasites. Ann. Ent. Soc. Amer., 59, 1966, s. 638–651.
- LEGNER, E. F. — DIETRICK, E. I.: Effectiveness of supervised control particles in lowering population densities of synanthropic flies on poultry ranches. Entomophaga, 19, 1974, s. 467–478.
- MORGAN, P. B.: The potential use of parasites to control *Musca domestica* L. and other filth breeding flies at agricultural installations in the southern United States. In: Proc. Workshop on Status of Biological Control of Filth Flies, USDA, SEA, Gainesville, FL. 1981a, s. 11–25.
- MORGAN, P. B.: Mass reproduction of *Spalangia endius*. In: Proc. Workshop on Status of Biological Control of Filth Flies, USDA, SEA, Gainesville, FL. 1981b, s. 185–188.
- MORGAN, P. B. — PATTERSON, R. S.: Possibilities of controlling stable flies and house flies with protelean parasitoids. In: Ppt. 46th Annual Mtg. Florida Anti-Mosq Control. Assoc., Fort Meyers. 1975, s. 29–35.
- MORGAN, P. B. — PATTERSON, R. S.: Sustained releases of *Spalangia nigroaenea* to parasitize field populations of three species of filth breeding flies. J. econ. Ent., 70, 1977, s. 450–452.
- OLTON, G. S. — LEGNER, E. F.: Winter inoculative releases of parasitoids to reduce house flies in poultry manure. J. econ. Ent., 68, 1975, s. 35–38.
- PICKENS, L. G. — MILLER, R. W.: Using frozen host pupae to increase the efficiency of a parasite-release program. Florida Ent., 61, 1978, s. 153–158.

RUTZ, D. A.: Parasitoid monitoring and impact evaluation in the development of filth fly biological control programs for poultry farms. Biocontrol of muscoid flies of veterinary importance. Ent. Soc. Amer. Misc. Publ., 62, 1985.

RUTZ, D. A. — AXTEL, R. C.: Sustained releases of *Muscidifurax zaraptor* (Hymenoptera: Pteromalidae) for house fly (*Musca domestica*) control in two types of caged layer poultry houses. Envir. Ent., 8, 1979, s. 1105—1110.

RUTZ, D. A. — AXTEL, R. C.: Invasion and establishment of house fly, *Musca domestica* parasites in new caged-layer poultry houses. J. med. Ent., 17, 1980, s. 151—155.

RUTZ, D. A. — AXTEL, R. C.: House fly control in broiler-breeder poultry house by pupal parasites (Hymenoptera: Pteromalidae): indigenous parasite species and releases of *M. zaraptor*. Entomologica, 10, 1981, s. 343—345.

STOLTZ, D. B. — VINSON, S. B.: Penetration into caterpillar cells of virus-like particles injected during oviposition by parasitoid ichneumonid wasp. Can. J. Microbiol., 25, 1979, 1992(8): 417—426.

Došlo dne 17. 10. 1991

MUŠKA, M. (Institute of Parasitology of the Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): An opportunity for using *Pteromalid* parasitoids (Hymenoptera: Pteromalidae) for the biological control of house fly on pig farms. Veter. Med. (Praha), 37, 1992 (8): 427—433.

Adaptability of two parasitoid species *S. nigroaenea* and *M. zaraptor* to conditions of stable microclimate was investigated in a farrowing house. The colony was reared in an insectary at a temperature of 24—26 °C and relative humidity of 60—70 % in cages of the size 0.3 × 0.3 × 0.2 m. The development of the species *M. zaraptor* from egg to adult lasted 19 to 23 days, in *S. nigroaenea* it was 23 to 25 days. Rates of parasitism of house fly pupae were followed in plastic pots (8 × 4 × 9 cm) with larval medium for fly rearing. The larval medium consisted of milk powder, wheat bran and dried yeast. Both species were demonstrated to be able to penetrate to pupae in deeper layers of the medium (Tab. 1) and in this way to control the amounts of fly adults after their eclosion. The results were evaluated by Student's *t*-test. 98 % of flies in the stable were house flies (*Musca domestica* L.), the remaining flies were stable flies (*Stomoxys calcitrans* L.). No parasitoids were observed in the stable. Two pots containing 2—3,000 pupae parasitized by *S. nigroaenea* and *M. zaraptor* were placed in the stable on 30th January 1990. Parasitoids were monitored at three locations of the stable according to parasitism rates of lab-reared house fly pupae exposed in plastic pots with larval medium. Twenty-two checks were made in 2 to 4 week intervals from February to November 1990, and one final check after a six-month interruption (Tab. II). Both species persisted in the stable for the whole period of observation (Fig. 1). The species *S. nigroaenea*, the population levels of which were much higher, showed the greater migration activity after its individuals had been released to the stable. Sprayings with the Alfaron insecticide were performed in the stable in March and September 1990 in the course of this experiment.

pig farms; *Musca domestica*; *Spalangia nigroaenea*; *Muscidifurax zaraptor*; biological control

Adresa autora:

MVDr. Miroslav Muška, Parazitologický ústav ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

Upozorňujeme čtenáře, že v dvojčísle 9—10/92 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

Dvořák R., Hofírek B., Zendulka I., Jagoš P., Hradilová M., Přikrylová J.: Vliv zkrmování slámy ošetřené louhem sodným na vybrané hematologické a klinickobiochemické ukazatele vnitřního prostředí u výkrmového skotu

Jacková A., Pleva J., Baranová M., Maľa P., Siklenka P.: Dynamika hladín methemoglobínu v krvi teliat v závislosti na množstve prijatých dusičnanov a transrenálny prestup dusičnanov

Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: Vliv monenzinu na užítokovosť a vybrané biochemické a hematologické parametry krvi teliat

Navrátil S., Knotek Z., Maňásková M., Martinek J., Štefan M., Soukup T., Soukupová I.: Ověření použitelnosti přípravku Oestrophan inj. Spôsob ovplyvnenia reprodukčných parametrov prasnic po odstavu seliat

Molnářová M., Arendarčík J., Molnár P.: Zmeny antiproteolytickej aktivity krvnej plazmy a cervikálneho hlienu po superovulačných stimuláciách

Jurajda V., Halouzka R.: Izolace a studium biologických vlastností neokogenních kuřecích herpesvirů Markovy nemoci. 1. Charakterizace *in vitro*

Jurajda V., Halouzka R.: Izolace a studium biologických vlastností neokogenních kuřecích herpesvirů Markovy nemoci. 1. Charakterizace *in vivo*

Dušinský R., Simon M., Ujházyová J., Poláková K.: Využitie monoklonálnych protilátok proti ľudským HLA II antigénom na detekciu boviných B lymfocytov a makrofágov

Smutný J., Kriváňová I., Zelenák J., Feješ J.: Hydrolýza celulózy enzýmovým komplexom z tráviacej šľavy slimáka záhradného (*Helix pomatia*)

EKOTOXIKOLOGICKÉ VZTAHY VE VELKOVÝKRMNĚ PRASAT LOKALIZOVANÉ V OBLASTI TĚŽBY LIGNITU A TEPELNÉ ELEKTRÁRNY

J. Raszyk, H. Dočekalová, J. Rubeš, V. Gajdůšková, J. Mašek, L. Rodák,
J. Bartoš

RASZYK, J. — DOČEKALOVÁ, H. — RUBEŠ, J. — GAJDŮŠKOVÁ, V. — MAŠEK, J. — RODÁK, L. — BARTOŠ, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Ekotoxikologické vztahy ve velkovýkrmně prasat lokalizované v oblasti těžby lignitu a tepelné elektrárny*. Veter. Med. (Praha), 37, 1992 (8): 435–448.

Ve velkovýkrmně prasat, která je umístěna v kontaminované oblasti (těžba lignitu, tepelná elektrárna) a ročně vyprodukovala 60 000 prasat, byly prokázány jako hlavní kontaminanty rtuť, kadmium, olovo, chrom, aflatoxin B₁. Hlavním zdrojem cizorodých látek byly kontaminované krmné směsi. Stájový sedimentovaný prach byl potvrzen jako vhodný indikátor zatížení stájového prostředí cizorodými látkami. Zvýšený příjem cizorodých látek v krmných směsích měl za následek zvýšení obsahu cizorodých látek ve svalovině a tělesných orgánech prasat. Výkrmová prasata, která jsou chována v kontaminovaném prostředí mají: narušený genetický aparát (zvýšený počet aberantních buněk); sníženou funkci imunitního systému (snížené hladiny imunoglobulinů, především tříd IgM a IgA); pokleslou užitkovost (větší spotřebu krmných směsí na 1 kg přírůstku a snížený denní přírůstek); zvýšený výskyt zdravotních poruch (dermatitidy, které se vyskytovaly u 25 % prasat). Ošetřovatelé výkrmových prasat, pracující delší dobu v takto kontaminovaném prostředí, jsou ohroženi kontaminovaným stájovým prachem, a to jeho komplexním účinkem mechanickým, chemickým, alergizujícím a infekčním. Spotřebitelé konzumující maso a orgány prasat, chovaných v kontaminovaném prostředí, jsou vystaveni riziku zvýšeného příjmu kontaminantů.

těžba lignitu; tepelná elektrárna; krmivo; prach; rtuť; kadmium; olovo; chrom; aflatoxin B₁; užitkovost; imunosuprese; mutageneze; dermatitidy; riziko pro ošetřovatele

V ČSFR se údaje o skutečném zatížení životního prostředí zdraví škodlivými látkami prakticky až do roku 1988 nesměly zveřejňovat. Pouze sporadicky a dílčím způsobem mohly být součástí vědeckých publikací a záverečných zpráv výzkumných úkolů.

V současné době je naopak snaha získat co nejvíce informací o skutečném zatížení životního prostředí a jeho negativních důsledcích na zdraví hospodářských zvířat a v návaznosti přes potravinový řetězec i na zdraví lidí.

Údaje o komplexním vlivu kontaminovaného prostředí na zdravotní stav prasat nebyly doposud v celé šíři publikovány.

Cílem práce bylo objasnit ekotoxikologické vztahy ve velkovýkrmně prasat lokalizované v kontaminované oblasti.

MATERIÁL A METODY

Ekotoxikologické vztahy byly sledovány a vyhodnoceny ve velkovýkrmně D., která je lokalizována na jižní Moravě na okrese Hodonín, a to v údobí červen 1983 až červen 1984. V těsné blízkosti velkovýkrmny D. se prováděla těžba lignitu a ve vzdálenosti 8 km byla umístěna vysoce výkonná tepelná elektrárna na spalování lignitu.

Ve velkovýkrmně je 16 výkrmových hal. Haly mají kovový plášť. Jde o bezokenní systém. Výkrmová hala je členěna na 4 řady se 30 kotci ($3,30 \times 3,20$ m). Kapacita kotce je 14–16 ks výkrmových prasat. Odklíz hnoje zabezpečuje hydromechanický systém (jímky). Větrání je zajištěno podtlakovým systémem. Přívod vzduchu se uskutečňuje šachtami nad centrální chodbou, odvod vzduchu ventilátory se šachtami vyústujícími nad kaliště kotců. K napájení prasat se používají miskovité napáječky. Ke krmení se používají granulované (ojediněle sypké) krmné směsi. V hale jsou použity kryté přepravníky, krmivo padá do zásobníků nad krmítky a při krmení ze zásobníků do krmítek. Při krmení docházelo k víření prachu po spadnutí krmiva do krmítek. Největší víření prachu nastávalo při plnění zásobníků nad krmítky, neboť prach silně unikal z horní otevřené plochy zásobníků.

V první polovině sledování byly používány komerční krmné směsi A_1 a SOL a ve druhé polovině komerční krmné směsi A_1P , A_2P a A_3P , a to podle receptur platných v roce 1983/1984. Ke krmným směsím byly navíc příležitostně doplňovány škvarky, odstředěné a sušené mléko.

K výkrmu byli používáni trojplemenní kříženci plemene bílé ušlechtilé, landrase a duroc.

Vzorky krmných směsí [KS] byly odebírány z krmítek. V každém čtvrtletí byly odebírány vzorky KS ze čtyř výkrmových hal, v průběhu 12 měsíců sledování byly odebrány vzorky KS ze 16 výkrmových hal.

Vzorky stájeového sedimentovaného prachu byly odebírány elektrickým vysavačem z vnitřního zařízení výkrmových hal. V každém čtvrtletí byly odebrány vzorky prachu ze tří výkrmových hal, v průběhu 12 měsíců sledování byly odebrány vzorky prachu z 12 výkrmových hal. Odběr prachu se uskutečňoval 7–14 dnů před ukončením výkrmu. Získaný prach jsme přesívali přes síto o velikosti oka 0,7 mm. K analýze byly používány částice prachu menší než 0,7 mm, které tvoří průměrně 85 % z celkového množství odebraného prachu.

Vzorky napájecí vody byly orientačně odebrány z napáječek ve čtyřech výkrmových halách, a to 6. měsíc sledování. Ze čtyř odebraných vzorků vody byl k analýze připraven jeden směsný vzorek. Kromě toho Okresní hygienická stanice v Hodoníně (OHS) provedla vyšetření vody ze dvou výkrmových hal, a to jak z napáječek, tak i z vodo-vodních kohoutků ve zdi.

Odběry krve od výkrmových prasat byly provedeny z *v. cava cranialis*, v dopoledních hodinách, 7–14 dnů před ukončením výkrmu. Imunologické vyšetření bylo provedeno u 50 výkrmových prasat (od 37 prasat, od kterých byly následně při porážce odebrány vzorky svaloviny a vnitřních orgánů a ještě od 13 dalších náhodně vybraných prasat). V jednotlivých čtvrtletích byla krev odebrána od 9, 10, 9 a 22 výkrmových prasat. Cytogenetické vyšetření vzhledem k mimořádně metodické náročnosti bylo provedeno pouze u 15 výkrmových prasat (náhodně vybrány z těch 37, od kterých byly následně při porážce odebrány vzorky svaloviny a vnitřních orgánů).

Vzorky štětín byly odebrány 7–14 dnů před ukončením výkrmu od 37 prasat, od kterých byly následně při porážce odebrány vzorky svaloviny a vnitřních orgánů. Štětiny byly získávány elektrickým strojkem ze hřbetní části těla prasat, v úrovni hrudních obratlů. Štětiny byly 48 h propírány v 1% roztoku saponátového prostředku JAR, opláchnuty pod tekoucí vodou, promyty v destilované vodě a vysušeny při laboratorní teplotě.

Vzorky kůže, podkožního tuku, svaloviny a vnitřních orgánů byly odebrány při porážce výkrmových prasat. V jednotlivých čtvrtletích bylo vyšetřeno 9, 10, 9 a 9 výkrmových prasat. V průběhu 12 měsíců sledování byly odebrány vzorky od 37 výkrmových prasat. Vzorky kůže a podkožního tuku byly odebírány z hřbetní krajiny těla v úrovni hrudních obratlů; vzorky svaloviny z hýžďových svalů pravé pánevní končetiny; vzorky jater z pravého jaterního laloku; vzorky ledvin ze střední části pravé ledviny (kůra i dřev); vzorky pankreatu z jeho levého laloku, který je uložen v oblouku sestupné části dvanáctníku; vzorky plic z pravého bráničního laloku.

Zinek, měď, mangan, olovo, kadmium a lithium byly stanoveny atomovou absorpční spektrofotometrií (AAS) v plameni acetylen – vzduch na přístroji Perkin-Elmer (PE 4000). Chrást AAS technikou elektrotermické atomizace na přístroji PE 4000 s přidávným zařízením HGA 72. Rtuť na přístroji Trace Mercury Analyzer (TMA 254), vý-

robce Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, s využitím techniky generace par kovové rtuti s následným zachycením a obohacením v amalgamátoru. Arzén AAS technikou generování hydridů na přístroji PE 4000 s přídavným zařízením MHS-10. Stanovení chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů bylo provedeno plynovou chromatografií na chromatografu Varian VISTA 6000 s detektorem elektronového zachytu (Hruška a Kociánová, 1975; Vávrová, 1984). Atrazin byl určen chromatografií na tenkých vrstvách silikagelu s chemickou detekcí o-tolidinem (Gaždůšková, 1982).

Aflatoxin B₁ byl vyšetřován modifikovaným RIA testem pomocí setů a návodů na použití soupravy RIA-test-AFLA-B₁, výrobce Ústav radiologie a využití jadrové techniky, Košice.

Mikrobiologický a fyzikálně chemický rozbor vody provedla Okresní hygienická stanice (OHS) v Hodoníně podle platných metodik pro hygienický rozbor pitné vody.

Ke stanovení imunoglobulinů tříd IgG, IgM a IgA byla použita metoda radiální imunodifúze v agarovém gelu (Mancini aj., 1965). Způsob přípravy a testování specifity antisér použitých při tomto vyšetření popsal Rodák (1984). Jako kontroly sloužilo 20 vzorků krevních sér zdravých výkrmových prasat (z chovu J.) a směsný vzorek těchto sér. Koncentrace jednotlivých tříd imunoglobulinů v krevních sérech sledovaných výkrmových prasat byly vyjádřeny v procentech hodnot směsného kontrolního vzorku.

Při cytogenetickém vyšetření byl u prasat stanoven počet nestabilních strukturálních chromozomálních aberací (zlomy, výměny, gapy) v metafázích získaných kultivací periferních lymfocytů. U každého prasete bylo vyšetřeno 100 prvních metafází od stimulační buněk fytohemaglutininem. Současně použitím metody diferenciálního barvení sesterských chromatid umožnilo rozlišit první metafáze. Lymfocyty byly kultivovány 48 h v médiu EPL s obsahem 20 % telecího séra a 5 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ média bromo-2 deoxyuridinu (Brd U). Na poslední dvě hodiny kultivace byl přidán kolcemid v koncentraci 1 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$. Preparáty byly zhotoveny běžnou technikou. Pro získání diferenciálního barvení sesterských chromatid jsme použili techniku podle Perryho a Wolffa (1974). U každého prasete jsme spočítali frekvenci výměn sesterských chromatid (SCEs) ve 25 druhých metafázích a stanovili počet zlomů, výměn, gapů a aberantních buněk ve 100 prvních metafázích. Za aberantní buňku jsme považovali buňku nesoucí jednu nebo více aberací bez ohledu na kategorii sledovaných strukturálních chromozomálních změn, kromě gapů.

Obsah cizorodých látek v krmných směsích byl posuzován podle Pokynu FMZVŽ, MVŽ ČSR ze dne 28. 11. 1983, čj. 367 7/83-10 (Reg. č. P 16/84). Obsah cizorodých látek v napájecí vodě byl posuzován podle dokumentu Světové zdravotnické organizace Směrnice jakosti pitné vody (Guidelines for drinking water quality), který byl schválen v roce 1982. Obsah cizorodých látek ve svalovině a vnitřních orgánech prasat byl hodnocen podle Směrnice, kterým se mění a doplňují směrnice ministerstva zdravotnictví ČSR — hlavního hygienika ČSR č. 50/1978 Sb., Hygienické předpisy o cizorodých látkách v poživatinách, ve znění směrnic č. 63/1984 Sb. Hygienické předpisy.

Získané výsledky byly vyhodnoceny běžnými matematicko-statistickými postupy. V textu práce jsou uváděny aritmetické průměry $\pm$ směrodatné odchylky.

Parametry užitkovosti a poruchy zdravotního stavu výkrmových prasat byly v průběhu sledování průběžně vyhodnocovány. Veterinární hygienická služba v Masokombinátě v Hodoníně průběžně vyhodnocovala patologické nálezy u výkrmových prasat ze sledované velkovýkrmny.

VÝSLEDKY

ZHODNOCENÍ UŽITKOVOSTI U VÝKRMOVÝCH PRASAT CHOVANÝCH V KONTAMINOVANÉM PROSTŘEDÍ

V průběhu 12 měsíců sledování bylo do 16 výkrmových hal naskladněno téměř 63 000 běhounů, do jedné výkrmové haly bylo jednorázově naskladněno 1 800—2 000 běhounů o průměrné hmotnosti 30 kg, délka výkrmu průměrně trvala 144 dnů, průměrná spotřeba krmné směsi na 1 kg přírůstku činila 4,00 kg, průměrný denní přírůstek byl 0,57 kg, průměrná spotřeba krmné směsi na jeden kus a den byla 2,30 kg.

ZHODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU VÝKRMOVÝCH PRASAT CHOVANÝCH V KONTAMINOVANÉM PROSTŘEDÍ

Průměrně u 25 % výkrmových prasat se vyskytovaly kožní eflorescence, které probíhaly pod klinickým obrazem papulózní dermatitidy. Nutně bylo odporaženo 3,83 % a uhynulo 0,77 % výkrmových prasat. Celkové ztráty tedy činily 4,60 % z celkového počtu naskladněných prasat.

OBSAHY KONTAMINANTŮ V KRMNÝCH SMĚSÍCH, NAPÁJECÍ VODĚ A STÁJOVÉM PRACHU ODEBRANÝCH VE VELKOVÝKRMNĚ D. LOKALIZOVANÉ V KONTAMINOVANÉ OBLASTI (tab. I)

Stanovené hygienické limity byly v krmných směsích překročeny u rtuti (limit $0,1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 56 % vzorků, u chrómu ($2,0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 50 % vzorků, u kadmia ($0,2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 31 % vzorků, u aflatoxinu B₁ ($20 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 19 % vzorků, u zinku ($250 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 12 % vzorků, u olova ($10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) a atrazinu ($100 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) vždy u 6 % vzorků.

V napájecí vodě byl mírně zvýšený obsah manganu (limit $0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$). Podle rozborů provedených OHS v Hodoníně voda odebraná z napáječek vykazovala bakteriální znečištění, zvýšenou oxidovatelnost a vyšší obsah amoniaku a dusitanů.

Pro stájový sedimentovaný prach nejsou stanoveny hygienické limity vzhledem k obsahu kontaminantů. Ve srovnání s krmnými směsmi dochází ve stájovém prachu ke zvýšení koncentrace arzenu 4×, kadmia 3,4×, zinku 2,9×, manganu 2,8×, polychlorovaných bifenyly 2,8×, mědi 2,5×, lindanu 2,4×, olova 2,2×, lithia 1,5× a atrazinu 1,5×. Koncentrace rtuti, chrómu, aflatoxinu B₁ jsou v prachu nižší než v krmných směsích.

I. Obsahy kontaminantů v krmných směsích, stájovém prachu a napájecí vodě odebraných ve velkovýkrmně D., lokalizované v kontaminované oblasti — Contaminant contents in feed mixtures, stable dust deposits and drinking water which were sampled on a D. large fattening farm located in a contaminated region

Ukazatel ¹	Krmná směs ² (n = 16)	Stájový prach ³ (n = 12)	Napájecí voda ⁴ (n = 1)
Zinek (Zn) [mg . kg ⁻¹]	173,00 ± 63,00	499,00 ± 137,00	0,980 mg . l ⁻¹
Měď (Cu) [mg . kg ⁻¹]	15,70 ± 4,50	39,70 ± 9,80	0,010 mg . l ⁻¹
Mangan (Mn) [mg . kg ⁻¹]	44,40 ± 8,20	126,00 ± 44,00	0,130 mg . l ⁻¹
Olovo (Pb) [mg . kg ⁻¹]	2,68 ± 2,69	5,98 ± 5,00	0,010 mg . l ⁻¹
Kadmium (Cd) [mg . kg ⁻¹]	0,40 ± 0,77	1,37 ± 1,35	0,010 mg . l ⁻¹
Rtuť (Hg) [mg . kg ⁻¹]	0,51 ± 0,63	0,48 ± 0,38	0,001 mg . l ⁻¹
Chrómu (Cr) [mg . kg ⁻¹]	2,43 ± 2,14	1,93 ± 1,62	+
Lithium (Li) [mg . kg ⁻¹]	47,90 ± 14,20	71,40 ± 22,60	0,020 mg . l ⁻¹
Arzén (As) [mg . kg ⁻¹]	0,18 ± 0,09	0,72 ± 0,66	—
Aflatoxin B ₁ [μg . kg ⁻¹]	11,80 ± 9,60	9,02 ± 5,85	—
PCB [μg . kg ⁻¹]	12,50 ± 26,40	35,20 ± 83,60	0,001 μg . l ⁻¹
Lindan (HCH) [μg . kg ⁻¹]	2,38 ± 1,98	5,65 ± 7,85	0,008 μg . l ⁻¹
DDE [μg . kg ⁻¹]	2,00 ± 1,00	2,00 ± 2,39	+
Atrazin [μg . kg ⁻¹]	50,00 ± 29,00	76,00 ± 49,00	—

— = nebylo stanoveno — not determined

+ = hodnoty pod mezí detekce — values below the detection limit

¹parameter, ²feed mixture, ³stable dust deposits, ⁴drinking water

OBSAHY KONTAMINANTŮ VE ŠTĚTINÁCH, KŮŽI A PODKOŽNÍM TUKU VÝKRMOVÝCH PRASAT CHOVANÝCH V KONTAMINOVANÉM PROSTŘEDÍ (tab. II)

Pro štětiny prasat doposud nejsou stanoveny hygienické limity vzhledem k obsahu kontaminantů. Ve štětínách výkrmových prasat jsou nejvyšší koncentrace zinku, olova, rtuti, chrómu a lithia ze všech vyšetřených tělesných orgánů.

Stanovené hygienické limity byly v kůži překročeny u rtuti (limit $0,01 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 65 % vzorků, u olova ($0,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 14 % vzorků, u kadmia ($0,05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 11 % vzorků, u chrómu ($0,2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 8 % vzorků, u aflatoxinu B₁ ($5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 3 % vzorků.

Obsahy chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylnů v podkožním tuku nepřesáhly hygienické limity ani v jednom z analyzovaných vzorků (HCB $121 \pm 27 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$; lindan /gamma HCH/ $59,1 \pm 23,6 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$; DDE $22,2 \pm 16,7 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$; PCB $163 \pm 83 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$).

OBSAHY KONTAMINANTŮ VE SVALOVINĚ A TĚLESNÝCH ORGÁNECH VÝKRMOVÝCH PRASAT CHOVANÝCH V KONTAMINOVANÉM PROSTŘEDÍ (tab. III, IV)

Stanovené hygienické limity byly ve svalovině překročeny u rtuti (limit $0,01 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 65 % vzorků, u kadmia ($0,05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 51 % vzorků, u olova ($0,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 24 % vzorků.

Stanovené hygienické limity byly v játrech překročeny u zinku (limit $80 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 43 % vzorků, u rtuti ($0,1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 27 % vzorků, u kadmia ($0,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 27 % vzorků, u olova ($1,0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 16 % vzorků, u aflatoxinu B₁ ($5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 3 % vzorků.

Stanovené hygienické limity byly v ledvinách překročeny u rtuti (limit $0,1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 24 % vzorků, u olova ($1,0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 22 % vzorků, u chrómu ($0,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 5 % vzorků, u zinku ($80 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) u 3 % vzorků.

II. Obsahy kontaminantů ve štětínách a kůži výkrmových prasat chovaných v kontaminovaném prostředí — Contaminant contents in bristles and skin of fattened pigs kept in a contaminated environment

Ukazatel ¹	Štětiny ² (n = 37)	Kůže ³ (n = 37)
Zinek (Zn) [mg . kg ⁻¹]	490,00 ± 214,00	13,90 ± 5,20
Měď (Cu) [mg . kg ⁻¹]	11,60 ± 4,40	1,70 ± 2,81
Mangan (Mn) [mg . kg ⁻¹]	2,08 ± 0,67	0,24 ± 0,12
Olovo (Pb) [mg . kg ⁻¹]	1,96 ± 1,62	0,31 ± 0,36
Kadmium (Cd) [mg . kg ⁻¹]	0,08 ± 0,09	0,03 ± 0,02
Rtuť (Hg) [mg . kg ⁻¹]	0,44 ± 0,45	0,06 ± 0,02
Chrómu (Cr) [mg . kg ⁻¹]	0,20 ± 0,21	0,14 ± 0,15
Lithium (Li) [mg . kg ⁻¹]	23,3 ± 14,10	0,48 ± 0,26
Arzén (As) [mg . kg ⁻¹]	0,16 ± 0,11	—
Aflatoxin B ₁ [μg . kg ⁻¹]	—	2,15 ± 1,19

— = nebylo stanoveno — not determined

¹parameter, ²bristles, ³skin

III. Obsahy kontaminantů ve svalovině, játrech a ledvinách výkrmových prasat chovaných v kontaminovaném prostředí — Contaminant contents in muscles, liver and kidneys of fattened pigs kept in a contaminated environment

Ukazatel ¹	Svalovina ² (n = 37)	Játra ³ (n = 37)	Ledviny ⁴ (n = 37)
Zinek (Zn) [mg . kg ⁻¹]	28,20 ± 12,40	89,20 ± 43,40	37,40 ± 16,50
Měď (Cu) [mg . kg ⁻¹]	1,79 ± 2,26	16,40 ± 14,40	7,77 ± 3,64
Mangan (Mn) [mg . kg ⁻¹]	0,11 ± 0,05	2,09 ± 0,84	1,11 ± 0,47
Olovo (Pb) [mg . kg ⁻¹]	0,36 ± 0,38	0,55 ± 0,64	0,59 ± 0,67
Kadmium (Cd) [mg . kg ⁻¹]	0,09 ± 0,09	0,35 ± 0,38	0,31 ± 0,18
Rtuť (Hg) [mg . kg ⁻¹]	0,06 ± 0,08	0,12 ± 0,19	0,15 ± 0,16
Chrómov (Cr) [mg . kg ⁻¹]	0,03 ± 0,03	0,03 ± 0,02	0,07 ± 0,15
Lithium (Li) [mg . kg ⁻¹]	0,61 ± 0,27	0,95 ± 0,36	1,22 ± 1,05
Aflatoxin B ₁ [μg . kg ⁻¹]	0,98 ± 1,17	2,16 ± 2,32	1,56 ± 1,01
PCB* [μg . kg ⁻¹]	183,00 ± 63,00	633,00 ± 292,00	558,00 ± 366,00
Lindan* (HCH) [μg . kg ⁻¹]	122,00 ± 29,00	66,40 ± 29,10	39,40 ± 19,50
DDE* [μg . kg ⁻¹]	47,20 ± 21,40	22,60 ± 5,80	11,70 ± 6,30

* = hodnoty jsou vztaženy na tuk (μg . kg⁻¹ tuku) — the values are related to fat (μg/kg fat)

¹parameter, ²muscles, ³liver, ⁴kidneys

IV. Obsahy kontaminantů v pankreatu a plicích výkrmových prasat chovaných v kontaminovaném prostředí — Contaminant contents in pancreas and lungs of fattened pigs kept in a contaminated environment

Ukazatel ¹	Pankreas ² (n = 37)	Plíce ³ (n = 37)
Zinek (Zn) [mg . kg ⁻¹]	38,40 ± 14,20	32,80 ± 7,50
Měď (Cu) [mg . kg ⁻¹]	1,41 ± 2,08	1,18 ± 0,42
Mangan (Mn) [mg . kg ⁻¹]	1,10 ± 0,45	0,23 ± 0,13
Olovo (Pb) [mg . kg ⁻¹]	0,33 ± 0,41	0,17 ± 0,14
Kadmium (Cd) [mg . kg ⁻¹]	0,03 ± 0,02	0,001 ± 0,001
Rtuť (Hg) [mg . kg ⁻¹]	0,02 ± 0,02	0,004 ± 0,001
Chrómov (Cr) [mg . kg ⁻¹]	0,01 ± 0,02	0,17 ± 0,10
Lithium (Li) [mg . kg ⁻¹]	—	1,90 ± 1,02
Aflatoxin B ₁ [μg . kg ⁻¹]	6,99 ± 4,59	0,09 ± 0,06

— = nebylo stanoveno — not determined

¹parameter, ²pancreas, ³lungs

Stanovené hygienické limity byly v pankreatu překročeny u aflatoxinu B₁ (limit 5 μg . kg⁻¹) u 54 % vzorků, u olova (1,0 mg . kg⁻¹) u 5 % vzorků.

Obsahy sledovaných chemických prvků a aflatoxinu B₁ v plicích nepřesáhly hygienické limity ani v jednom z analyzovaných vzorků.

FREKVENCE CHROMOZOMÁLNÍCH ABERACÍ A VÝMĚN SESTERSKÝCH CHROMATID U VÝKRMOVÝCH PRASAT CHOVANÝCH V KONTAMINOVANÉM PROSTŘEDÍ

Počet vyšetřených prasat	15
Počet vyšetřených buněk	1 500
Aberantní buňky (AB.C)	6,20 $\pm$ 3,21 %
Zlomy chromozomů	7,4 %
Chromozomální výměny	0,87 %
Počet zlomů na buňku (B/C)	0,09
Počet výměn sesterských chromatid na buňku (SCE/C)	7,06 $\pm$ 1,47

IMUNOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ U VÝKRMOVÝCH PRASAT ($n = 50$) CHOVANÝCH V KONTAMINOVANÉM PROSTŘEDÍ

V krevním séru výkrmových prasat byly výrazně sniženy hladiny imunoglobulinů, a to IgG o 16,9 %, IgM o 45,1 % a IgA o 45,0 %.

HLAVNÍ PATOLOGICKO-ANATOMICKÉ NÁLEZY U VÝKRMOVÝCH PRASAT CHOVANÝCH V KONTAMINOVANÉM PROSTŘEDÍ, KTERÉ BYLY ZJIŠŤOVÁNY PŘI PORÁŽCE V MASOKOMBINÁTE HODONÍN

U 25 % odporažených prasat byly zjištěny dermatitidy, u 13 % pankreatopatie, u 8 % hepatodystrofie a u 6 % fraktury femuru.

DISKUSE

Předkládané výsledky řešitelé získali již v letech 1983—1984. V té době je však nemohli komplexně zveřejnit, a to zejména pro vysoký obsah reziduí cizorodých látek ve svalovině a vnitřních orgánech vyšetřovaných výkrmových prasat. Tehdy platné hygienické limity byly překročeny např. u rtuti (limit 0,01 mg . kg⁻¹) ve svalovině, játrech a ledvinách u všech vyšetřovaných prasat (100 %) a u kadmia (limit 0,02 mg . kg⁻¹) v ledvinách rovněž u 100 %, v játrech u 86 % a ve svalovině u 52 % vyšetřovaných prasat.

V současné době je naopak snaha získat co nejvíce objektivních informací o skutečném zatížení životního prostředí a o jeho negativních důsledcích na zdraví hospodářských zvířat a v návaznosti přes potravinový řetězec i na zdraví lidí. Naše poznatky mohou posloužit jednak jako obecný model přístupu řešení a jednak jako zmapovaný výchozí stav, se kterým bude možné v budoucnu srovnávat. Je dána možnost sledovat jak se kvantitativně a kvalitativně mění spektrum kontaminantů a jak na tuto nově vzniklou situaci reagují hospodářská zvířata.

Vysoké zatížení krmných směsí a stájového prachu cizorodými látkami může negativně ovlivňovat užitečnost výkrmových prasat. Ve sledované velkovýkrmně byla plánovaná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstek (3,66 kg) překročena o 0,34 kg. To znamená, že při průměrné porážkové hmotnosti výkrmových prasat 112 kg (zástav v 30 kg) jedno výkrmové prase spotřebovalo navíc 27,9 kg krmných směsí. Při ročním výkrmu přibližně 60 000 prasat to představuje 1 673 tun krmných směsí zkrmených navíc. Plánovaný průměrný denní přírůstek prasat ve výkrmu (0,59 kg) byl snížený o 0,02 kg, tím se průměrná doba výkrmu jednoho prasete prodloužila o 5 dnů.

Celkové ztráty prasat během výkrmu do 5 % lze považovat za přijatelné (Dražanaj, 1987). Výskyt dermatitid u 25 % výkrmových pra-

sat nutno posuzovat nepříznivě. Poškození fyziologických funkcí kůže se může podílet na snížené užitkovosti prasat. Kožedělnému průmyslu pak následně vznikají ztráty při zpracování takto znehodnocených vepřových kruponů (15 000 kruponů za rok).

V analyzovaných vzorcích krmných směsí považujeme za nejrizikovější zvýšené koncentrace rtuti, dále pak kadmia, chrómu a aflatoxinu B₁. Za nejvýznamnější zdroj rtuti, pronikající do krmných směsí, považujeme fenylmerkurichlorid, který se v přípravku Agronal používá k moření obilí. Další možné zdroje představuje rybí moučka a terakotová drť (Zima aj., 1983).

Významnými zdroji kadmia jsou krmné fosfáty a fosfátová hnojiva s vyšším obsahem kadmia, produkty spalování tuhých nebo tekutých paliv a průmyslové exhaláty obsahující oxid, sulfid a chlorid kademnatý.

Zkrmování kožedělných odpadů, jako netradičních zdrojů krmiv, může být zdrojem chrómu. Soli chrómu se používají k vydělávání kůží.

Zdrojem aflatoxinů je zaplísňené krmivo. Aflatoxiny jsou sekundární metabolity plísní *Aspergillus flavus* a *A. parasiticus* (Piskač aj., 1985), tvoří je i některé kmeny *Penicillium* (Wolf aj., 1985).

Vzorky krmných směsí jsme záměrně odebírali z koryt, protože jsme chtěli vědět, jaké je jejich zatížení cizorodými látkami v okamžiku, kdy jsou přijímány prasaty. Neodráží to tedy plně situaci u výrobce krmných směsí. K dodatečné kontaminaci krmných směsí může dojít během jejich přepravy od výrobce k chovateli, při skladování či při vlastní vnitropodnikové manipulaci u chovatele.

Toxikologické vyšetření krmných směsí přímo ve výrobnách krmných směsí jsme neprováděli. Na obsah aflatoxinu B₁ jsme vyšetřili nálepy ze zásobníků na krmné směsi, které jsou umístěny ve velkovýkrmně D. Hodnoty aflatoxinu B₁ v nálepech byly dvojnásobně zvýšené (22 µg · kg⁻¹) ve srovnání s hodnotami v krmných směsích. V zásobnících mohlo docházet k sekundární kontaminaci krmných směsí aflatoxiny.

Ve sledovaném velkochovu jsme v ojedinělých případech prokázali zvýšení obsahu kontaminantů v krmných směsích (odebíraných z krmítek), které bylo způsobené činností chovatele. Po postřicích prasat proti ekto-parazitům přípravkem Fenofort forte (v 0,5% koncentraci) došlo ke zvýšení koncentrace lindanu v krmných směsích (Fenofort forte obsahuje 9,5 % lindanu). Při provádění drobných stavebních úprav ve výkrmových halách, bez omezení provozu, došlo ke zvýšení koncentrace chrómu v krmných směsích (cement obsahuje určité množství chrómu). Po nátěrech vnitřního zařízení výkrmové haly chlórkaučukovými barvami došlo ke zvýšení koncentrace polychlorovaných bifenyly v krmných směsích. Chlórkaučukové barvy obsahovaly v době sledování (1983—1984) PCB, výroba barev s obsahem PCB byla ukončena až v roce 1986.

Autorům nebylo umožněno analyzovat složení popele či úletových prachových částic z hodonínské tepelné elektrárny, ani neměli k dispozici jejich rozbory. Tyto údaje byly pro autory, přes jejich veškerou snahu, v době sledování nedostupné. Z tohoto důvodu nelze přesně určit konkrétní podíl emisí z elektrárny na zatížení daného velkochovu prasat kontaminanty.

Ve výkrmových halách pro prasata je značná prašnost. V m³ stájového vzduchu je zjišťováno až 100 mg prachových částic a prašný spad na m² podlahy dosahuje za 28 dní až 1000 g (Marsa, 1984). Z hlediska ohrožení zdraví prasat i jejich ošetřovatelů jsou nejnebezpečnější prachové

částice menší než $5\text{ }\mu\text{m}$, tj. respirabilní fáze aerosolu, která proniká až do plicních sklípků (B e r k a , 1979). Ve stájovém prachu, kromě chemických kontaminantů, bylo zjištěno 21 rodů a druhů plísní, 6 druhů roztočů, četné saprofytické i některé patogenní bakterie (R a s z y k a j., 1986). Stájový prach negativně ovlivňuje zdravotní stav výkrmových prasat i jejich ošetřovatelů svým komplexním účinkem mechanickým, chemickým, alergi-
zujícím a infekčním. Prach tedy může způsobovat dermatitidy, konjunktivitidy, faringitidy, bronchitidy a rozmanité alergické stavy. Doporučujeme vyšetřovat stájový sedimentovaný prach jako vhodný indikátor zatížení stájového prostředí prasat cizorodými látkami a využívat tyto údaje jak z hlediska hygieny potravin, tak i z hlediska preventivního i pracovního lékařství.

Při orientačním vyšetření napájecí vody jsme zjistili pouze mírně zvýšený obsah manganu. Závady zjištěné OHS Hodonín vznikají pravděpodobně až dodatečně, a to aktivitou prasat v kotcích. Při pití prasata zanášejí do miskovitých napáječek zbytky krmiva, sliny a příležitostně se do napáječek dostanou výkaly a moč. OHS odebrala vzorky vody i z vodovodních kohoutků v těchto výkrmových halách a nález byl negativní.

Koncentrace zinku, chrómu, olova, rtuti a lithia jsou ve štětinách nejvyšší ze všech sledovaných orgánů. Lze tedy štětiny prasat považovat za možnou cestu vylučování výše uvedených prvků z jejich vnitřního tělního prostředí. Vzhledem ke skutečnosti, že štětiny prasat představují snadno dostupný materiál k laboratornímu vyšetření, lze jejich analýzy využít při podezření na otravy prasat.

Prostupnost kůže prasat pro cizorodé látky se velmi podobá prostupnosti lidské kůže, obvykle je však o něco vyšší (B a r t e k a j., 1972). Perkutánně se do organismu mohou vstřebávat organické sloučeniny rtuti (F u s k a , 1984) a olova (G e r h a r d s o n a j., 1986), chróm (D a v i d , 1980a), lindan (S u r g e o n e r a F l a n n i g a n , 1986), polychlorované bifenylly (G o l d s t e i n , 1979) a aflatoxin B_1 (R i l e y a j., 1985).

Dermatotoxické účinky vykazují ze sledovaných látek především chróm a rtuť. Vdechování spor plísní může navozovat alergické dermatitidy.

Ve sledovaných tělesných orgánech bylo následující rozložení kontaminantů. V játrech byla stanovena nejvyšší koncentrace zinku, mědi, manganu a kadmia. V ledvinách byla nejvyšší koncentrace rtuti a olova. V pankreatu byla nejvyšší koncentrace aflatoxinu B_1 a v plicích chrómu a lithia.

V letech 1983 a 1984 byly často zjišťovány pankreatopatie u výkrmových prasat. Z hlediska patologicko-anatomického byl proces na postižených pankreatech prasat charakterizován tukovou nekrózou a slinným sklovitým edémem (C í s a ř , 1984, 1985).

Celková plocha vnitřního povrchu plicních alveolů činí u prasete přibližně 70 m^2 . Za 24 hodiny projde plicemi prasete asi 10 m^3 vzduchu. Vzhledem ke skutečnosti, že ve výkrmových halách je značná prašnost, a mnohé kontaminanty, které jsme prokázali ve stájovém prachu mají schopnost vstřebávání z plic (např. chróm, olovo, organická rtuť, lindan a polychlorované bifenylly) očekávali jsme, že v plicích zjistíme jejich zvýšené koncentrace. Podle našich šetření se dá usuzovat, že u prasat existuje dobře vyvinutá samočisticí schopnost plic (řasinkový epitel v průduškách, fagocytóza v plicních sklípcích), která zabraňuje zvýšenému ukládání prachových částic v plicích.

Z rozboru analýz obsahu reziduí cizorodých látek ve svalovině a vnitř-

ních orgánech výkrmových prasat vyplývá, že nejvýznamnějším kontaminantem sledované velkovýkrmny (v letech 1983–1984) byla rtuť, dále se významně uplatňovaly jako polutanty kadmium a olovo a částečně se negativně podílely chróm a aflatoxin B₁. Kromě olova, tedy jde o kontaminanty, které byly prokázány jako nejrizikovější i při vyšetřování krmných směsí.

U olova lze tedy uvažovat o možných mimokrmivových zdrojích. Nelze je vyloučit. Olovo je součástí pohonných hmot s obsahem tetraethylolova (0,6 g Pb.l⁻¹), vyskytuje se v emisích z tepelných elektráren (nekvalitní uhlí může obsahovat až 50 mg Pb.kg⁻¹), olovem jsou kontaminovány i odpadní kaly používané někdy ke hnojení, rizikové je i hnojení půdy některými fosforečnými hnojivy (v superfosfátu je až 30 mg Pb.kg⁻¹), možným zdrojem olova může být i oxid olovnatoolovičitý, který se používá k antikoročním nátěrům železných konstrukcí.

O vstřebatelnosti rizikových kontaminantů z trávicího ústrojí máme v současné době následující znalosti. Organická rtuť (fenylmerkurichlorid) se vstřebává z trávicího ústrojí asi ze 30 % (Raszyk aj., 1992), chróm a kadmium přibližně z 25 % (Wolf aj., 1985; David, 1980a, b), olovo a aflatoxin z 10 % (Wolf aj., 1985).

Z plic má nejvyšší vstřebatelnost olovo a chróm (Teisinger, 1980; David, 1980a). Oba prvky se vstřebávají přes plicní alveoly přibližně z 50 %.

Výše uvedené kontaminanty mohou v organismu výkrmových prasat navozovat četné patofyziologické stavy. Organická rtuť ovlivňuje CNS (parézy), poškozují ledviny, má mutagenní a imunosupresivní účinky (Raszyk aj., 1992). Kadmium poškozují ledviny, narušuje kostní metabolismus (osteomalacie, osteoporóza s frakturami) a vyvolává anémii (Teisinger, 1982). Olovo v organismu navozuje tvorbu intranukleárních inkluzí (Cibulka aj., 1985), narušuje metabolismus hemoglobinu (Teisinger, 1980) a má spastický účinek na arterioly a kapiláry (Švestka, 1978). Chróm dráždí sliznice, poškozují ledviny a jeho vdechování může navodit nádorové bujení v plicích (Wolf aj., 1985). Mechanismus toxického účinku aflatoxinu B₁ spočívá v inhibici DNK — dependentní RNK syntézy bílkovin v jádře jaterní buňky. Aflatoxiny působí hepatotoxicky, kancerogenně, teratogenně, mutagenně a imunosupresivně. U kanců vyvolávají dystrofii buněk spermiogenního epitelu (Piskač aj., 1982, 1985).

Za závažné považujeme zjištění, že u výkrmových prasat chovaných v kontaminovaném prostředí byly výrazně snižené hladiny imunoglobulinů, a to především tříd IgM a IgA. Protilátky IgM opsonizují a aktivují komplement. Mají nezastupitelnou roli v kontrole vnitřního prostředí a protiinfekční obraně (Nouza a John, 1987). Jejich nedostatek je často predispozicí pro onemocnění stafylokokovou dermatitidou. Protilátky IgA neopsonizují a neváží komplement, ale zajišťují obranu slizničních povrchů. Navazují se na většinu mikrobiálních původců (především fakultativních patogenů) a zbavují je schopnosti zachytit se na buňkách sliznic a překonat slizniční bariéru. Nedostatek IgA bývá uváděn do souvislosti s rozvojem autoimunitních chorob a nádorových procesů (Nouza a John, 1987).

Pokles hladin sérových imunoglobulinů IgM a IgA tedy významně snižuje obranyschopnost výkrmových prasat. Imunodeficitní terén je pak predispozicí pro rozvoj četných chorobných stavů prasat.

Z kontaminantů, které jsme zjistili ve stájovém prostředí výkrmových prasat mají výrazné imunosupresivní účinky: rtuť (K o l l e r , 1979), olovo (L u s t e r a j . , 1978), kadmium (B o z e l k a a j . , 1978), atrazin (G i u r g e a a j . , 1981), aflatoxiny (V e r e š , 1986) a polychlorované bifenylly (W a s s e r m a n n a j . , 1979).

Za nejdůležitější náález považujeme zjištění, že kontaminanty, které se vyskytují ve stájovém prostředí poškozují genetický aparát výkrmových prasat. Počet aberantních buněk činil u výkrmových prasat chovaných v kontaminovaném prostředí 6,2 %, zatímco u prasat chovaných v dobrých hygienických podmínkách nepřesahuje 3 % (R u b e š , 1987; R u b e š a j . , 1988).

K zjištění mutagenních účinků chemických látek byly použity vysoce náročné cytogenetické analýzy chromozomových mutací. Chromozomové mutace (mikroskopicky prokazatelné změny ve struktuře chromozomů) jsou považovány za indikátor vzniku genových mutací. Genové mutace jsou pak mikroskopicky neprokazatelné změny jednotlivých genů, které vznikají takovou změnou pořadí nukleotidů v molekule DNA, jenž mění genetickou informaci (Š r a m a j . , 1987).

Z kontaminantů, které jsme zjistili ve stájovém prostředí výkrmových prasat byly mutagenní účinky doloženy u těchto látek: organické sloučeniny rtuti (R o s i v a l , 1983), olovo (C i b u l k a , 1982; F u s k a , 1984) kadmium (D e g r a e v e , 1981), chróm (F u s k a , 1984), aflatoxiny (W o o d h e a d , 1982), polychlorované bifenylly (H o l á a Ř e z n í - č e k , 1985), lindan, DDT a triaziny (V e l e m i n s k ý , 1975; W o l f a j . , 1985).

Nutno upozornit, že mutagenním účinkům škodlivin jsou vystaveni i ošetřovatelé výkrmových prasat. Zhruba se dá odhadnout, že 145 dnům trvalé expozice výkrmových prasat odpovídá přibližně tříletá přerušovaná expozice jejich ošetřovatelů.

Dále je třeba zdůraznit, že většina kontaminantů, které se nachází ve výkrmových halách současně projevují jak imunosupresivní, tak i mutagenní účinky. Poškozují tedy organismus výkrmových prasat na nejcitlivějších místech. Mutagenní účinek je zásahem do dějů regulačních (genetická informace) a imunosupresivní účinek je zásahem do dějů adaptačních (imunitní děje spolu s nervovou a hormonální složkou tvoří tři základní adaptační mechanismy vyšších živočichů).

ZÁVĚR

Ve velkovýkrmně prasat D., která je umístěna v kontaminované oblasti (těžba lignitu, tepelná elektrárna) a ročně vyprodukovala 60 000 prasat, byly prokázány jako hlavní kontaminanty rtuť, kadmium, olovo, chróm, aflatoxin B₁. Chlorované pesticidy a polychlorované bifenylly nepředstavovaly v daném chovu veterinárně zdravotní riziko. Hlavním zdrojem cizorodých látek byly kontaminované krmné směsi. Stájový sedimentovaný prach, ve kterém dochází ke „koncentraci škodlivin“, byl potvrzen jako vhodný indikátor zatížení stájového prostředí cizorodými látkami. Zvýšený příjem cizorodých látek v krmných směsích měl za následek zvýšení obsahu cizorodých látek ve svalovině a tělesných orgánech prasat, které přesahují platné hygienické limity. Výkrmová prasata, která jsou chována v kontaminovaném prostředí (přijímají kontaminované krmné směsi, dýchají stájový vzduch s kontaminovaným prachem) mají: narušený

genetický aparát (zvýšený počet aberantních buněk); sníženou funkci imunitního systému (snížené hladiny imunoglobulinů, především tříd IgM a IgA); pokleslou užitekost (větší spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstků a snížený denní přírůstek, čím se zvyšuje spotřeba krmných směsí a prodlužuje doba výkrmu); zvýšený výskyt zdravotních poruch. V dané velkovýkrmně byly největším problémem dermatitidy, které se vyskytovaly u 25 % prasat. Kožedělnému průmyslu následně vznikají ztráty při zpracování takto znehodnocených vepřových kruponů. Zvýšený výskyt dermatitid dokládá, že kůže prasat je velmi citlivým ukazatelem nevhodného hygienického prostředí. Ošetřovatelé výkrmových prasat, pracující delší dobu v takto kontaminovaném prostředí, jsou především ohroženi kontaminovaným stájovým prachem, a to jeho komplexním účinkem mechanickým, chemickým, alergizujícím a infekčním. Spotřebitelé konzumující maso a orgány prasat, chovaných v kontaminovaném prostředí, jsou vystaveni riziku zvýšeného příjmu škodlivin. Výše uvedené výsledky řešitelé získali již v letech 1983–1984, ale tak komplexně doposud nemohly být zveřejněny.

Literatura

- BARTEK, M. J. — LABUDDE, J. A. — MAIBACH, H. I.: Skin permeability *in vivo*: comparison in rat, rabbit, pig and man. J. Invest. Derm., 58, 1972, s. 114–128.
- BERKA, I.: Protí prašnosti ve velkovýkrmnách. Věda a život, 24, 1979, s. 686–687.
- BOZELKA, B. E. — BURKHOLDER, P. M. — CHANG, L. W.: Cadmium, a metallic inhibitor of antibody-mediated immunity in mice. Envir. Res., 17, 1978, s. 390–402.
- CIBULKA, J.: Olovo stále s otázkami. Vesmír, 61, 1982, s. 372–373.
- CIBULKA, J. — SOVA, Z. — MADER, P.: Pohyb olova, kadmia a rtuti v zemědělské výrobě a biosféře. 1. vyd. Praha, Vysoká škola zemědělská ve Videopress MON 1985. 136 s.
- ČISAŘ, Z.: Tuková nekróza a slinný, sklovitý edém slinivky břišní u prasat. (Výzkumná práce.) Karlovy Vary, Státní veterinární ústav 1984. 15 s.
- ČISAŘ, Z.: Tuková nekróza a slinný, sklovitý edém slinivky břišní u prasat. Veterinářství, 35, 1985, s. 261–262.
- DAVID, A.: Chróm: toxikologicko-hygienická charakteristika. In: BARDODĚJ, Z. a kol.: Expoziční testy v průmyslové toxikologii. 1. vyd. Praha, Avicenum 1980a, s. 134–136.
- DAVID, A.: Kadmium: toxikologicko-hygienická charakteristika. In: BARDODĚJ, Z. a kol.: Expoziční testy v průmyslové toxikologii. 1. vyd. Praha, Avicenum 1980b, s. 141–144.
- DEGRAEVE, N.: Carcinogenic, teratogenic and mutagenic effects of cadmium. Mutat. Res., 86, 1981, s. 115–135.
- DRAŽAN, J. a kol.: Nemoci prasat. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1987. 240 s.
- FUSKA, J.: Toxikologie vody. In: TÖLGYESSY, J. a kol.: Chémia, biológia a toxikológia vody a ovzdušia. 1. vyd. Bratislava, Věda 1984, s. 346–376.
- GAJDŮŠKOVÁ, V.: Kontrola potravinového řetězce na rezidua herbicidů. (Výzkumná zpráva.) Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1982. 45 s.
- GERDHARDSON, L. — BRUNE, D. — NORDBERG, G. F. — WESTER, P. O.: Distribution of cadmium, lead and zinc in lung, liver and kidney in long-term exposed smelter workers. Sci. total Envir., 50, 1986, s. 65–85.
- GIURGEA, R. — BORSA, M. — BUCUR, N.: Immunologische Reaktionen bei Wistar-Ratten nach Verabreichung von Atrazin und Prometryn. Arch. exp. veter. Med., 35, 1981, s. 390–393.
- GOLDSTEIN, J. A.: The structure — activity relationships of halogenated biphenyls as enzyme inducers. Ann. N. Y. Acad. Sci., 320, 1979, s. 164–178.
- HOLÁ, N. — ŘEZNÍČEK, J.: Genetické riziko profesionální expozice zvýšeným koncentracím polychlorovaných bifenylů. Pracov. Lék., 37, 1985, s. 386–391.
- HRUŠKA, J. — KOCIÁNOVÁ, M.: Stanovení reziduí chlorovaných pesticidů v potravinách, biologickém materiálu a vodě metodou plynové chromatografie. České Budějovice, Krajská hygienická stanice 1975, 15 s.
- KOLLER, L. D.: Effects of environmental contaminants on the immune system. Advanc. Veter. Sci. Comp. Med., 23, 1979, s. 267–295.

- LUSTER, M. I. — FAITH, R. F. — KIMMEL, C. A.: Depression of humoral immunity in rats following chronic developmental lead exposure. *J. env. Path. Toxicol.*, 1, 1978, s. 397—402.
- MANCINI, G. — CARBONARA, A. O. — HEREMANS, J. F.: Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*, 2, 1965, s. 235—254.
- MARSA, V.: Srovnání metod sledování prašnosti sedimentací. (Výzkumná práce.) Brno, Státní veterinární ústav 1984, 9 s.
- NOUZA, K. — JOHN, C.: *Imunologie zdraví a nemoci*. 1. vyd. Praha, Avicenum 1987, 356 s.
- PERRY, P. — WOLFF, S.: Differential staining of sister chromatids and the study of sister chromatid exchanges without autoradiography. *Chromosoma*, 48, 1974, s. 341—353.
- PISKAČ, A. — DRÁBEK, J. — HALOUZKA, R. — GROCH, L.: Účinek dlouhodobého podávání aflatoxinů na zdravotní stav samic krys a prasat se zaměřením na morfologické změny varlat. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982, s. 101—111.
- PISKAČ, A. — KAČMÁR, P. a kol.: *Veterinární toxikologie*. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1985, 256 s.
- RASZYK, J. — DOČEKALOVÁ, H. — RUBEŠ, J. — aj.: Experimentální chronická intoxikace prasat fenylmerkurichloridem. *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992, č. 7, s. 379—391.
- RASZYK, J. — KNOTEK, Z. — GAJDUŠKOVÁ, V. — aj.: Fyzikální, chemické a biologické vyšetření prachu z velkovýkrmenných prasat. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986, s. 233—244.
- RILEY, R. T. — KEMPPAINEN, B. W. — NORRED, W. P.: Penetration of aflatoxins through isolated human epidermis. *J. Toxicol. Envir. Hlth*, 15, 1985, s. 769—777.
- RODÁK, L.: Application of radio-immunological methods for checking the quality of class-specific antibodies against bovine and porcine immunoglobulins. *Veter. Immunol. Immunopath.*, 5, 1984, s. 377—387.
- ROSIVAL, L.: Ortuť. In: ROSIVAL, L. — SZKOLAY, A. — aj.: *Cudzorodé látky v požívatinech*. 2. vyd. Martin, Osveta 1983, s. 376—380.
- RUBEŠ, J.: Chromosomal aberrations and sister — chromatid exchanges in swine. *Mutation Res.*, 191, 1987, s. 105—109.
- RUBEŠ, J. — RASZYK, J. — HORÁNOVÁ, Z. — aj.: Monitorování chromozomálních mutací prasat ve velkochovech. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988, s. 143—150.
- SURGEONER, G. A. — FLANNIGAN, G.: The effect of lindane formulations on tissue residues in barrows and on stillbirths in sows. *Can. veter. J.*, 27, 1986, s. 2—5.
- ŠRÁM, R. a kol.: *Dědičnost a člověk*. 1. vyd. Praha, Státní pedagogické nakladatelství 1987, 256 s.
- ŠVESTKA, B.: Onemocnění z olova a jeho slitin a sloučenin. In: ŠVESTKA, B. a kol.: *Pracovní lékařství*. 1. vyd. Praha, Avicenum 1978, s. 136—139.
- TEISINGER, J.: Olovo: toxikologicko-hygienická charakteristika. In: BARDODĚJ, Z. a kol.: *Expoziční testy v průmyslové toxikologii*. 1. vyd. Praha, Avicenum 1980, s. 203—209.
- TEISINGER, J.: Kadmium. In: KOL.: *Lékařské repetitorium*. Svazek II. 4. vyd. Praha, Avicenum 1982, s. 1311—1312.
- VÁVROVÁ, M.: Stanovení reziduí polychlorovaných bifenyly v biologickém materiálu chromatografickými metodami. (Kandidátská disertace.) Brno — Vysoká škola veterinární. Katedra hygieny a technologie potravin 1984, 138 s.
- VELEMINSKÝ, J.: Genetické účinky pesticidů. *Biol. Listy*, 40, 1975, s. 259—286.
- VEREŠ, K.: Mykotoxiny — nový civilizační faktor. *Vesmír*, 65, 1986, s. 254—256.
- WASSERMANN, M. — WASSERMANN, D. — CUCOS, S. — MILLER, H.: World PCBs map: storage and effect in man and his biologic environment in the 1970 s. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 320, 1979, s. 69—124.
- WOLF, A. — EMBERGER, O. — HORÁČEK, J.: *Hygiena výživy*. 1. vyd. Praha, Avicenum 1985, 384 s.
- WOODHEAD, A. D.: Biological characteristic of the aflatoxin — induced hepatic tumor. In: FLECK, R. A. — HOLLANDER, A.: *Genetic toxicology — an agricultural perspective*. 1. vyd. New York — London, Plenum Press 1982, s. 127—148.
- ZIMA, S. — ČELECHOVSKÁ, O. — SYNEK, O.: Potenciální riziko výskytu rtuti v potravinách živočišného původu a krmivech. *Českoslov. Hyg.*, 28, 1983, s. 280—287.

Došlo dne 18. 9. 1991

RASZYK, J. — DOČEKALOVÁ, H. — RUBEŠ, J. — GAJDUŠKOVÁ, V. — MAŠEK, J. — RODÁK, L. — BARTOŠ, J. (Veterinary Research Institute, Brno): *Ecotoxicological relations on a large pig fattening farm located in a lignite mining area and near a solid fuel power plant*. *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992 (8): 435—448.

Major contaminants identified in 1983—1984 on a pig fattening farm with an output

of 60 000 pigs per annum, located in a lignite mining area and near a solid fuel power plant, were mercury, cadmium, lead, chromium and aflatoxin B₁ (Tab. I, II, III, IV). Feed samples were collected from troughs to assess the contamination load at feed uptake. Permissible concentrations of mercury, chromium, cadmium, aflatoxin B₁, lead and atrazin in the feed were exceeded in 56, 50, 31, 19, 6 and 6 % samples, respectively (Tab. I). Stable dust deposits, in which the contaminants concentrate, (Tab. I) proved to be a suitable material for assessing the type and level of environmental contamination. Permissible concentrations of mercury, cadmium and lead in porcine muscles were exceeded in 65, 51 and 24 % samples, respectively (Tab. III). Corresponding values of mercury, cadmium, lead and aflatoxin B₁ in the liver were 27, 27, 16 and 3 %, respectively (Tab. III) and those of mercury, lead and chromium in kidneys 24, 22 and 5 %, respectively (Tab. III). Rather surprisingly, elevated pancreatic concentrations of aflatoxin B₁ were found (Tab. IV). Pigs fattened in the contaminated environment (i. e. fed contaminated feed mixtures, inspiring contaminated dust and absorbing percutaneously contaminants from dust deposits on the body surface) showed: 1) Impairment of the genetic apparatus (percentage of aberrant peripheral leucocytes elevated to 6.2 %); 2) a certain degree of immunosuppression (concentrations of IgG, IgM and IgA reduced by 16.9, 45.1 and 45.0 %, respectively); 3) higher feed consumption per 1 kg weight gain (4 kg) and lower average daily weight gain (0.57 kg); 4) increased incidence of health disorders (dermatitis in 25 %, pancreatopathy in 13 %, liver dystrophy in 8 % and femoral fracture in 6 % of the pigs). Unfortunately, the authors were not allowed to analyse ash and solid emissions from the power plant. Therefore the share of the emissions in the overall environmental contamination on the fattening farm could not be quantified. The personnel, working in the contaminated environment for a prolonged period, is endangered most of all by stable dust, being exposed to its mechanical, chemical, allergic and infectious effects (Tab. I). In addition to the chemical contaminants, 21 mould genera and species, six mite species and numerous saprophytic and some pathogenic bacteria were demonstrated in stable dust samples in our earlier experiments. Consumption of meat and organs from pigs fattened in a contaminated environment is associated with the risk of an increased uptake of various contaminants. Pig fattening in a contaminated environment is unprofitable. Feed consumption increases by 28 kg per pig and the fattening period is prolonged by five days due to health disorders.

lignite mining; solid fuel power plant; feed; dust; mercury; cadmium; lead; chromium; aflatoxin B₁; performance; immunosuppression; mutagenesis; human health hazard

Adresa autorů:

MVDr. Josef Raszyk, CSc., RNDr. Hana Dočekalová, CSc., MVDr. Jiří Ruboš, CSc., ing. Věra Gajdůšková, CSc., RNDr. Josef Mašek, CSc., MVDr. Ladislav Rodák, CSc., MVDr. Jaroslav Bartoš, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

DYNAMIKA ZMIEN CYTOLOGICKÉHO OBRAZU POŠVOVÉHO STERU A OVARIÁLNYCH HORMÓNOV CÍRKULUJÚCEJ KRVÍ V PUERPERÁLNOBOM OBDOBÍ BAHNÍC

M. Krajničáková, E. Bekeová, I. Maraček, V. Hendrichovský, J. Elečko

KRAJNIČÁKOVÁ, M. — BEKEOVÁ, E. — MARAČEK, I. — HENDRICHOVSKÝ, V. — ELEČKO, J. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Dynamika zmien cytologického obrazu pošvového steru a ovariálnych hormónov cirkulujúcej krvi v puerperálnom období bahnič.* Veter. Med. (Praha), 37, 1992 (8): 449 — 458.

V práci sme sledovali dynamiku cytologického obrazu pošvového steru a ovariálnych hormónov 17 beta-estradiolu (E_2) a progesterónu (P_4) po pôrode oviec. Deviatim bahničiam v pokuse sme odoberali pošvové stery na vaginálnu cytológiu v 1., 4., 7., 14., 17., 21., 25., 34., 42. a 51. deň po pôrode. Zhotovený ster na podložnom sklíčku sme fixovali éter-alkoholom v pomere 1:1, ofarbili metódou Faltínovej — Židovského, montovali do kanadského balzamu a hodnotili diferenčovaním buniek, ako uvádza Lukš (1953). Krv pre stanovenie E_2 a P_4 sme odoberali z v. jugularis v intervaloch, ako sme odoberali pošvové stery. Získané sérum po centrifugácii sme držali pri teplote -18°C až do spracovania. Koncentrácie E_2 a P_4 sme stanovili rádioimunologicky. Percentuálne zastúpenie bazálnych a parabazálnych buniek po ich poklese do 7. dňa po vybahnení sa od 14. dňa sledovania zmnožili s ich percentuálnym zastúpením v 42. dni na $66,07 \pm 3,95\%$. Štatisticky preukazne zníženie intermediálnych plochých buniek sme zistili v 14., 34. a 42. dni sledovaného obdobia. Najvyššie percento intermediálnych zvinutých buniek sme zaznamenali v 7. a 17. dni po pôrode s ich poklesom na hodnoty rozptatia od $6,77 \pm 1,46$ do $7,66 \pm 2,25$ v ostatných dňoch sledovania. Percento výskytu buniek superficiálnych plochých sa pohybovalo od $3,9 \pm 1,10$ do $10,63 \pm 7,23$, od 1. do 51. dňa po vybahnení. Najnižšie percentuálne zastúpenie ($1,32 \pm 0,79$) sme zistili u buniek superficiálnych zvinutých v 42. dni sledovaného obdobia. Koncentrácie E_2 mali klesajúcu tendenciu počas sledovania s jeho najnižšími štatisticky preukaznými hodnotami v 25. dni po pôrode. Priemerné koncentrácie P_4 v puerperálnom období s jeho miernym zvýšením hladín v 7., 21. a 34. dni v rozptatí hodnôt neprevyšovali hodnotu $0,1 \text{ nmol.l}^{-1}$ séra. Diskutujeme dynamiku zmien cytologického obrazu pošvového steru a koncentrácií P_4 a E_2 za účelom rozšírenia a možnosti kontroly funkčného stavu pohlavného aparátu a nástupu ovariálnej aktivity oviec v puerperálnom období.

bahnica; puerpérium; pošva; sliznica; epitel; bunkové typy; 17 beta-estradiol; progesterón

Popôrodné obdobie oviec koncom zimy a na jar sa prejavuje nedostatočnou produkciou a sekréciou gonadotropínov (laktálny a sezónny blok) s následnými zmenami v syntéze a produkcii ovariálnych hormónov a ich odrazom na morfológiu pohlavného aparátu. Pošvový epitel patrí medzi tie časti pohlavných ústrojov, ktoré obsahujú špecifické receptory ovariálnych hormónov. Prostredníctvom steroidného pôsobenia prebiehajú

charakteristické zmeny v jednotlivých štádiách reprodukčného cyklu. Prejavom zmien pošvového epitelu po pôrode sú nízke hladiny ovariálnych hormónov, ktoré sú zapríčinené elimináciou hormonálneho zdroja — placenty pri pôrode (Challis a i., 1971; Zourgui a Elze, 1976; Židovský, 1982).

Bezprostredne v popôrobnom období žien sa v cytologickom obraze nachádzajú bunky zo všetkých vrstiev vaginálneho epitelu. Dominantou tohto obdobia v cytograme pošvového steru sú bunky bazálne, parabazálne a intermediálne (Židovský, 1982). Vrstva superficiálnych buniek je minimálna alebo chýbajúca. Hodnotenie cytologických zmien vaginálneho epitelu je podrobne rozpracované a využívané hlavne v humánnej medicíne. Osobitne to platí pre obdobie gravidity, pôrodu a puerpéria. Zmeny vaginálneho epitelu u kastrováných kráv po aplikácii kumestrolu uvádzajú Kudláč a i. (1967), ináč dostupná literatúra z porovnávacieho hľadiska (zvlášť u prežúvavcov) je skromná, hlavne v popôrobnom období.

Za účelom získania a rozšírenia poznatkov o cytologických zmenách vaginálneho epitelu i hladiny ovariálnych hormónov v puerpériu bahníc sme sa v predkladanej práci zamerali na sledovanie dynamiky zmien jednotlivých typov buniek pošvového steru a koncentrácií 17 beta-estradiolu (E_2) i progesterónu (P_4) a ich vzájomných korelačných vzťahov od prvých dní po vybahnení do 51. dňa postpartálneho obdobia.

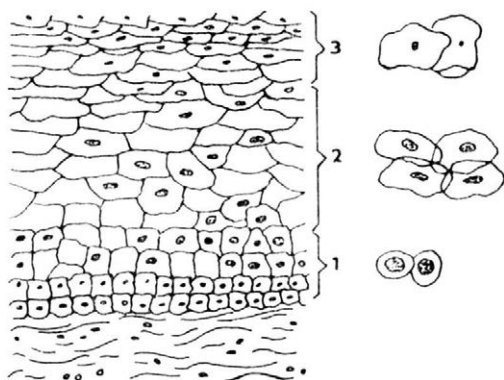
MATERIÁL A METÓDY

Do experimentu sme zaradili 9 bahníc plemena slovenské merino vo veku 3—5 rokov o hmotnosti 40—50 kg, obahnených v mesiacoch január a február. Zvieratá pred pôrodom a po vybahnení spolu s jahňatami boli chované v podmienkach úžitkového chovu. Krmná dávka pozostávala zo siláže, sena, repy, krmnej zmesi BAK. Voda a soľ boli podávané *ad libitum*. Pošvové stery pre vaginálnu cytológiu sme odoberali v 1., 4., 7., 14., 17., 21., 25., 34., 42. a 51. deň po pôrode. Odber sterov sme robili pomocou vatového štetca z klenby pošvy. Vatový štetec pred odberom sme navlhčili vo fyziologickom roztoku o pH 7,4. Zhotovený ster na podložnom sklíčku sme fixovali éterom a alkoholom v pomere 1:1. Preparáty po fixácii sme ofarbili metódou Faltínovej-Židovského ako uvádza Židovský (1982), montovali do kanadského balzamu a hodnotili diferencovaním 200—300 buniek podľa postupu ako uvádza Luksh (1953). Zo zaznamenaných výsledkov sme vypočítali percentuálne zastúpenie jednotlivých typov buniek epitelu pošvy (obr. 1, 2). Krv pre stanovenie ovariálnych hormónov sme odoberali z *v. jugularis* do centrifugačných skúmaviek v intervaloch ako sa odoberali pošvové stery. Odoberajú krv sme scentrifugovali pri 2000 g po dobu 15 minút. Získané sérum sme do spracovania držali v jednorazových skúmavkách pri teplote -18°C až do spracovania. Koncentrácie progesterónu (P_4) a 17 beta-estradiolu (E_2) sme stanovili rádioimunologicky. Pre analýzu sme použili súpravy RIA-test-Prog a RIA-test-ESTRA (ÚRVJT, Košice). Pri obidvoch hormónoch sme stanovili celkovú aktivitu, nešpecifickú väzbu, špecificky viazanú aktivitu pri nulovej koncentrácii progesterónu a estradiolu. Štandardy a vyšetované vzorky boli robené v duplikátoch. Citlivosť metodiky pre stanovenie P_4 0,016 nmol. $\cdot\text{l}^{-1}$ a pre stanovenie estradiolu 0,008 nmol. $\cdot\text{l}^{-1}$ séra.

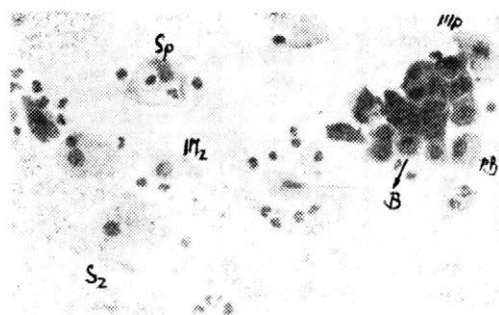
Pre štatistické hodnotenie výsledkov jednotlivých typov buniek a koncentrácií P_4 a E_2 sme použili Studentov *t*-test (Červenka, 1975). Miera tesnosti závislosti vzťahov koncentrácií E_2 a P_4 k diferencovaným bunkám sa zisťovala výpočtom korelačného koeficientu (*r*).

VÝSLEDKY

Percentuálne zastúpenie bazálnych (B) a parabazálnych buniek (PB) malo klesajúcu tendenciu od 1. do 7. dňa po vybahnení (obr. 3, tab. I). Po prudkom poklese uvedených typov buniek došlo k ich zmnoženiu v 14. s ich najvyšším percentuálnym zastúpením v 42. dni po pôrode ($66,17 \pm \pm 3,95$).

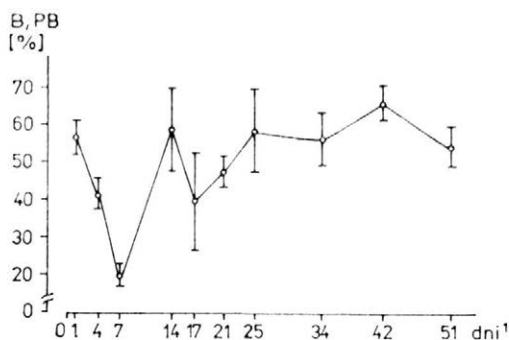


1. Schéma vrstiev pošvového dlaždicového epitelu [Kobilková a i., 1984]; 1 — hlboká vrstva pošvového epitelu (bunky bazálne a parabazálne), 2 — stredná vrstva (bunky intermediálne), 3 — povrchová vrstva (bunky superficiálne) — Diagramme of layers of vaginal pavement epithelium [Kobilková et al., 1984]; 1 — deep layer of vaginal epithelium (basal and parabasal cells), 2 — intermediary layer (intermediary cells), 3 — superficial layer (superficial cells)



2. Typy buniek, ktoré sme diferencovali a kvantitatívne hodnotili v pošvových steroch oviec v sledovaných intervaloch; B — bazálne bunky, PB — parabazálne bunky, IMp — intermediálne ploché bunky, IMz — intermediálne zvinuté bunky, Sp — superficiálne ploché bunky, Sz — superficiálne zvinuté bunky — Types of cells which were differentiated and evaluated quantitatively in vaginal swabs of ewes in the intervals of observation; B — basal cells, PB — parabasal cells, IMp — intermediary flat cells, IMz — intermediary convoluted cells, Sp — superficial flat cells, Sz — superficial convoluted cells

3. Percentuálny výskyt bazálnych (B) a parabazálnych (PB) buniek v pošvovom stere po pôrode oviec — Percent occurrence of basal (B) and parabasal (PB) cells in vaginal swabs after ewe lambing



Štatisticky preukazné zníženie intermediálnych plochých (IMp) buniek sme zistili v 14. ($P < 0,001$), 34. a 42. dni ($P < 0,01$; $P < 0,001$) v porovnaní k prvému dňu po vybahnení (obr. 4, tab. I).

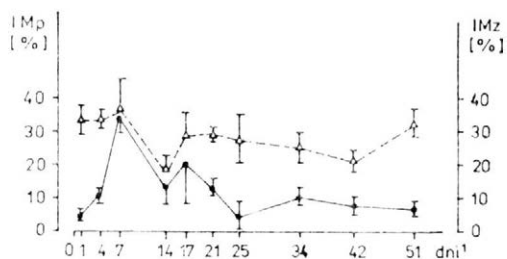
Pri hodnotení intermediálnych zvinutých buniek (IMz) bolo zaznamenané štatisticky významné zrnovanie buniek v dvoch vrcholových variáciách v 7. a 17. dni s ich percentuálnym rozpätím od $6,77 \pm 1,46$ až $7,66 \pm 2,25$ v ostatných dňoch sledovania (obr. 4, tab. I).

I. Percentuálne zastúpenie jednotlivých typov buniek v cytologickom obraze pošvového steru po pôrode oviec — Percentual representation of particular types of cells in the cytological picture of vaginal swabs after ewe lambing

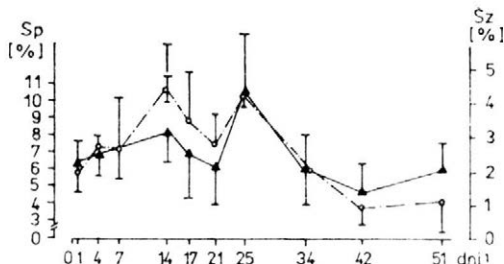
Diferencované typy buniek ²	Dni po pôrode ¹									
	1	4	7	14	17	21	25	34	42	51
Bazálne, parabazálne ³ (B, P)	55,80 ± 4,00	41,75 ± 3,42	19,22 ^a ± 1,84	53,65 ± 10,53	39,52 ^b ± 12,74	47,29 ^c ± 3,55	58,21 ± 11,37	56,14 ± 6,58	66,07 ± 3,95	54,91 ± 5,16
Intermediálne ploché ⁴ (Imp)	31,63 ± 3,40	33,05 ± 1,98	36,34 ± 8,46	18,78 ^a ± 3,67	28,71 ± 6,65	29,64 ± 1,29	23,02 ± 6,81	25,00 ^c ± 3,63	21,03 ^a ± 1,83	32,01 ± 3,43
Intermediálne zvlnuté ⁵ (IMz)	4,65 ± 0,64	15,34 ^a ± 1,77	34,65 ^a ± 4,77	13,84 ^c ± 4,66	20,62 ^b ± 12,57	13,71 ^a ± 1,74	4,43 ± 3,70	10,57 ^a ± 2,27	7,66 ^b ± 2,25	6,77 ^b ± 1,46
Superficiálne ploché ⁶ (Sp)	5,86 ± 1,24	7,30 ± 0,86	7,09 ± 1,74	10,63 ± 7,23	8,64 ± 2,47	7,31 ± 1,61	10,24 ± 4,55	6,25 ± 1,79	3,92 ± 1,10	4,25 ± 1,85
Superficiálne zvlnuté ⁷ (Sz)	2,06 ± 0,71	2,56 ± 0,65	2,70 ± 1,45	3,10 ± 0,84	2,51 ± 1,24	2,05 ± 1,07	4,10 ± 1,89	2,04 ± 1,06	1,32 ± 0,79	2,06 ± 0,71

Signifikantnosť percentuálneho zastúpenia uvedených typov buniek v sledovaných dňoch v porovnaní k 1. dňu vyjadrená Studentovým *t*-testom: a = $P < 0,05$; b = $P < 0,01$; c = $P < 0,001$ — The significance of percentual representation of the mentioned types of cells on experimental days in comparison with the first day, expressed by Student's *t*-test: a = $P < 0,05$; b = $P < 0,01$; c = $P < 0,001$

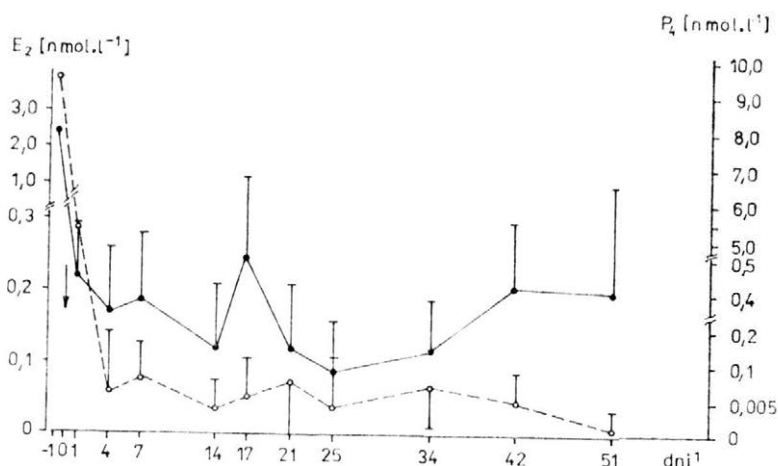
¹days after parturition, ²differentiated types of cells, ³basal, parabasal, ⁴intermediary flat, ⁵intermediary convoluted, ⁶superficial flat, ⁷superficial convoluted



4. Zmeny percentuálneho rozpočtu intermediálnych plochých a zvinutých buniek v pošvovom stere po pôrode oviec; $\triangle$ — $\triangle$ intermediálne ploché bunky [IMp], $\bullet$ — $\bullet$ intermediálne zvinuté bunky [IMz] — Changes in the percentual counting of intermediary flat and convoluted cells in vaginal swabs after ewe lambing; $\triangle$ — $\triangle$ intermediary flat cells [IMp], $\bullet$ — $\bullet$ intermediary convoluted cells [IMz]



5. Zmeny percentuálneho rozpočtu superficiálnych plochých a zvinutých buniek v pošvovom stere po pôrode oviec; $\triangle$ — $\triangle$ superficiálne bunky ploché [Sp], $\circ$ — $\circ$ superficiálne zvinuté bunky [Sz] — Changes in the percentual counting of superficial flat and convoluted cells in vaginal swabs after ewe lambing; $\triangle$ — $\triangle$ superficial flat cells [Sp], $\circ$ — $\circ$ superficial convoluted cells [Sz]



6. Priemerné koncentrácie 17 beta-estradiolu [E_2] a progesterónu [P_4] v krvnom sére pred a po pôrode oviec — Average concentrations of 17 beta-oestradiol [E_2] and progesterone [P_4] in blood serum before and after ewe lambing

Percento superficiálnych plochých buniek [Sp] sa zvyšovalo do 14. dňa po pôrode a udržiavalo sa od $3,97 \pm 1,90$ do $6,29 \pm 1,79$ do konca sledovaného obdobia (obr. 5, tab. I).

Zmnoženie superficiálnych zvinutých buniek [Sz] sa prejavilo s jeho najvyšším signifikantne nepreukazným zastúpením v 25. dni popôrodného sledovania (obr. 5, tab. I).

Koncentrácie 17 beta-estradiolu (E_2) boli porovnávané k —1. dňu pred pôrodom, kedy sa jeho hodnoty pohybovali na hladinách $2,45 \pm 0,64$ nmol.l⁻¹ séra. Štatisticky preukazný pokles koncentrácií E_2 v 1. a 4. deň po vybahnení ($P < 0,05$) bol vystriedaný miernym signifikantne nepreukazným zvýšením v 7. deň po pôrode na hladinu $0,19 \pm 0,09$ nmol.l⁻¹ séra. Štatistická významnosť koncentrácií E_2 ($P < 0,01$; $P < 0,05$) do konca sledovaného obdobia porovnávaná k —1. dňu pred pôrodom bola s hladinami nie vyššími ako 0,5 nmol.l⁻¹ séra (obr. 6, tab. II).

II. Priemerné koncentrácie 17 beta-estradiolu (E_2) a progesterónu (P_4) po pôrode oviec — Average concentrations of 17 beta-oestradiol (E_2) and progesterone (P_4) after ewe lambing

Dni ¹	E_2 (nmol.l ⁻¹)	P_4 (nmol.l ⁻¹)
—1	$2,45 \pm 0,64$	$9,468 \pm 3,49$
1	$0,22 \pm 0,06^a$	$0,570 \pm 0,08^c$
4	$0,17 \pm 0,09^a$	$0,060 \pm 0,14^c$
7	$0,19 \pm 0,09$	$0,080 \pm 0,10^c$
14	$0,12 \pm 0,09^b$	$0,037 \pm 0,07^c$
17	$0,25 \pm 0,11^b$	$0,055 \pm 0,10^c$
21	$0,12 \pm 0,09^b$	$0,075 \pm 0,16^c$
25	$0,09 \pm 0,07^b$	$0,040 \pm 0,14^c$
34	$0,12 \pm 0,07^b$	$0,070 \pm 0,12^c$
42	$0,20 \pm 0,09^a$	$0,050 \pm 0,08^c$
51	$0,20 \pm 0,15^b$	$0,013 \pm 0,04^c$

Signifikantnosť zmien koncentrácií E_2 a P_4 v sledovaných dňoch bola porovnávaná k —1. dňu; a = $P < 0,05$; b = $P < 0,01$; c = $P < 0,001$ — The significance of changes in E_2 and P_4 concentrations on experimental days was compared to the —1st day; a = $P < 0,05$; b = $P < 0,01$; c = $P < 0,001$

¹days

Prudký pokles koncentrácií P_4 z hodnôt $9,468 \pm 3,49$ nmol.l⁻¹ séra sme zaznamenali v 1. deň po vybahnení na úroveň $0,57 \pm 0,08$ nmol.l⁻¹ séra ($P < 0,001$). Na signifikantne nižších hladinách v porovnávaní k —1. dňu sa koncentrácie P_4 udržiavali počas celého sledovaného obdobia a neprevyšovali hodnotu 0,1 nmol.l⁻¹ séra. Smerodajná odchýlka naznačuje široké variačné rozpätie individuálnych hodnôt jeho hladín (obr. 6, tab. II).

Negatívna korelačná závislosť vzťahu E_2 : B.PB v sledovanom období sa zaznamenala v 4. a 42. dni po pôrode ($r = -0,623585$; $r = -0,847343$), P_4 : IMz v 21. deň po vybahnení ($r = -0,860251$) a v 42. dni P_4 : Sz ($r = -0,815854$).

Pozitívna korelácia vzťahov medzi P_4 : B,P; P_4 : IMp sa zistila v 42. dni ($r = 0,884769$); v 21. ($r = 0,839898$) a P_4 : Sz v 17. dni ($r = 0,794081$) po pôrodného obdobia oviec.

Po prudkom poklese bazálnych a parabazálnych buniek do 7. dňa po vybahnení na hodnoty $19,22 \pm 1,84$ % sme zaznamenali vzostup uvedeného typu buniek v 14. dni sledovania na rozpätie $53,65 \pm 10,53$ %. Znižovanie percentuálneho zastúpenia bazálnych a parabazálnych buniek od 1. do 8. dňa po pôrode kráv uvádzajú Hussain a Khan (1980). Výskyt buniek tohoto typu sa zvyšoval v ďalších dňoch po pôrode a v 1. mesiaci postpartálneho obdobia dosiahol 87,67% zastúpenie. Pri našich sledovaniach bolo percento výskytu bazálnych a parabazálnych buniek od $47,29 \pm 3,55$ do $66,07 \pm 3,95$ do konca puerperálneho obdobia. Dynamika uvedeného typu buniek v sledovanom období je porovnateľná s výsledkami, ktoré uvádzajú Hussain a Khan (1980) po pôrode kráv. Avšak nami zistené nižšie percentuálne zastúpenie hodnotených buniek oproti pozorovaniam autorov Hussain a Khan (1980) môže súvisieť s medzidruhovou diferenciou, najmä z hľadiska obnovy cyklickej funkcie vaječníkov. Signifikantné zníženie percentuálneho výskytu buniek intermediálnych plochých v 14. dni po pôrode bolo vystriedané percentom ich zmoženia a pohybovalo sa od $21,03 \pm 1,83$ do $32,01 \pm 3,43$ percenta. Údaje autorov Zourgui a Elze (1976) o zmožení percentuálneho rozpočtu intermediálnych plochých buniek, ktoré sa udržiavali medzi 30. až 54. dňom po pôrode na hodnotách okolo 31 % sú porovnateľné s dynamikou výskytu uvedených typov buniek nami hodnotených oviec. Nízke percentuálne zastúpenie intermediálnych buniek zvinutých, zistené od 25. dňa do konca sledovaného obdobia, môže súvisieť s nízkymi hladinami progesterónu v krvnom sére, ktoré majú tendenciu stáčania sa v luteálnej fáze pohlavného cyklu. Bell a Christie (1971) pri hodnotení pošvových sterov u súk zaznamenali chýbanie alebo nízke percentuálne zastúpenie hodnotených buniek. Zmeny percentuálneho výskytu intermediálnych zvinutých buniek v približne rovnakom percentuálnom zastúpení uvádza Ogasa a i. (1983) v diestre u ošípaných a Krajničáková a i. (1988) v 14. dni pôsobenia gesta-
génov u oviec v pripúšťacom období, kedy sa ich výskyt znižoval.

Pri analýze superficiálnych buniek plochých a zvinutých sme nezaznamenali štatisticky preukazné rozdiely počas celého sledovaného obdobia. Zistené nízke percentuálne zastúpenie týchto buniek súvisí s poklesom koncentrácií 17 beta-estradiolu po pôrode oviec (Challis a i., 1971; Krajničáková, 1990). Zvýšenie koncentrácií 17 beta-estradiolu je v súlade so signifikantným zmenšením superficiálnych buniek 24 hodín pred pôrodom (Zourgui a Elze, 1976; Challis a i., 1971). Ak vychádzame z údajov hore uvedených autorov potom naše výsledky percentuálneho zastúpenia diferencovaných buniek po vybahnení oviec sú porovnateľné s ich nálezmi. Výskyt buniek v cytologickom obraze počas sledovaného obdobia po vybahnení je výrazom nízkych hormonálnych hladín, ktoré pretrvávajú približne 5—7 týždňov, spôsobené nedostatočnou sekréciou gonadotropín-releasing hormónov (Nett, 1987).

Estrogény pôsobia na uvoľnenie LH cez pozitívnu a negatívnu spätnú väzbu na úrovni hypotalamu a hypofýzy. Pozitívny feed-back účinok na adenohipofýzu je možné pozorovať po niekoľkohodinovom pôsobení estrogénov na hypofýzu (Hobson a Hansel, 1974). Zvýšená hladina estrogénov má významnú úlohu v mechanizme, ktorý je zodpovedný za zvýšenie gonadotropnej stimulácie vedúcej k spontánnej ovulácii.

Pri sledovaní koncentrácií 17 beta-estradiolu v postpartálnom období oviec sme zaznamenali klesajúcu tendenciu krátko po vybahnení. Najvyššie koncentrácie zistené v 17. dni po pôrode ($0,25 \pm 0,11 \text{ nmol.l}^{-1}$ séra) boli vystriedané zostupom do 25. dňa s jeho najnižšími hladinami $0,09 \pm 0,07 \text{ nmol.l}^{-1}$ séra. Nami zistené koncentrácie E_2 nedosiahli úroveň hodnôt počas celého sledovaného obdobia, ktoré udávajú Bekeová a i. (1989) pri synchronizačnom ošetrovaní bahníc v prípušťacom období. Podobné výsledky pretrvávajú nízkyh hladín 17 beta-estradiolu od pôrodu až do nástupu prvej ruje zaznamenali Sasaki a i. (1984). Hodnota 5 pg.ml^{-1} bola zistená autormi medzi 14. až 40. dňom popôrodného obdobia oviec.

Koncentrácie 17 beta-estradiolu v našich sledovaniach nedosiahli hladiny, aké pozorujú počas proestrickej fázy pohlavného cyklu u oviec (Hunter a i., 1972; McDonald, 1980). Zistené koncentrácie E_2 v sledovanom období môžu súvisieť s cicaním jahniat a účinkom predlžujúceho sa svetelného dňa, čo má za následok redukciu GnRH a následne aj LH pulzov do takej miery, že proces selekcie terciárnych dominantných preovulačných Graafových folikulov sa neuskutočňuje.

Koncentrácie progesterónu sa pohybovali počas celého postpartálneho obdobia v priemere pod hodnotou $0,1 \text{ nmol.l}^{-1}$ séra. Progesterónový profil neprevyšoval hodnotu $0,5 \text{ ng.ml}^{-1}$ séra u oviec sledovaných do 26. dňa puerperálneho obdobia (Sharpe a i., 1986). Podobne u bahníc plemena slovenské merino zaznamenali koncentrácie progesterónu do $0,5 \text{ ng.ml}^{-1}$ v období pohlavného kľudu (Píchová a Pícha, 1975). Na základe plazmového progesterónu 44 % oviec obahnených v januári (Ainsworth, 1982) vykazovali ovariálnu aktivitu na 50. deň po pôrode. Avšak Smith (1964) vo svojich experimentoch zistil, že ovce obahnené počas jesene mali najkratší anestrus s priemernou dĺžkou 44,9 dňa a najdlhší interval "188,6 dňa" bahnice, ktoré porodili v neskorej zime. Z uvedených pozorovaní sa zdá, že sezónnosť pôrodu oviec je jeden z faktorov, ktorý má vplyv na obnovenie postpartálnej ovariálnej aktivity.

Štúdie endokrinného profilu a pomeru uvoľňovania hypofyzárnych gonadotropínov u prežúvavcov (Schoenmann a i., 1985; Kudláč a Píchová, 1990) v popôrodnom období poukazujú na prítomnosť nízkeho počtu GnRH receptorov v adenohipofýze, ktorých počet s predlžujúcim sa obdobím po pôrode narastá. K reštitúcii obsahu LH v jednotlivých oblastiach hypotalamu dochádza v priebehu 3–10 týždňov po pôrode oviec (Nett, 1987).

Dosiahnuté výsledky zmien sledovaných steroidných hormónov a cytologickej analýzy pošvového steru rozširujú možnosti kontroly funkčného stavu na pohlavnom aparáte oviec v puerperálnom období. Zdá sa, že nami zaznamenané koncentrácie steroidných hormónov ako i percentuálne zastúpenie hodnotených typov buniek môžu súvisieť s inhibičným účinkom prolaktínu na syntézu ovariálnych steroidov u bahníc s cicajúcimi jahňatami.

Literatúra

- AINSWORTH, L. — LACHANCE, R. — LABRIE, F.: Effect of GnRH induced endogenous Luteinizing Hormone release and andogenous progestagen treatment on ovarian activity in the postpartum ewe. *J. Anim. Sci.*, 54, 1982, s. 998–1004.
BEKEOVÁ, E. — KRAJNÍČKOVÁ, M. — ELEČKO, J. — HENDRICHOVSKÝ, V. — MARAČEK, I.: Changes in 17 beta-estradiol concentrations (E_2) in dependance on changes in

- thyroxine (T₄) and triiodothyronine (T₃) concentrations during the reproductive cycle in sheep. *Endocrinology of Farm Animals*, 1989, s. 129–134.
- BELL, E. T. — CHRISTIE, D. W.: The correlation of vaginal cytology smears during the oestrous cycles in the bitch. *Brit. Veter. J.*, 127, 1971, s. 113–119.
- ČERVENKA, J.: *Základy štatistiky*. Martin, Osveta 1975, s. 67–99.
- HOBSON, W. — HANSEL, W.: Increased *in vitro* pituitary response to LH-RH after *in vivo* estrogen treatment. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 146, 1974, s. 470–474.
- HUNTER, R. H. F. — HALL, J. P. — COOK, B. — TAYLOR, P. D.: Oestrogens and progesterone in porcine peripheral plasma before and after induced ovulation. *J. Reprod. Fertil.*, 26, 1972, s. 499–501.
- HUSSAIN, P. M. — KHAN, C. K. A.: Biopsy and exfoliative cytology of vagina in cows after normal parturition. *Indian J. veter. Sci.*, 57, 1980, s. 660–661.
- CHALLIS, J. R. G. — HARRISON, F. A. — HEAP, R. B.: Uterine production of oestrogen and progesterone at parturition in sheep. *J. Reprod. Fertil.*, 25, 1971, s. 306–307.
- KOBILOVÁ, J. — SIRACKÝ, J.: *Cytodiagnostika v gynekológii*, Praha, Avicenum 1984, 24 s.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M. — ELEČKO, J. — BEKEOVÁ, E. — MARAČEK, I. — HENDRICHOVSKÝ, V.: Pošvová cytológia v synchronizovanej a prirodzenej ruji oviec na začiatku pripúšťacieho obdobia. *Českoslov. Fyziol.*, 36, 1988, s. 356.
- KRAJNÍČÁKOVÁ, M.: Niektoré morfológické, funkčné a hormonálne zmeny v popôrodnom období oviec. (Kandidátska dizertácia.) Košice 1990. — Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny.
- KUDLÁČ, E. — HRIVNÁK, J. — CHURÝ, J.: Sledování účinku syntetických estrogénů a fytoestrogénů vlivem na pohlavní aparát kastrovaných krav. In: Referát na seminári o fytoestrogénech, 20. 10. 1967, Brno.
- KUDLÁČ, E. — PÍCHOVÁ, D.: Response adenohipofýzy a účinnost aplikace syntetického GnRH (Dirigestan inj. SPOFA) u kráv *post partum*. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990, s. 321–330.
- LUKSH, F.: Úvod do poševní cytologie. Praha SZN, 1953, s. 110–123.
- MCDONALD, L. E.: *Veterinary endocrinology and reproduction*. Philadelphia, Lea and Febiger 1980.
- NETT, T. M.: Function of the hypothalamic-hypophyseal axis during the *post partum* period in ewes and cows. *J. Reprod. Fertil.*, 34, 1987, s. 201–213.
- OGASA, A. — YOKOKI, Y. — OGATA, S. — NIYAGAWA, T. — MATSUO, S. — ISHII, T.: Pregnancy diagnosis in swine by the vaginal smear method. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 29, 1983, s. 8–12.
- PÍCHOVÁ, D. — PÍCHA, J.: Hladiny progesteronu v periferní plazmě u ovcí během estrálního cyklu, v období anestrů a po ovariaktómii. *Živoč. Výr.*, 20, 1975, s. 309–317.
- SASAKI, N. — DOMEKI, I. — MAKAHARAA, T. — YAMAUCHI, M.: Plasma estradiol-17 beta and progesterone levels and ovarian activity in *post partum* cows. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 30, 1984, s. 80–86.
- SHARPE, P. H. — MCKIBBIN, P. E. — MURPHY, B. D. — MANN, J. G.: First postpartum ovulations and corpora lutea in ewes which lamb in the breeding season. *Anim. Reprod. Sci.*, 10, 1986, s. 61–74.
- SCHOENMANN, H. M. — BROWN, J. L. — REEVES, J. J.: LHRH receptor LH and FSH concentrations in anterior pituitaries of cycling, noncycling and early pregnant heifers. *J. Anim. Sci.*, 60, 1985, s. 532–536.
- SMITH, D. I.: Postparturient anoestrus in the pepin merino in western Queensland. *Austral. Veter. J.*, 40, 1964, s. 199–201.
- ZOURGUI, A. — ELZE, K.: Vaginalzytologische Untersuchungen zur Erfassung des Wiederanslaufens des Östruszyklus *post partum* beim Schaf. *Arch. exp. Veter.-Med.*, 30, 1976, s. 897–902.
- ZIDOVSKÝ, J.: Poševní cytodiagnostika v patofyziologii těhotenství. Praha, Avicenum 1982, s. 60–66.

Došlo dňa 17. 5. 1991

KRAJNÍČÁKOVÁ, M. — BEKEOVÁ, E. — MARAČEK, I. — HENDRICHOVSKÝ, V. — ELEČKO, J. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): *Dynamics of changes in the cytological picture of vaginal swabs and in ovarian hormones in circulating blood in the puerperal phase of ewes*. *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992 (8): 449–458.

A postparturient period is characterized by low basal secretion of adenohipophysis gonadotropins with the following appropriate changes in ovarian hormones and their response to the morphology of vaginal epithelium. In this study the dynamics of the

cytological picture of vaginal swabs and ovarian hormones 17 beta-oestradiol (E_2) and progesterone was investigated in the puerperium of ewes. The objective was to obtain and extend the knowledge of cytological changes in vaginal epithelium and levels of ovarian hormones of ewes after parturition and of their relationships from the first several days after lambing until the 51st day of the period of observation. Vaginal swabs for vaginal cytology were taken from nine ewes on days 1, 4, 7, 14, 17, 21, 25, 34, 42 and 51 after parturition. These swabs were fixed in ether-alcohol 1:1, stained according to the Faltínová-Židovský method, embedded in Canada balsam and evaluated by differentiation of cells according to Lukš (1953). Blood samples for E_2 and P_4 determinations were taken from the jugular vein in the same intervals as vaginal swabs. The serum was centrifuged and stored at -18°C until use. E_2 and P_4 concentrations were determined radioimmunologically, using kits RIA-test ESTRA and RIA-test PROG from ÚRVJT Košice. A statistically significant decline ($P < 0.05$) of percentual representation of basal and parabasal cells (Fig. 1, Tab. I) on day 7 after lambing was replaced by their multiplication from day 14 reaching the values of 66.07 ± 3.95 on day 42. A statistically significant decrease in intermediary flat cells (Fig. 2, Tab. II) was observed on days 14 ($P < 0.001$), 34 and 42 ($P < 0.01$; $P < 0.001$), in comparison with the first day after lambing. An evaluation of intermediary convoluted cells revealed their highest percentage on days 1 and 17 after parturition (34.65 ± 4.77 — 20.62 ± 12.57) and their decline to values in the range of 6.77 ± 1.46 — 7.66 ± 2.25 on the remaining days of the period of observation. Percent occurrence of superficial flat cells (Fig. 3, Tab. I) ranged from 3.9 ± 1.10 to 10.63 ± 7.23 from day 1 to day 51 after lambing. The lowest percentual representation (1.32 ± 0.79 — 4.10 ± 1.89) was recorded for superficial convoluted cells. Multiplication of the evaluated cells was observed, reaching the highest but insignificant representation ($P > 0.05$) on day 25 of postparturient investigation: 4.10 ± 1.89 (Fig. 3, Tab. I). 17 beta-oestradiol (E_2) concentrations were compared to the —1st day before parturition, when its values varied at the level of 2.45 ± 0.64 nmol/l serum. A statistically significant decrease in E_2 concentrations on days 1 and 4 after lambing ($P < 0.05$) was replaced by a moderate increase on day 7 after parturition, reaching the level of 0.19 ± 0.09 nmol/l serum. Statistically significantly lower E_2 values were always observed by the end of the period of investigation, with levels not exceeding 0.5 nmol/l serum. An abrupt drop of P_4 concentrations (Fig. 4) from the level of 9.468 ± 3.49 nmol/l serum was recorded on the 1st day after lambing, declining down to 0.57 ± 0.08 nmol/l serum ($P < 0.001$). P_4 concentrations remained at the significantly lower level in comparison with the —1st day during the whole postparturient period and did not surpass the value of 0.1 nmol/l serum. The results of our cytological investigations of vaginal swabs and steroid hormones extend and enrich the knowledge of possible control of the functional state of sexual organs in the puerperal phase of ewes. We presume that recorded concentrations of ovarian hormones as well as percentual representation of evaluated cells of vaginal swabs can be related to the inhibitive effects of lactation and to other factors concerning the synthesis of ovarian steroids in ewes with sucking lambs in the postparturient period.

ewes; puerperium; progesterone; 17 beta-oestradiol; vaginal swab; cell types

Adresa autorov:

MVDr. Mária Krajničáková, CSc., MVDr. Eva Bekeová, CSc., doc. MVDr. Imrich Maraček, CSc., MVDr. Valentín Hendrichovský, CSc., prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Duklianských hrdinov 1/A, 040 01 Košice

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Časopis Veterinární medicína uveřejňuje původní práce, recenze apod.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojeno prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

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

Je třeba, aby autoři přesně dodržovali tyto pokyny:

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

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie (černobílé) mají vyhovovat ČSN 88 2109, dodávají se zvlášť a nepodlepují se. Rýsují se tuší na bílý nebo pauzovací papír a popisují se jednotnou velikostí písma (šablona 3,5 mm). Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázků se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny obrázky i tabulky musí být v textu práce odkazy. Pro překlad do angličtiny je nutné vysvětlit všechny použité zkratky.

Úprava vlastní práce

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

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

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnovat vše, co je na jeho práci pozoruhodné

a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Pro překlad do angličtiny se požaduje souhrn delší (do dvou rukopisných stran) s odkazy na tabulky a obrázky, popř. s anglickými odbornými termíny nebo už přeložené do angličtiny. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Veter. Med. (Praha), 00, 1990. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Klíčová slova (Key words, index terms)

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

- a) k rychlé orientaci (jakýsi „zkrácený referát“);
- b) při zařazování práce do kartotéky.

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

Úvod

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

Materiál a metody

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

Výsledky

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

Diskuse

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

Poděkování

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

Literatura

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

Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

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

Adresa autora

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

INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisu VETERINÁRNÍ MEDICÍNA. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

k rukám ing. Z. Radošové

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 Praha 2

ADVERTISEMENT

The Editors of the magazine offer to the Czechoslovak as well as foreign firms the possibility of advertising on pages the VETERINÁRNÍ MEDICÍNA magazine. Through your adverts published in our magazine, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For a more detailed information, please contact:

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

atth. ing. Zdena Radošová

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 Praha 2

PATOLOGICKÉ ZMĚNY ORGÁNŮ KUŘAT PO INFEKCI KRŮTÍM HERPETICKÝM VIREM THV-BIO-I

R. Halouzka, V. Jurajda

HALOUZKA, R. — JURAJDA, V. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Patologické změny orgánů kuřat po infekci krůtím herpetickým virem THV-BIO-I*. Veter. Med. (Praha), 37, 1992 (8): 463—470.

V průběhu pětitédenního pokusu jsme sledovali výskyt patologických změn v orgánech kuřat genotypu Brown Leghorn po vysokých dávkách komerční vakcíny Marvak. Jednodenní kuřata byla infikována dávkami přibližně 10^2 , 10^3 a 10^4 PFU na kuře a v intervalech za 1, 2, 3 a 5 týdnů po infekci byla vážena a sérologicky vyšetřována. Histopatologicky jsme vyšetřovali vzorky thymu, Fabriciovy burzy, sleziny, kůže, periferních nervů a gonád. Vysoké dávky viru neovlivnily hmotnost kuřat, relativní hmotnost Fabriciovy burzy a sleziny. Lymfoidní infiltrace byly v kůži, nervech a gonádách a jejich intenzita korelovala s velikostí dávky viru. Mimo těchto lézí jsme pozorovali mírné, přechodné cytolytické změny v lymfatických orgánech. Z výsledků naší práce vyplynulo, že apatogenní krůtí herpetický virus způsobuje u vnímavých kuřat mírné přechodné regresivní změny lymfatických orgánů, což může mít i praktické důsledky.

kuřata Brown Leghorn; krůtí herpetický virus; lymfatické orgány; regresivní změny

Ochrana drůbeže před Markovou nemocí (MD) indukovaná monovalentní vakcínou z krůtího herpetického viru je nedostačující při infekci vysoce virulentními variantami viru MD (Witter aj. 1980). Současný výzkum se proto zaměřuje na vývoj vakcín polyvalentních.

Předkládaná práce je součástí studia biologických vlastností a protektivních schopností málo virulentních kuřecích herpesvirů MD a krůtího herpetického viru THV-BIO-I (Sala j aj., 1976) obsaženého ve vakcíně Marvak, výrobce Bioveta Nitra, a. s. Cílem práce bylo sledovat dynamiku patologických změn v orgánech kuřat po vysokých dávkách viru THV-BIO-I.

MATERIÁL A METODY

Jednodenní kuřata genotypu Brown Leghorn (BrL), vysoce vnímavá k MD (Biggs a Payne, 1963) byla rozdělena do tří skupin podle diferencované infekční dávky a čtvrtá byla kontrolní. Kuřata byla ustájena v oddělených, desinfikovaných boxech, krmena směsí K a napájena *ad libitum*. Před zahájením pokusu jsme vyšetřili 10 kuřat na přítomnost mateřských precipitačních MD-protilátek.

K infekci kuřat jsme použili komerční vakcínu Marvak op. č. 30/620688 v dávkách přibližně 10^2 , 10^3 a 10^4 PFU aplikovanou intramuskulárně v objemu 0,2 ml infekčního inokula na kuře.

V intervalech za 1, 2, 3 a 5 týdnů po infekci (p. i.) jsme 10 kuřat z každé skupiny vážili, sérologicky vyšetřili na přítomnost precipitačních protilátek proti MD (v tabulce označené FF) a perí na přítomnost precipitačního MDV antigenu (AGP) metodou dvojité imunodifúze v agarovém gelu, jak je uvedeno v práci autorů Jura jda a Halou zka (1992). Fabriciovy burzy (BF) a sleziny jsme vážili. Na histopatologické vyšetření jsme odebírali vzorky thymu, BF, sleziny, periferních nervů (*n. ischiadicus*, *pl. brachialis*) a gonád. Vzorky tkání byly fixovány v 10% neutrálním vodném roztoku formaldehydu, zpracovány běžnou parafínovou technikou a barveny hematoxilinem a eosinem, nervy luxolovou modří.

Změny lymfatických orgánů jsme hodnotili kvantitativně stupni imunoprese (Si) od 0 do 4 následujícím způsobem:

Thymus:

Si

- 1 — monocelulární nekrózy lymfocytů v kůře lalůčků,
- 2 — snížená buněčnost kůry i dřeně, ložiska buněčného detritu,
- 3 — zeslabení kůry lalůčků, zvýšená hyalinizace Hassal. tělísek,
- 4 — atrofie kůry lalůčků, lymfocytodeplece dřeně.

Fabriciova burza:

- 1 — monocelulární nekrózy lymfocytů v zárodečných centrech folikulů a v kůře,
- 2 — difúzní nekrotické změny lymfocytů, lymfocytodeplece zárodečných center, změny postihují asi 25 % folikulů,
- 3 — výrazná lymfocytodeplece zárodečných center, zeslabení kůry folikulů a degenerativní změny folikulárního epitelu, atrofie folikulů, změny postihují více než 50 % folikulů,
- 4 — totální lymfocytodeplece folikulů, vymizení kortikomedulární membrány, fibrotizace interfolikulární tkáně, snížení kříků, postiženy jsou téměř všechny folikuly.

Slezina:

- 1 — hyperemie,
- 2 — snížená buněčnost periarteriolární, perielipsoidální a perivenózní lymfatické tkáně,
- 3 — atrofie lymfatické tkáně, převaha retikulárních elementů,
- 4 — celková atrofie a snížení hmotnosti orgánu.

Detailní popis je uveden v práci autorů Halou zka a Jura jda (1991b). Pro celkové zhodnocení imunoprese jsme stanovili index imunoprese (Is) z poměru součtu stupňů imunoprese u jednotlivých kuřat a počtu vyšetřených kuřat. Relativní hmotnost BF a sleziny a index relativní hmotnosti byl stanoven podle autorů Lucio a Hitchner (1979). Hodnocení výsledků jsme prováděli na počítači TNS/GC AK Slušovice programem Abstat při 95% hladině významnosti.

VÝSLEDKY

Hmotnost infikovaných kuřat se po celou dobu pokusu nelišila od hmotnosti kontrolních kuřat.

Hmotnost Fabriciovy burzy se u kuřat s nízkou dávkou nelišila od hmotnosti BF kontrolních kuřat; u kuřat se střední a vysokou dávkou byla hmotnost vyšší na konci pokusu. Rozdíly nebyly statisticky významné.

Hmotnost sleziny infikovaných kuřat byla do 3. týdne p. i. vyšší, na konci pokusu se však snížila vzhledem ke kontrolám. Velikost dávky se neprojevila na alteraci hmotnosti sleziny a zjištěné výsledky byly statisticky nevýznamné.

Nekroptickým vyšetřením infikovaných kuřat jsme nezjistili žádné morfologické změny, stejně jako u kuřat kontrolních (tab. I).

Patohistologickým vyšetřením orgánů kontrolních kuřat jsme nepozorovali až do konce pokusu žádné výrazné patologické změny orgánů, kromě sporadických murálních lymfatických uzlíků a ektopické lymfatické tkáně v kůži a gonádách. Pozorované patologické změny orgánů infikova-

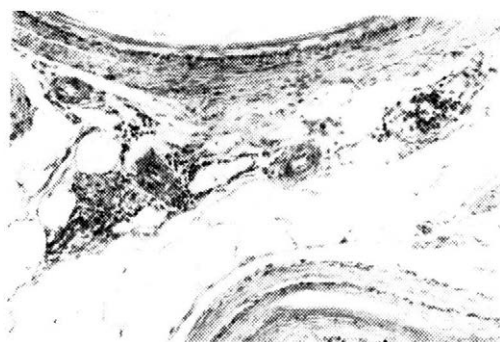
ných kuřat a jejich dynamika v průběhu pětitédenního pozorování jsou uvedeny v tab. I.

Patohistologické léze v kůži spočívaly v diskrétních perivaskulárních a perifolikulárních lymfoidních nahloučeninách složených převážně z malých a středních lymfocytů (obr. 1). Jejich intenzita a extenzita se mírně zvyšovala s velikostí dávky. Sporadicky, u kuřat infikovaných vysokou dávkou, byl epitel péřových folikulů fokálně postižen dystrofickými procesy.

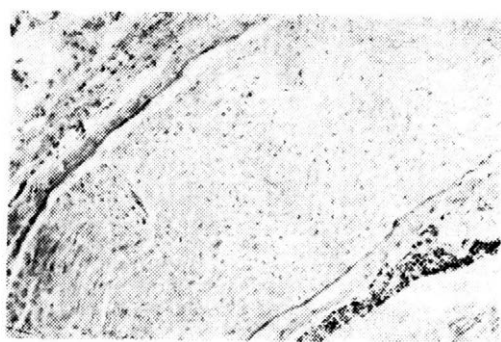
V perineurální a interneuritické tkáni periferních nervů byly změny analogické, někdy s příměsí erytrocytů (obr. 2).

V gonádách jsme změny pozorovali pouze ve skupině infikované vysokou dávkou. Počet takto postižených orgánů se u kuřat se střední a vysokou dávkou mírně zvýšil na konci pokusu.

Mimo tyto změny, byly velmi časté lymfoidní infiltrace v tukové tkáni a v řídkém pojivu kolem gonád, nadledvinek a ledvin, prakticky ve všech



1. Drobné perivaskulární a perifolikulární lymfoidní nahloučeniny v kůži; HE, ok. 10, obj. 16 — Small perivascular and perifollicular clumps in the skin; HE, eyepiece 10, lens 16



2. Perineurální lymfoidní infiltrace; HE, ok. 10, obj. 16 — Perineural lymphoid infiltrations; HE, eyepiece 10, lens 16

vyšetřovaných histologických řezech. Jejich intenzita se zvyšovala do 3. týdne p. i. a do konce pokusu jich ubývalo.

Mateřské ani postinfekční MD-protilátky a MDV antigen v peří jsme nezjistili u žádného kuřete.

Regresivní změny v lymfatických orgánech (tab. II) byly mírné, klasifikovali jsme je převážně stupni Si 1 a 2 (obr. 3), s rychlou následnou regenerací orgánů do 3. týdne p. i. Nejvýraznější byly v BF ve skupině kuřat infikovaných vysokou dávkou v 1. týdnu p. i. Na konci pokusu byly lymfatické orgány bez výraznějších známek atrofie.

Z ostatních změn jsme sporadicky u všech kuřat, kontrolních (v jednom případě) i infikovaných (ve třech případech), pozorovali tvorbu syncytií v germinálních centrech BF tzv. „Hassall corpuscle like“ útvarů (obr. 4).

I. Morfologické vyhodnocení regresivních změn lymfatických orgánů kuřat v průběhu 5 týdnů *p. i.* HVT — Morphological evaluation of regressive changes of lymphatic organs of chickens within five weeks after infection with HVT

Dávka PFU ¹	Týdny <i>p. i.</i> ²	BF	Is	Thymus	Is	Slezina ³	Is	Celkem ⁴		Index lymfatických orgánů ⁷	
								kuřata ⁵	lymfatické orgány ⁶	celkem ⁸	$\bar{x}$
10 ²	1	1/ 10 ⁺	0,1	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	1/ 10	1/ 30	1/ 30	0,03
	2	1/ 10	0,1	1/ 10	0,1	1/ 10	0,1	2/ 10	3/ 30	3/ 30	0,11
	3	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	2/ 10	0,2	2/ 10	2/ 30	2/ 30	0,07
	5	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0/ 30	0/ 30	0,00
		2/ 40	0,05	1/ 40	0,02	3/ 40	0,07	5/ 40	6/120	6/120	0,06
10 ³	1	2/ 10	0,3	1/ 10	0,1	0/ 10	0,0	2/ 10	3/ 30	4/ 30	0,13
	2	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0/ 30	0/ 30	0,00
	3	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0/ 30	0/ 30	0,00
	5	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0/ 30	0/ 30	0,00
		2/ 40	0,07	1/ 40	0,02	0/ 40	0,00	2/ 40	3/120	4/120	0,03
10 ⁴	1	6/ 10	0,9	3/ 10	0,5	6/ 10	0,6	9/ 10	15/ 30	20/ 30	0,67
	2	1/ 10	0,2	1/ 10	0,2	0/ 10	0,0	2/ 10	2/ 30	4/ 30	0,13
	3	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0/ 30	0/ 30	0,00
	5	1/ 10	0,1	0/ 10	0,0	0/ 10	0,0	0/ 10	0/ 30	0/ 30	0,00
		8/ 40	0,3	4/ 40	0,17	6/ 40	0,15	11/ 40	17/120	24/120	0,20
Kontrola ⁸ 1—5		0/ 40	0,0	0/ 40	0,0	0/ 40	0,0	0/ 40	0/120	0/120	0,00
Celkem ⁹ — HVT		12/120	0,14	6/120	0,07	9/120	0,07	18/120	26/360	34/360	0,10

¹PFU dose, ² *p. i.* weeks, ³spleen, ⁴total, ⁵chickens, ⁶lymphatic organs, ⁷index of lymphatic organs, ⁸control, ⁹total

II. Pathohistologické a sérologické nálezy u kuřat v průběhu 5 týdnů p.i. HVT — Pathohistological and serological findings in chickens within 5 weeks after infection with HVT

Dávka PFU ¹	Týdny p. i. ²	BF	Thymus	Slezina ³	Kůže ⁴	Nervy ⁵		Gonády ⁶	Lymfatická infiltrace ⁷		%	FF	AGP
						ischia- dicus	brachia- lis		kuřata ⁸	orgány ⁹			
10 ²	1	0/ 10 ⁺	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 70	7/ 3	—	0/ 10
	2	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	2/ 10	0/ 10	0/ 10	2/ 10	2/ 70	7/ 3	0/10	0/ 10
	3	0/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	1/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	2/ 70	5/ 5	0/10	0/ 10
	5	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 70	5/ 5	0/10	0/ 10
		0/ 40	0/ 40	0/ 40	1/ 40	3/ 40	0/ 40	0/ 40	3/ 40	4/280	24/16	0/30	0/ 40
10 ³	1	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	1/ 10	0/ 10	1/ 10	2/ 70	9/ 1	—	0/ 10
	2	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 70	3/ 7	0/10	0/ 10
	3	0/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	1/ 70	5/ 5	0/10	0/ 10
	5	0/ 10	0/ 10	0/ 10	2/ 10	1/ 10	0/ 10	0/ 10	2/ 10	3/ 70	4/ 6	0/10	0/ 10
		0/ 40	0/ 40	0/ 40	3/ 40	2/ 40	1/ 40	0/ 40	4/ 40	6/280	21/19	0/30	0/ 40
10 ⁴	1	0/ 10	0/ 10	0/ 10	2/ 10	1/ 10	1/ 10	1/ 10	3/ 10	5/ 70	2/ 8	—	0/ 10
	2	0/ 10	0/ 10	0/ 10	2/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	2/ 10	3/ 70	4/ 6	0/10	0/ 10
	3	0/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	0/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	1/ 70	4/ 6	0/10	0/ 10
	5	0/ 10	0/ 10	0/ 10	3/ 10	0/ 10	0/ 10	1/ 10	4/ 10	4/ 70	7/ 3	0/10	0/ 10
		0/ 40	0/ 40	0/ 40	8/ 40	1/ 40	1/ 40	3/ 40	10/ 40	13/280	17/23	0/30	0/ 40
Kontrola ¹⁰ 1—5		0/ 40	0/ 40	0/ 40	0/ 40	0/ 40	0/ 40	0/ 40	0/ 40	0/280	23/17	4/30	0/ 40
Celkem ¹¹ — HVT		0/120	0/120	0/120	12/120	6/120	2/120	3/120	17/120	23/840	62/58	0/90	0/120

¹PFU dose, ²p. i. weeks, ³spleen, ⁴skin, ⁵nerves, ⁶gonads, ⁷lymphatic infiltration, ⁸chickens, ⁹organs, ¹⁰control, ¹¹total

Vysvětlivky pro tab. I a II — Explanatory notes to Tabs. I and II:

— neprováděno — not determined

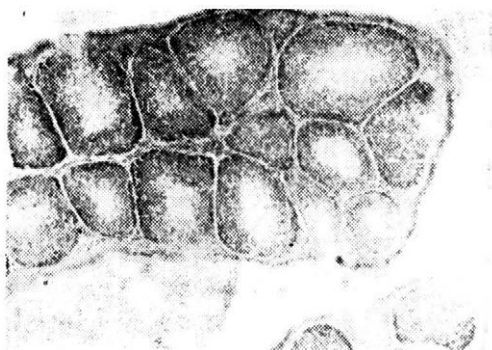
+ počet pozitivních/počet vyšetřených — number of positive/number of examined samples

BF — Fabriciova burza — bursa Fabricii

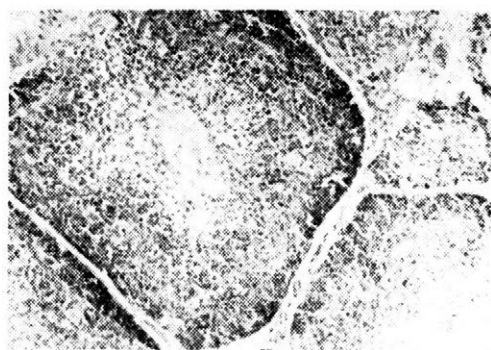
FF — precipitační protilátky proti Markově nemoci — precipitating antibodies to Marek's disease

AGP — precipitační antigen — precipitating antigen

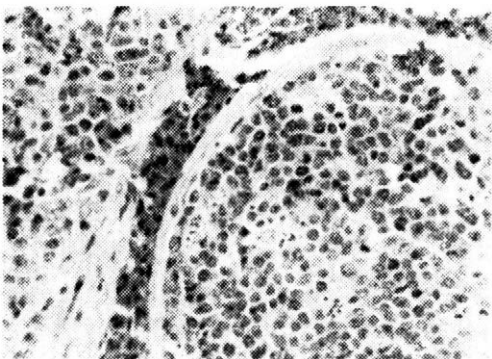
IS — index imunosuprese — immunosuppression index



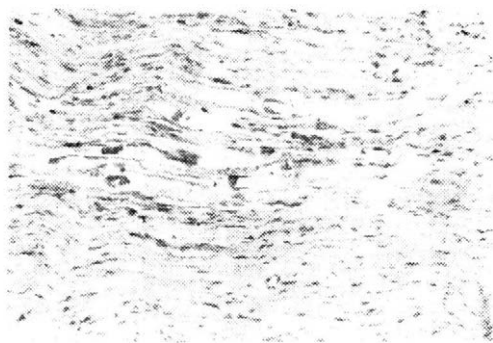
3. Regresivní změny folikulů BF; HE, ok. 10, obj. 6.3 — Regressive changes of BF follicles; HE, eyepiece 10, lens 6.3



4. Syncytiální útvary, tzv. „Hassal corpuscle-like“ ve folikulu BF; HE, ok. 10, obj. 16 — Syncytial „Hassal corpuscle-like“ formations in a BF follicle; HE, eyepiece 10, lens 16



5. Zárodečné centrum komprimující stěnu žíly ve slezině; HE, ok. 10, obj. 40 — Infection focus compressing the vein wall in spleen; HE, eyepiece 10, lens 40



6. Sférická zduření neuraxonů periferního nervu; HE, ok. 10, obj. 40 — Spherical swellings of peripheral nerve neuraxons; HE, eyepiece 10, lens 40

Ve slezinách kuřat, zejména ve skupinách infikovaných dávkou 10^4 PFU, byla nápadná tvorba zárodečných center od 3. týdne p. i. (obr. 5). U dvou kuřat této skupiny jsme v 5. týdnu p. i. pozorovali v periferních nervech amfofilní sférická mnohočetná zduření v průběhu neuraxonů, bez viditelného poškození Schwannových buněk. Degenerativní změny myelinových pochev se projevily vznikem drobných hrudek (obr. 6).

DISKUSE

Rozdíly v hmotnosti Fabriciovy burzy a sleziny u kuřat infikovaných a kontrolních byly statisticky nevýznamné. Nejistili jsme rovněž morfológické změny v těchto orgánech, které by podmiňovaly rozdíl hmotností.

Případná virová kontaminace mezi 3. a 4. týdnem p. i. je teoreticky možná, ale projevila by se akutními cytolytickými změnami alespoň v BF.

Zjištěné lymfoidní infiltrace v kůži, gonádách, nervech a dalších tkáních po infekci krůtím herpetickým virem (HVT) jsou známé. Vyplývají z podobných antigenních vlastností HVT s MDV. HVT se liší charakterem DNA, nešíří se horizontálně, viremie a vylučování peřím je velmi nízké (Witter, 1972) a změny v epitelu péřových folikulů jsou ojedinělé (Benda a Hložánek, 1975).

Ve tkáních se po vakcinaci HVT pozoruje přechodná lymfoidní infiltrace v nervech, kterou Witter aj. (1976) nepovažují za MD-léze. Benda a Hložánek (1975) poukazují na vyšší výskyt lymfoidních infiltrací v epineuriu *plexus sciaticus* a v parenchymech viscerálních orgánů kuřat infikovaných vysokými dávkami HVT. Schat a Calnek (1978) zjistili ve tkáních MATSA—pozitivní buňky a prokázali, že vakcinace HVT může mít za následek přechodnou a mírnou lymfoidní proliferaci. Naše nálezy lymfoidních infiltrací jsou tedy v souladu s citovanými pracemi. Žádný z uvedených autorů však neuvádí cytolytické změny v BF a thymu. Námi pozorované změny byly mírného stupně a do 3. týdne p. i. zanikly. Byly v přímé korelaci s dávkou viru. Z těchto výsledků vyplývá, že i jinak apatogenní HVT způsobuje u vnímavých kuřat mírné, přechodné regresivní změny lymfatických orgánů, což může mít i praktické důsledky.

Ojedinělé syncytiální útvary, tzv. „Hassal corpuscle like“, (Toivonen aj., 1987) jsou důkazem nespecifické imunitní reakce organismu na antigenní stimulaci, jak jsme konstatovali v předcházejících pracích s neokogenními viry MD (Halouzka a Jurařda, 1991, 1992).

Sféroidní degenerace neuraxonů periferních nervů jsou jedním z projevů dystrofických změn axonů a odpovídají destrukci neurofilamentů a neurotubulů. Interpretace patogeneze těchto změn je použitou metodikou obtížná a na základě komparace s podobnými změnami při různých patologických procesech (PePOSE aj., 1981) jsme toho názoru, že se jedná o imunopatologický proces.

V našem pokusu vysoké dávky vakcíny Marvak způsobovaly mírné regresivní změny lymfatických orgánů v časných fázích infekce a lymfoidní infiltrace tkání, které byly nejintenzivnější po nejvyšších použitých dávkách. Pozorované změny nepovažujeme za MD-specifické.

Literatura

- BENDA, V. — HLOŽÁNEK, I.: Effect of large doses of turkey herpes virus on antibody response in chickens. *Folia biol. (Praha)*, 21, 1975, s. 184—188.
- BIGGS, P. M. — PAYNE, L. N.: Transmission experiments with Marek's disease (fowl paralysis). *Veter. Rec.*, 75, 1963, s. 117—119.
- HALOUZKA, R. — JURAŘDA, V.: Morphological Expression of Immunosuppression in poultry. *Acta Veter. (Brno)*, 60, 1991, s. 271—276.
- HALOUZKA, R. — JURAŘDA, V.: Nespecifické morfologické změny v orgánech kuřat po experimentální infekci viry Markovy nemoci. *Acta Veter. (Brno)*, 1992, (v tisku).
- JURAŘDA, V. — HALOUZKA, R.: Izolace a studium biologických vlastností neokogenních kuřecích herpesvirů Markovy nemoci. 2. Charakterizace *in vivo*. *Veter. Med. (Praha)*, 1992, č. 9—10.
- LUCIO, B. — HITCHNER, S. B.: Infectious bursal disease emulsified vaccine: effect upon neutralizing-antibody levels in the dam and subsequent protection of the progeny. *Avian Dis.*, 23, 1979, s. 466—478.
- PEPOSE, J. S. — STEVENS, J. G. — COOK, M. L. — LAMPERT, P. W.: Marek's disease as a model for the LANDRY-GUILLAIN-BARRÉ syndrome. *Amer. J. Pathol.*, 103, 1981, s. 309—320.

- SALAJ, J. ČASNOCHA, E. — ČERNÍK, K. — ŽUFFA, A. — MALÁ, E. — LINDENSTEINOVÁ, M. — GUNIŠOVÁ, E.: MARVAK. [Závěrečná zpráva.] Bioveta Nitra, 1976. 88 s.
- SCHAT, K. A. — CALNEK, B. W.: Characterization of an apparently nononcogenic Marek's disease virus. J. Natl. Cancer Inst., 60, 1978, s. 1075—1082.
- TOIVANEN, P. — NAUKKARINEN, A. — VAINIO, O.: What is the function of Bursa of Fabricius? In: TOIVANEN, A. — TOIVANEN, P. [eds]: Avian Immunology, Basis and Practice, Vol. I, CRC Press, Boca Raton, 1987, s. 79—99.
- WITTER, R. L.: Turkey herpesvirus: lack of oncogenicity for turkeys. Avian Dis., 16, 1972, s. 666—670.
- WITTER, R. L. — SHARMA, J. M. — OFFENBECKER, L.: Turkey herpesvirus infection in chickens: Induction of lymphoproliferative lesions and characterization of vaccinal immunity against Marek's disease. Avian Dis., 20, 1976, s. 676—692.
- WITTER, R. L. — SHARMA, J. M. — FADLY, A. M.: Pathogenicity of variant Marek's disease virus isolants in vaccinated and unvaccinated chickens. Avian Dis., 24, 1980, s. 210—232.

Došlo dne 23. 10. 1991

HALOUZKA, R. — JURAJDA, V. [University of Veterinary Medicine, Brno]: *Pathological lesions of chicken organs after infection with turkey herpesvirus THV-BIO-I*. Veter. Med. (Praha), 37, 1992 (8): 463—470.

The objective of our work was to investigate the dynamics of pathological lesions of chicken organs after infection with high doses of turkey herpesvirus THV-BIO-I. This virus strain is commonly used in form of the Marvak vaccine against Marek's disease of poultry in Czechoslovakia. High doses of the vaccine are used in practice with respect to the epizootological situation. The incidence of pathological lesions in the organs of Brown Leghorn chickens was investigated in a five-week experiment. One-day chickens were infected intramuscularly with the HVT strain at the doses of approximately 10^2 , 10^3 and 10^4 PFU in 0.2 ml of infective inoculum per chick. The body weights of ten chickens of each group were recorded at intervals of 1, 2, 3 and 5 weeks after infection, serological examination was performed for precipitating antibodies to MDV and the feather was examined for MDV-antigen. Bursa Fabricii and spleens were weighed. Thymus, bursa Fabricii, spleens, peripheral nerves (*n. ischiadicus* and *pl. brachialis*) and gonads were sampled for histopathological examination. Neither maternal nor post-infection antibodies were found in any chick. Cytolytic lesion severity of lymphoid organs was scored using the scale of immunosuppression degrees (0—4). Morphological criteria were published in a previous paper [Halouzka and Jurajda, 1991b]. The differences observed in the weights of bursa Fabricii and spleen between the infected and control chickens were not statistically significant. The observed lymphoid infiltrations in the skin, gonads, nerves and other tissues following the HVT infection are well-known and correlate with the infection dose. The cytolytic lesions in the bursa Fabricii and thymus are not however mentioned in the literature. Lesions observed in our work were mild and disappeared within three weeks after infection. They correlated positively with the infection dose. Our results demonstrated that the otherwise apathogenic HVT administered at high doses induced mild, transient regressive lesions of lymphoid organs in sensitive chickens, which could have practical consequences. Sporadically observed syncytial „Hassall corpuscle-like“ formations represent a nonspecific immune reaction to antigen stimulation and peripheral function of bursa Fabricii. The observed degeneration of peripheral nerve neuraxons is one of the manifestations of axon dystrophic lesions and corresponds to neurofilament and neurotubule destruction. The interpretation of pathogenesis of these lesions is difficult according to our methods, but in comparison with similar lesions in various pathological processes we consider it as an immunopathological process. In our experiment high doses of the Marvak vaccine caused mild regressive lesions of lymphoid organs and appearance of lymphoid infiltrations in the early phases of infection. Pathological lesions were severest at the highest infection doses. We do not take them for MD-specific lesions.

chickens; turkey herpesvirus; lymphatic organs; regressive changes

Adresa autorů:

Doc. MVDr. Roman Halouzka, CSc., doc. MVDr. Vladimír Jurajda, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

VYUŽITÍ ANALÝZY SPECIFICKÝCH KONGENERŮ POLYCHLOROVANÝCH BIFENYLŮ PRO KONTROLU POTRAVIN A SUROVIN ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU

V. Gajdůšková, R. Ulrich

GAJDŮŠKOVÁ, V. — ULRICH, R. [Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno]: *Využití analýzy specifických kongenerů polychlorovaných bifenyly pro kontrolu potravin a surovin živočišného původu*. Veter. Med. (Praha), 37, 1992 (8): 471—478.

Byla zavedena analýza specifických kongenerů polychlorovaných bifenyly (PCB) v surovinách a potravinách živočišného původu. Jsou uvedeny použité izolační a separační postupy, podmínky vysoce rozlišovací kapilární plynové chromatografie a hodnocení výsledků pomocí standardů specifických kongenerů PCB. Jsou diskutovány u nás dosud používané postupy kvantifikace PCB a kongenerové analýzy. Analýza specifických kongenerů PCB je doporučena pro monitorování, cílené vyšetřování a kontrolu surovin a potravin živočišného původu na výskyt PCB. Výhodou kongenerové analýzy specifických polychlorovaných bifenyly je kvantifikace těch sloučenin, které jsou rizikové pro konzumenta jak z hlediska koncentrace, tak i stability, kumulačního potenciálu a zvláště toxicity.

suroviny a potraviny živočišného původu; rezidua PCB; analýza specifických kongenerů PCB; kapilární chromatografie

Výskyt polychlorovaných bifenyly (PCB) v životním prostředí a potravinovém řetězci je u nás stále vysoce aktuální. Sledováním reziduí PCB se zabývá řada laboratoří na různé profesní úrovni.

PCB byly vyráběny a aplikovány jako směsi různě chlorovaných bifenyly, které podléhají částečným přeměnám v prostředí a metabolismu v organismech. Separace, identifikace a zvláště kvantifikace chlorovaných bifenyly v různých typech materiálů je zatížena chybami, jejichž výše závisí od techniky vyhodnocování, zvláště při dělení na náplňové kolony a vztažení na směs PCB. Velkým pokrokem v analytice PCB je zavedení vysoce rozlišovací kapilární plynové chromatografie ve spojení s hmotnostní spektrometrií (Ballschmiter aj., 1991), kdy je možné kvantifikovat jednotlivé chlorované bifenyly (kongenery). K identifikaci kongenerů PCB přijala organizace IUPAC systém číslování podle počtu chlorů v molekule publikovaný Ballschmiterem a Zellem (1980).

V zahraniční literatuře byla publikována řada prací, kde jsou hodnoceny již kongenery PCB, a to v různých typech materiálů. Při analýze popílku z městských spaloven provedli Gonzales aj. (1989) hodnocení 47 kongenerů PCB, které byly identifikovány ve všech vzorcích popílků. Nejvyšší zastoupení měl kongener 180 (70,1 %), v klesajícím pořadí následovaly kongenery 153 (6,8 %), 138 (3,9 %), 118 (2,2 %), 101 (1,7

procenta). Z dat je patrné, že relativní množství kongenerů v popílku se neliší od relativního množství v Arocloru 1260. Duinker a Bouchertall (1989) studovali distribuci kongenerů PCB v atmosféře a jejich rozdělení mezi plynnou fází, aerosoly a dešťovou vodou. Detekovali 14 kongenerů PCB po separaci na kapilární koloně SE-54. Nejčastěji se vyskytovaly kongenery 32, 101, 138, 153, 180 a jejich koncentrace představovaly podstatnou část obsahu PCB. V plynné fázi to bylo 30,5–32,8 procenta, v aerosolech 53,9–61,4 % a v dešťové vodě 62,8–66,3 %.

Mesaj. (1990) analyzovali tukové tkáně lidí a hodnotili 34 kongenerů PCB, z nichž se v tucích potvrdilo 24. Hladiny kongenerů se pohybovaly od 0,9 do 62,8 mg.kg⁻¹ tuku. Kongenery 138 (2,2',3,4,4',5'—), 153 (2,2',4,4',5,5'—) a 180 (2,2',3,4,4',5,5'—) představovaly přes 52,1 % všech kongenerů. Nebyly signifikantní rozdíly mezi muži a ženami a jednotlivými regiony Kanady. S věkem se hladiny výše chlorovaných bifenylů zvyšovaly. Williams a Le Bel (1990) při srovnání GC/MS a GC/ECD stanovili 16 kongenerů PCB v lidské tukové tkáni z oblastí Ontaria. Hodnoty získané metodou GC/ECD na kapilární koloně SPB — 5 ukazují, že koncentrace kongenerů 138, 153 a 180 jsou výrazně vyšší než ostatních.

Borlakoglu aj. (1990) uvádějí koncentrace 40 kongenerů PCB v mozkové tkáni vodních ptáků živících se rybami. Nejvyšší obsah byl nalezen u kongenerů 28, 52, 101, 138, 153 a 180. U kongeneru 138 byla prokázána zvýšená kumulace do tkání z Arocloru 1254 a 1260. Tuinstra aj. (1983) vytipovali na základě rozsáhlých analýz ryb šest kongenerů (28, 52, 101, 138, 153, 180), které jsou specifické pro výskyt v tukových tkáních ryb. Uvedené kongenery jsou přítomny v komerčních směsích Aroclorů, mají průměrný nebo vysoký faktor bioakumulace, jsou komerčně dostupné a dostatečně rozlišitelné při separaci na kapilárních kolonách a tedy vhodné pro monitorování PCB v rybách. Autoři uvádějí i maximální procento v jednotlivých Aroclorech: 1242 — 10 % kongeneru 28; 1254 — 4 % a 8 % kongenerů 52 a 101; 1260 — 10 % kongenerů 138 a 153 a 12 % kongeneru 180. Nejvyšší koncentrace v rybách byla u kongeneru 153.

Hodnocení podle specifických kongenerů je prováděno v potravinách v Německu (Anon, 1988). U mléčného tuku platí nejvyšší hodnoty 40 µg.kg⁻¹ pro kongenery 28, 52, 101, 180 a 50 µg.kg⁻¹ pro kongenery 138 a 153. Celková suma v mléčném tuku nesmí překročit 200 µg.kg⁻¹. Pro ostatní živočišné tuky platí nejvyšší hodnoty 80 µg.kg⁻¹ (28, 52, 101, 180) a 100 µg.kg⁻¹ (138, 153). Výše uvedené kongenery patří mezi nejčastěji se vyskytující chlorované bifenylu v živočišných tucích, nejvyšší koncentrace jsou u hexachlorbifenylů (138, 153) a heptachlorbifenylu (180), což bylo potvrzeno i při studiu dynamiky PCB u dojníc (Gajdůšková aj., 1989).

Systematickým vyšetřováním PCB v živočišných materiálech se v Německu zabývá Brunn se spolupracovníky (1990a). Ve sladkovodních rybách našli vedle tolerovaných kongenerů ještě kongener 49. Nejvyšší koncentrace zaznamenali u kongenerů 101, 138, 153 a 180. U ryb z chovných rybníků byl nižší obsah PCB než u ryb z ostatních zdrojů.

V tukových tkáních lidí sledovali Brunn aj. (1990b) 10 kongenerů (28, 49, 52, 101, 138, 153, 156, 170, 180, 189). Kongenery 28, 49, 52 nebyly prokázány, zatím co v kanadské populaci se vyskytují (Mesaj., 1990). Nejvyšší obsah PCB je u kongenerů 138, 153, 170 a 180.

MATERIÁL A METODY

POUŽITÉ CHEMIKÁLIE

Byly použity standardy Deloru 103 a 106 (Lachema, Brno, ČSFR) a standardy kongenerů PCB — Mix 1 (Dr. Ehrenstorfer, Německo) — tab. I, dále Florisil (Serva, USA) a Ekosorb (Sklárny Kavalier, Votice, ČSFR) o zrnění 60–120 mesh. aktivace sorbentů 24 h při teplotě 130 °C. Použité chemikálie měly čistotu pro analýzu, organická rozpouštědla byla redestilována ve skle.

PŘÍPRAVA VZORKŮ

Pro analýzu byl použit materiál živočišného původu odebraný v rámci výzkumu nebo komerční činnosti. PCB se stanoví v tuku, který se připravuje následujícími postupy. **Mléko:** mléčný tuk se odstředí, tuková fáze se rozpustí v hexanu a přefiltruje přes sloupec bezvodého síranu sodného. Hexan se odpaří za vakua při teplotě 30 °C a tuk se skladuje v mrazničce. **Maso, orgány, tukové tkáně, vaječný žloutek:** vzorek se zhomogenizuje, rozetře s bezvodým síranem sodným a tuk se extrahuje na třepačce směsí petrolether-aceton (1:1). Extrakt se přefiltruje přes sloupec bezvodého síranu sodného a organická rozpouštědla se odpaří za vakua při teplotě 30 °C. Tuk se skladuje v mrazničce.

SEPARACE PCB Z TUKŮ

14 g aktivovaného sorbentu (Florisil nebo Ekosorb) se promyje ve skleněné chromatografické koloně (průměr 2,5 cm) 20 ml petroleteru. 0,1 g tuku se rozpustí v malém objemu petroleteru a podle zásad adsorpční sloupcové chromatografie kvantitativně převede na kolonu. PCB se eluují 75 ml 6% eteru v petroleteru. Eluát se odpaří za vakua na vodní lázni při teplotě 30 °C právě do sucha a rezidua se rozpustí v hexanu pro stanovení kapilární plynovou chromatografií.

PLYNOVÁ CHROMATOGRRAFIE

Pro stanovení byl použit kapilární plynový chromatograf Varian VISTA 6000 s ^{63}Ni ECD.

Podmínky analýzy: kolona — kapilární SPB — 5, 30 m $\times$ 0,32 mm, film 0,25 μm ; teplota kolony — 60 °C 2 min, pak gradient 20 °C za min do 250 °C a 13 min isokraticky při 250 °C; teplota injektoru — 235 °C; nástřik splitless 1–3 μl ; teplota detektoru — 300 °C; nosný plyn — vodík, 2,7 ml za min; make-up — dusík, 20 ml za min.

Vyhodnocení kongenerů PCB bylo provedeno na integrátoru Hewlett Packard 3396 II.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Kongenerovou analýzou začínáme na našem pracovišti hodnotit všechny vzorky analyzované na obsah PCB. Pro hodnocení nejdůležitějších kongenerů PCB, obsažených v surovinách a potravinách živočišného původu, jsme zvolili v souladu se zahraničními autory kongenery 28, 52, 101, 138, 153 a 180, které reprezentují více než 80 % celkového obsahu PCB (tab. I, II). Pro názornou dokumentaci chromatografických profilů PCB jsou uvedeny na obr. 1, 2 a 3 chromatogramy PCB z Deloru 103 a 106, vybrané kongenery PCB a záznam reálného vzorku mléčného tuku, který obsahoval zvýšené hladiny PCB.

Při současném způsobu hodnocení PCB v různých typech materiálů jsou dosud u nás používány metody vybraných píků většinou po separaci na náplňových kolonách, kde jeden pík obsahuje několik chlorovaných bifenylů o různé koncentraci, různém odezvodovém faktoru a lineárním rozsahu. Obsah PCB se vztahuje na standardní směs, kdy se používá většinou komerční šarže Delorů nebo Arocloru o neznámé koncentraci jednotlivých, ve směsi zastoupených, chlorovaných bifenylů. Při analýze

I. Přehled sledovaných kongenerů PCB — An overview of investigated PCB congeners

Kongener č. IUPAC ¹	Struktura PCB-pozice Cl v molekule ²	× Retenční čas [min] ³	× Relativní retenční čas proti DDE = 100 ⁴
28	2,4,4'—	11,24	85,4
52	2,2',5,5'—	11,63	88,4
101	2,2',4,5,5'—	12,75	96,8
138	2,2',3,4,4',5—	14,68	111,5
153	2,2',4,4',5,5'—	14,12	107,3
180	2,2',3,4,4',5,5'—	16,34	124,1

× = vztaženo na použitý program teploty kapilární kolony — related to the used, programme of capillary column temperature

¹kongener no. IUPAC, ²PCB structure — Cl position in molecule, ³retention time [min],

⁴relative retention time against DDE = 100

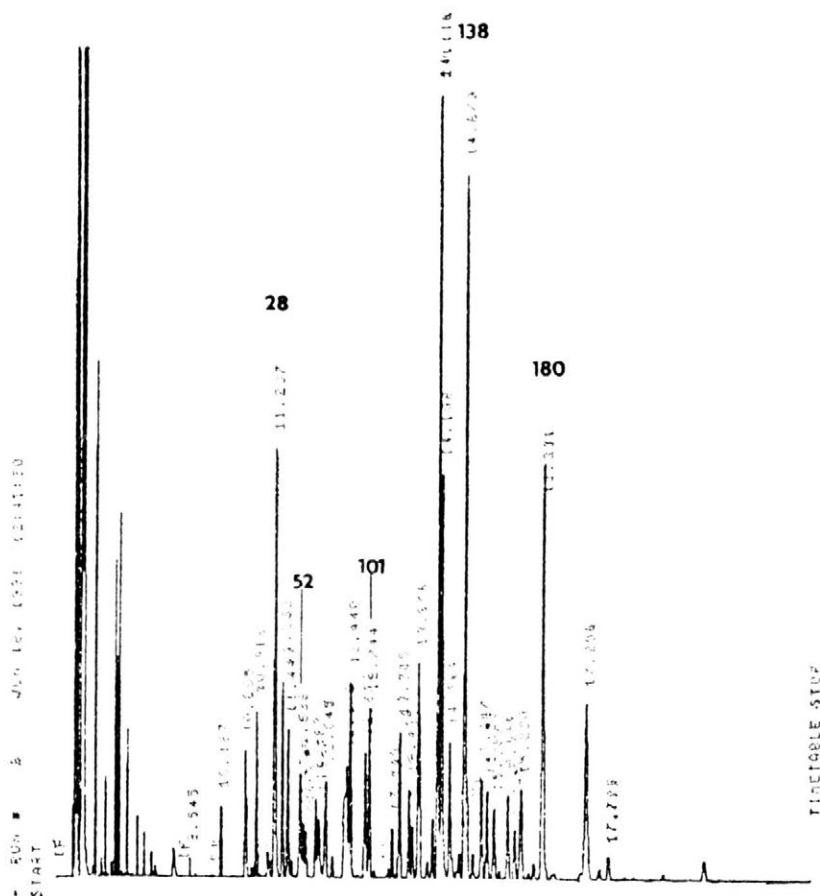
II. Obsah jednotlivých kongenerů PCB v živočišných tucích — The content of individual PCB congeners in fats of animal origin

Vzorek ¹	Kongenery (μg . kg ⁻¹ tuku) ⁶						
	28	52	101	138	153	180	suma ⁷
Mléko ²	ND	400	ND	760	1 100	470	2 730
Mléko ²	ND	48,5	ND	79,3	106,2	56,5	290,5
Mléko ²	668	318	208	643	930	879	3 646
Vepřové maso ³	11,8	46,9	20,9	9,8	15,8	2,5	101,7
Vepřová ledvina ⁴	17,0	79,7	26,0	19,0	26,2	5,0	172,9
Vepřová játra ⁵	20,3	296	31,8	22,4	30,1	5,0	405,6

ND = < 1 μg . kg⁻¹ tuku — ND = <1 μg/kg fat

¹sample, ²milk, ³pork, ⁴porcine kidney, ⁵porcine liver, ⁶congeners (μg/kg fat), ⁷sum

různých šarží, např. Deloru 103 jsme potvrdili odlišné koncentrace jednotlivých chlorovaných bifenylů a konečný výsledek závisel od zvolené „standardní směsi“. Pro objektivní hodnocení obsahu PCB je proto nutné přistoupit ke kvantitativnímu hodnocení všech významných kongenerů podle jejich standardů, které jsou již v řadě zemí k dispozici. Rovněž technika vysoce rozlišovací kapilární plynové chromatografie má u nás předpoklady ve většině analytických laboratořích, které se zabývají stopovou analýzou organických kontaminantů. Výběr specifických kongenerů by měl vycházet z jejich zastoupení v příslušném typu materiálu a z toxicity. Zde se jedná zvláště o koplánární isomery PCB, které se vyznačují



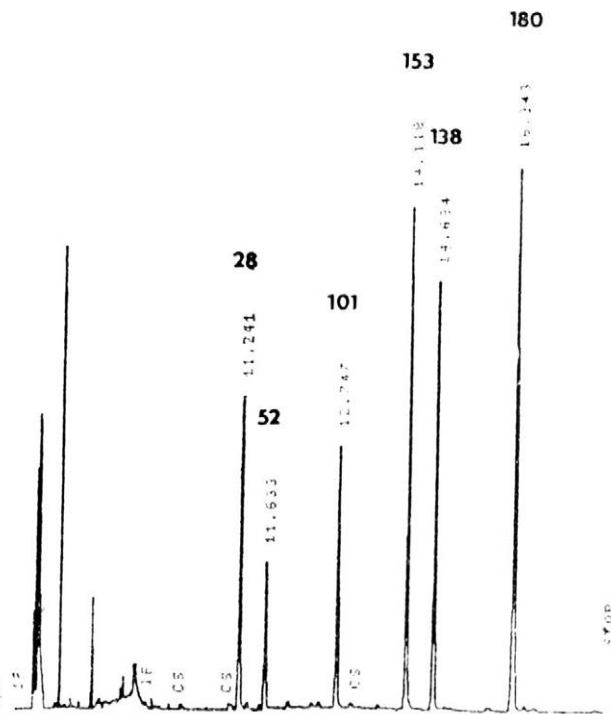
1. Chromatogram směsi PCB — Delor 103 a Delor 106 — Chromatogram of a mixture of PCB — Delor 103 and Delor 106

vysokou toxicitou metylcholantrenového typu nebo smíšeného typu (methylcholantren/fenobarbital). Jsou to převážně kongenery 77, 105, 118, 156, 170, případě další (McFarland a Clarke, 1989).

U vzorků mléka a loje byl potvrzen výskyt prakticky shodných kongenerů, z nichž právě šest vybraných má nejvyšší zastoupení (Knöpler aj., 1988). Obdobný profil je i u vzorků ostatních živočišných materiálů.

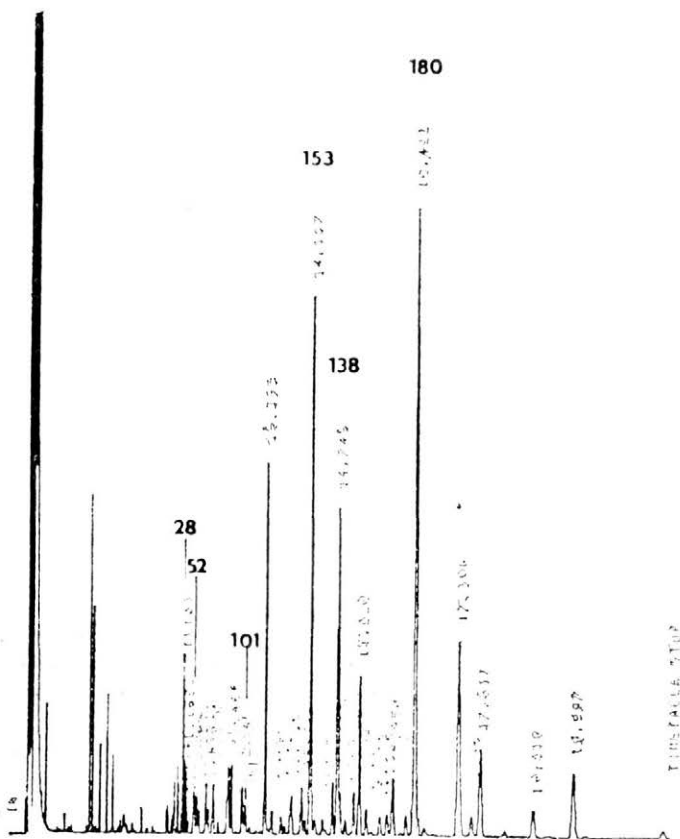
Hoďnocení PCB analýzov specifických kongenerů považujeme za nutné z hlediska exaktnosti, srovnatelnosti výsledků, kvantitativního vyjádření a zaměření na specifické kongenery závažné jak z hlediska četnosti výskytu, kvantity, tak i toxicity. Analýza specifických kongenerů PCB je

RUN # 2 JUN 19, 1991 12:14:24
START



2. Chromatogram směsi standardů specifických kongenerů PCB (koncentrace 60 pg u každého kongeneru) — Chromatogram of a mixture of specific PCB congener standards (concentration of 60 pg in each congener)

RUN # 3 JUN 19, 1991 12:15:53
START



3. Chromatogram mléčného tuku — Chromatogram of milk fat

výhodná i pro účely monitorování PCB, cíleného vyšetřování a posuzování zdravotní nezávadnosti surovin a potravin živočišného původu. Nejvýše přípustné koncentrace specifických kongenerů PCB konkrétně charakterizují zdravotní riziko potravin. Vyjádření obsahu PCB jako sumy všech chlorovaných bifenylů je pouze orientačním číslem, které informuje o celkové úrovni kontaminace.

Literatura

- ANON.: Verordnung über Höchstmengen der Schadstoffen in Lebensmitteln. In: Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1988, Teil I vom 23. März 1988, s. 422–424.
- BALLSCHMITER, K. — ZELL, M.: Analysis of polychlorinated biphenyls (PCB) by glass capillary gas chromatography. *Fresenius Z. analyt. Chem.*, 302, 1980, s. 20–31.
- BALLSCHMITER, K. — BACHER, R. — FISCHER, R. — MENNEL, A. — RIEHLE, U. — SWEREW, M.: The analysis of halogenated biphenyls (Hal×B)-dibenzodioxins (Hal×DD), and dibenzofurans (Hal×DF) by HRGC and mass-spectrometric detection (GC/MS). In: 13th International symposium on capillary chromatography, Riva 1991, s. 501–525.
- BORLAKOGLU, J. T. — WILKINS, J. P. G. — WALKER, C. H. — DILS, R. R.: Polychlorinated biphenyls in extracts of brain from manx shearwaters. *Bull. envir. Contam. Toxicol.*, 45, 1990, s. 819–823.
- BRUNN, H. — GEORGII, S. — FAILING, K. — NILZ, J. — MANZ, D.: Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Fischen aus Teichwirtschaften und Nachklärteichen. *Z. Lebensm.-Unters. Forsch.*, 190, 1990a, s. 104–107.
- BRUNN, H. — GEORGII, S. — PRUCHA, J.: Polychlorierte Biphenyle (PCB) im menschlichen Fettgewebe. *Z. Lebensm.-Unters. Forsch.*, 190, 1990b, s. 108–111.
- DUINKER, J. C. — BOUCHERTALL, F.: On the distribution of atmospheric polychlorinated biphenyl congeners between vapor phase, aerosols, and rain. *Envir. Sci. Technol.*, 23, 1989, s. 57–62.
- GAJDŮŠKOVÁ, V. — JIAXISOVÁ, M. — DRÁPAL, J. — ŠEBESTA, J.: Dynamika PCB u dojnic a možnosti omezení výskytu PCB v potravinovém řetězci. (Výzkumná zpráva.) Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1989. 45 s.
- GONZALES, M. J. — FERNANDEZ, M. — JIMENEZ, B. — HERNANDEZ, L. M.: Application of multivariate analysis to the determination of PCBs in fly ash from municipal incinerators. *Chemosphere*, 18, 1989, s. 2213–2227.
- KNÖPPLER, H. O. — MÜCKE, W. — GEDEK, W.: Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Fettgewebe von Milchkühen — regionale und jahreszeitliche Verteilung in Bayern. *Chemosphere*, 17, 1988, s. 1963–1970.
- McFARLAND, V. A. — CLARKE, J. U.: Environmental occurrence, abundance, and potential toxicity of polychlorinated biphenyl congeners: consideration for a congener-specific analysis. *Envir. Hlth. Persp.*, 81, 1989, s. 225–239.
- MES, J. — MERCHAND, L. — DAVIES, D. J.: Specific polychlorinated biphenyl congener distribution in adipose tissue of Canadians. *Envir. Technol.*, 11, 1990, s. 747–756.
- TUINSTRA, L. G. H. Th. — DRIESSEN, J. J. M. — KEUKENS, H. J. — VAN MUNSTEREN, T. J. — ROOS, A. H. — TRAAG, W. A.: Quantitative determination of specified chlorobiphenyls in fish with capillary gas chromatography and its use for monitoring and tolerance purposes. *Int. J. envir. analyt. Chem.*, 14, 1983, s. 147–157.
- WILLIAMS, D. T. — LE BEL, G. L.: Comparison of GC-ECD and GC-MS for the determination of specific polychlorinated biphenyl congener residues in human adipose tissue. *Chemosphere*, 21, 1990, s. 487–494.

Došlo dne 21. 11. 1991

GAJDŮŠKOVÁ, V. — ULRICH, R. (Veterinary Research Institute, Brno): *Analysis of specific polychlorinated biphenyl congeners for the examination of raw materials and foodstuffs of animal origin*. *Veter. Med. (Praha)*, 37, 1992 (8): 471–478.

Occurrence of individual polychlorinated biphenyl (PCB) congeners in the environment, foodstuffs and other biological materials was assessed. Analysis of specific PCB congeners (28, 52, 101, 138, 153, 180), occurring in animal raw materials and foodstuffs most frequently, has been implemented. Sample processing, isolation of fat from milk, meat, organs, fat tissue and eggs, and separation of PCB from fats using the sorbents Florisil or Ekosorb (a new Czechoslovak sorbent based on modified silica gel, Kavalier Glassworks, Votice) are described in detail. Individual PCB congeners were de-

terminated by capillary gas chromatography (gas chromatograph Varian VISTA 6000, equipped with a ^{63}Ni ECD; silica capillary column SPB-5, $30\text{ m} \times 0.32\text{ mm}$ I.D., $0.25\text{ }\mu\text{m}$ film; column temperature programme: 60°C for 2 min, then to 250°C at $20^\circ\text{C}/\text{min}$ and held for 13 min; splitless injection). Chromatograms of commercial chemicals Delor 103 and Delor 106 (corresponding to Aroclor 1242 and 1260, respectively), of a mixture of six specific PCB congener standards and of a PCB — containing milk sample are presented in Fig. 1—3. Methods of PCBs estimation, currently used in Czechoslovakia, and benefits of congeneric analysis of PCBs (reproducibility of results, quantification of individual congeners) are discussed. Analysis of specific PCB congeners is used for the assay of PCBs in foodstuffs and investigations of PCBs dynamics in food chains and distribution and accumulation of PCBs in animal organisms. Contents of specific PCB congeners in milk, pork and pig liver and kidney samples are given in Tab. II. The analysis of specific PCB congeners allows the quantification of those PCBs which are dangerous to man regarding their concentrations, stability, accumulation potential and, above all, toxicity. The analysis is recommended for the monitoring of PCBs in foodstuffs and for specific examination of animal raw materials and foodstuffs for the content of PCBs.

raw materials and foodstuffs of animal origin; occurrence of PCBs; analysis of specific PCB congeners; capillary gas chromatography

Adresa autorů:

Ing. Věra Gajdůšková, CSc., ing. Robert Ulrich, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno



**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO, a. s., Vám nabízí

- kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- společné podnikání
- poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- investorskou a investiční činnost
- řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

ADEKO, a. s.

Slezská 7

120 56 Praha 2

tel.: 25 83 42

fax: 20 72 29

Upozornění pro přispěvatele časopisu

Veterinární medicína

V rámci modernizace výroby přechází naše redakce na vydávání časopisu pomocí DTP. Autory, kteří chtějí publikovat svoje příspěvky v časopisu Veterinární medicína a mají možnost je pořizovat na PC, proto žádáme, aby texty příspěvků posílali současně s disketou. Po zkopírování textu bude disketa vrácena zpět autorům.

Pro zpracování textu pomocí DTP je pro nás nejvhodnější textový editor T602. Pokud používáte jiný editor, prosíme o převedení do souboru v ASCII kódu. Obrázky pořizované počítačem je možno publikovat přímo, pokud jsou v souboru .TIF.

Pořizování příspěvků na PC není podmínkou pro přijetí do tisku, to znamená, že redakce bude i nadále přijímat příspěvky pořizované na psacím stroji.

Doufáme, že toto opatření se u autorů setká s příznivým ohlasem.

Redakce časopisu



Chirana BMT Brno a.s.

Naši vážení zákazníci,

dovolujeme si touto cestou upozornit ty z Vás, kteří se s našimi výrobky doposud blíže neseznámili, že

Chirana BMT Brno, a. s.

je tradičním výrobcem medicínské techniky, který se již úspěšně prezentoval i mimo tuzemský trh.

Dokážeme uspokojit nejen požadavky na dovybavení již zavedených pracovišť, ale i požadavky na nově zakládána pracoviště

- všeobecného lékaře, stomatologa, gynekologa a dalších odborných lékařů
- centrální sterilizace nemocnic
- lékařské služby
- veterinárního lékaře

a v neposlední řadě i pracovišť mimo klasickou medicínu

- laboratoří a ústavů

a rovněž provozoven

- kadeřnictví, kosmetiky, pedikúry a manikúry

Optimální výběr s ohledem k potřebám Vaší praxe získáte po volbě

05 (Brno)

51 63 (Chirana BMT Brno, a. s.)

a na linkách

č. 453

- pí. Kevričová — z našich výrobních oborů horkovzdušné sterilizace
v cenách od 10 750 Kčs,

č. 453

- pí. Kunertová — parní sterilizace, destilačních přístrojů a vyvíječů páry,
v cenách od 10 280 Kčs,

č. 215

- pí. Žvátorová — RTG techniky operační, dentální a ze štítnu
v cenách od 39 200 Kčs,

č. 453

- pí. Kevričová — kryochirurgie (vč. gyn.)
v cenách od 13 600 Kčs,

č. 215

- pí. Žvátorová — z výrobků dentální techniky diagnózy, ultrazvuku
a elektrochirurgie dánské firmy A/S L. GOOF
v cenách od 31 130 Kčs.

Korespondence: Chirana BMT Brno, a. s.

Cejl 48/50

650 60 BRNO

Fax: 05/57 15 31

S úctou

JUDr. Jaroslav Kopeček
ředitel a. s.

se svými spolupracovníky



Chirana BMT Brno a.s.

Rukopisy odevzdány k tisku 28. 5. 1992 — Podepsáno k tisku 25. 9. 1992

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, s. p., Ostrava 1, Novinářská 7 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá PNS-ÚED Praha, Kafkova 19, 180 00 Praha 6.