

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

1

ROČNÍK 33 (LVI)
PRAHA
LEDEN 1988
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: akademik Jaroslav Otto Vrtiak (předseda), akademik Koloman Boďa, prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., ing. MVDr. Radomír Hromádko, prof. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Dagmar Ježková, DrSc., doc. MVDr. Evžen Jurák, DrSc., MVDr. Jaroslav Palásek, CSc., prof. MVDr. Mikuláš Pješčák, CSc., MVDr. Jozef Sokol, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik Otto Jaroslav Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavíková

OBSAH

Elečko J., Choma J., Maraček I., Hajurka J., Lazár L.: Zmeny povrchových folikulov a hmotnosti vaječníkov pri testovaní rezpozibility dojníc po indukcii superovulácie PMSG a cloprostenoľom	1
Baran M., Kalačnjuk G. I., Savka O. G., Martin M. J., Chomyn S. N., Leskovič B. M.: Efektívnosť použitia monenzínu vo výkrme hovädzieho dobytká	15
Staníková A., Arendarčík J., Molnárová M., Halagan J.: Kvalitatívne a kvantitatívne zmeny v hypotalame a v ependýme III. mozgovej komory oviec po ožiarení a hormonálnej stimulácii	21
Šmirják M., Hrušovský J., Garčár J.: Dynamika obsahu amoniaku v procese výroby mäsových konzerv určených na dlhodobé skladovanie	31
Šnejdárková M., Otto M.: Metoxydextrán ako indikátor gastrointestinálneho tranzitu u prepelice japonskej	39
Svoboda M.: Výskyt protilátok proti <i>Toxoplasma gondii</i> u koček z Brna a okolí	45
Krajčovičová-Kudláčková M., Dibák O.: Retencia bielkovín v závislosti od veku	55

СОДЕРЖАНИЕ

Элечко Я., Хома Я., Марачек И., Гаюрка Я., Лазар Л.: Изменения поверхностных фолликулов и веса яйчников на тестировании реагирования коров после индуктирования суперовуляции с PMSG и клопростенолом	1
Баран М., Калачнюк Г. И., Савка О. Г., Мартин М. Й., Хомин С. Н., Лескович Б. М.: Эффективность использования монензина при откорме говяжьего крупного рогатого скота	15
Станикова А., Арендарчик Й., Молнарова М., Галаган Ю.: Количественные и качественные изменения в гипоталамусе и эпендиме III мозговой камеры овец после облучения и гормонального стимулирования	21
Шмирьяк М., Грушовски Й., Гарчар Я.: Динамика аммиака в процессе производства мясных консервов предназначенных для длительного складирования	31
Шнейдаркова М., Отто М.: Метоксидекстран в качестве индикатора пищеварительного транзита у перепелки японской	39
Свобода М.: Появление антител от <i>Toxoplasma gondii</i> у кошек из Брно и окрестности	45
Крайчовичова-Кудлачкова М., Дибак О.: Задержка белковых веществ в зависимости от возраста	55

ZMENY POVRCHOVÝCH FOLIKULOV A HMOTNOSTI VAJEČNÍKOV PRI TESTOVANÍ RESPONZIBILITY DOJNÍC PO INDUKCII SUPEROVULÁCIE PMSG A CLOPROSTENOLOM

J. Elečko, J. Choma, I. Maraček, J. Hajurka, L. Lazár

ELEČKO, J. — CHOMA, J. — MARAČEK, I. — HAJURKA, J. — LAZÁR, L. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Zmeny povrchových folikulov a hmotnosti vaječníkov pri testovaní responzibility dojníc po indukcii superovulácie PMSG a cloprostenolom*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 1-14.

Hodnotili sme vaječníky 34 kráv križieniek plemien slovenské strakaté a nížinné čiernostrakaté, ktoré boli vyradené z chovu a určené na zabitie pri zimnom type kŕmnej dávky. Na superovulačné ošetrenie sme použili PMSG v prípravku Sérový gonadotropín (Bioveta, n. p., Ivanovice na Hané) a cloprostenol v preparáte Oestrophan inj. Spofa. Excidované vaječníky sme zvážili, fixovali v 10% formalíne a kvantitatívne hodnotili povrchové folikuly a diferencovali sme ich na rekrútované a selektované alebo dominantné folikuly. Koncentrácie 17 beta-estradiolu a testosterónu sme stanovili pomocou ^3H RIA súpravy fy Sorin po extrakcii dietyléterom so separáciou voľného a viazaného hormónu aktívnym uhlím. Na superovulačné ošetrenie 72 hodín po podaní cloprostenolu pozitívne odpovedalo 43% dojníc a po siedmich dňoch sa zaznamenala 50% pozitívna odpoveď. Po dávke 2000 m. j. PMSG ($n = 6$) sa nezískalo ani jedno embryo, kým po 3000 m. j. PMSG ($n = 8$) sme vypláchli osem embryí, z toho vhodné na prenos boli štyri zygoty. Po vyššej dávke PMSG sa zvýšila priemerná hmotnosť vaječníkov, z toho pri pravostranných vaječníkoch signifikantne ($P < 0,05$). Po superovulačnom ošetrení z folikulov sedem dní od inseminácie bola koncentrácia 17 beta-estradiolu (E_2) vo folikulárnej tekutine nízka až pod detekčný limit stanovenia, s výnimkou štyroch vzoriek ($\bar{x} = 8,60 \text{ nmol.l}^{-1}$). Najvyššia koncentrácia E_2 bola od zvierat ($n = 5$) za 72 hodín od podania cloprostenolu — $1099,61 \text{ nmol.l}^{-1}$ folikulárnej tekutiny. Koncentrácia testosterónu bola nižšia vo folikuloch neošetrených kráv vo folikulárnej fáze ($\bar{x} = 5,92 \text{ nmol.l}^{-1}$) oproti obsahu folikulov v siedmom dni po inseminácii superovulovaných zvierat ($\bar{x} = 14,12 \text{ nmol.l}^{-1}$). Počet rekrútovaných a hlavne selektovaných povrchových antrálnych folikulov 72 hodín ($n = 7$) po podaní cloprostenolu a sedem dní ($n = 8$) po inseminácii bol signifikantne vyšší v skupine plemenníc pozitívne reagujúcich na superovuláciu oproti nerešpondujúcim zvieratám. Zdá sa, že simultánne monitorovanie hormonálnych a morfológických zmien folikulárneho systému pomôže pri objektivizácii hodnotenia funkčnej aktivity stimulovaných folikulov.

kravy; 17 beta-estradiol; testosterón

Napriek nespornému pokroku a rozširovaniu transferu embryí hovädzieho dobytku vo svete i u nás dosiaľ pretrvávajú viaceré nedostatky. Holý (1986) poukazuje na problémy technického i organizačného rázu, ale najmä na nedoriešené základné otázky biologického charakteru, smerujúce k vypracovaniu kritérií pre výber a prípravu darcov embryí a k štandardizácii výsledkov superovulácie. Určitým východiskom pre

riešenie súčasného stavu sú hlbšie poznatky regulácie folikulogenézy prežúvavcov.

V predkladanej práci sme sústredili pozornosť na účinok domáceho prípravku PMSG pri indukcii superovulácie so zameraním na zaznamenanie niektorých morfológických ukazovateľov vaječníkov, zmien povrchových folikulov v rámci ich rekrutácie, rastu a selekcie pomocou biometrie a stanovenia rozpočtu jednotlivých kategórií antrálnych folikulov so simultánnym určením koncentrácie 17 beta-estradiolu a testosterónu vo folikulárnej tekutine. Cieľom tohto príspevku je poukázať na procesy zapojené do regulácie rastu a atrézie folikulov i ovulácie a superovulácie kráv.

MATERIÁL A METÓDY

V práci sme hodnotili vaječníky spolu 34 kráv križienek plemena slovenské strakaté a nížinné čiernostrakaté, ktoré sa chovali v štandardných podmienkach zvierat vyradených z chovu, určených na zabitie pri zimnom type kŕmnej dávky. Na superovulačné ošetrenie sme použili prípravky domácej proveniencie: Oestrophan inj. Spofa a sérový gonadotropín z Biovety, n. p., Ivanovice na Hané. Vlastné sledovanie sme vykonali v dvoch experimentoch (tab. I).

Desiatim plemenniciam s presne neurčeným dňom pohlavného cyklu, ale podľa nálezu na vaječníkoch z folikulárnej fázy (Ireland a i., 1980), sa odobrala folikulárna tekutina z 59 folikulov na stanovenie koncentrácie 17 beta-estradiolu a testosterónu.

PRVY EXPERIMENT

V rámci prvého experimentu sa zaradilo najprv 14 kráv, z toho dve boli do 70 dní po pôrode a 12 plemenníc bolo viac ako 200 dní po pôrode. Superovulácia sa vykonala u šiestich zvierat prípravkom Sérový gonadotropín (Bioveta) v dávke 2000 m. j. PMSG a u ôsmich plemenníc v dávke 3000 m. j. PMSG jednorazovo i. m. Za 48 hodín sa zvieratám podal Oestrophan inj. Spofa v dávke 0,5 mg cloprostenolu v 2 ml i. m. a za 72, 84 a 96 hodín sa zvieratá inseminovali dvojitoú dávkou hlboko zmrazeného semena. Po zabití v siedmom dni od inseminácie sa rohy maternice vypláchli a zisťovala sa prítomnosť i kvalita embryí podľa kritérií, ako uvádzajú Hahn a i. (1983). Vaječníky sme individuálne zvážili a spočítali sme žlté telieska i povrchové folikuly a odobrali sme folikulárnu tekutinu, ktorá sa zmrazila pri teplote -18°C až do stanovenia hormónov.

V ďalšej časti prvého experimentu sme ošetrili päť zvierat ako bolo uvedené, avšak dávkou 2500 m. j. PMSG, a ošetrované kravy sme zabili 72 hodín od podania cloprostenolu. Folikulárna tekutina sa odobrala z najväčších folikulov.

I. Rozdelenie pokusných zvierat do dvoch experimentov — Division of test animals into two experiments

Číslo experimentu	Počet zvierat (n)	Dávka PMSG v m. j.	Čas odberu vzoriek
1	6	2000	7. deň od inseminácie
	8	3000	7. deň od inseminácie
	5	2500	72 hodín od podania cloprostenolu
2	8	3000	7. deň od inseminácie
	7	3000	72 hodín od podania cloprostenolu

DRUHÝ EXPERIMENT

K hodnoteniu kvalitatívnych a kvantitatívnych zmien povrchových folikulov sme použili vaječníky ôsmich plemenníc, ktoré sa ošetrili dávkou 3000 m. j. PMSG jednorazovo i. m. Ďalej sme hodnotili povrchové folikuly siedmich zvierat ošetrovaných dávkou 3000 m. j. PMSG a zabitých 72 hodín od podania cloprostenolu. Excidované vaječníky sme fixovali v 10% formalíne a kvalitatívne sme hodnotili povrchové folikuly postupom, ktorý uviedli Maraček a i. (1985), s použitím klasifikácie a hodnotenia rekrutácie, selekcie i dominancie folikulov podľa autorov Driancourt a i. (1985a).

STANOVENIE HORMÓNŮV

Koncentráciu 17 beta-estradiolu a testosterónu sme stanovili pomocou súpravy ^3H RIA firmy Sorin, s extrakciou dietyléterom a separáciou voľného a viazaného hormónu aktívnym uhlím. Vzorky folikulárnej tekutiny na stanovenie 17 beta-estradiolu sa riedili v PBS v pomere 1:100 až 1:10 000 (Ireland a Roche, 1983). Aktivita sa merala na prístroji Packard-TRICARB a výsledky sa odčítali použitím programovateľnej kalkulačky HP 33C.

DEFINÍCIE

Za narastené povrchové folikuly sme považovali každý folikul zmerateľný posuvným meradlom. Ako rekrútované folikuly z narastenej pohotovosti sme hodnotili folikuly s priemerom väčším ako 5 mm. Do kategórie selektovaných folikulov sme zaradili ovulačné miesta krátko po ruptúre folikulov alebo čerstvé žlté telieska do šiestich až siedmich dní po ovulácii, t. j. v prvom a druhom štádiu vývoja *corpora lutea* (Ireland a i., 1980).

ŠTATISTICKÁ ANALÝZA

Pre získané hodnoty sledovaných ukazovateľov sme vypočítali aritmetické priemery ($\bar{x}$), smerodajné odchýlky (σ), stredné chyby priemeru ($m\pm$) a niekde i koeficient variácie. Rozdiely medzi skupinami sme štatisticky zhodnotili χ -kvadrátovým alebo Studentovým t-testom (Červenka, 1975).

VÝSLEDKY

PRVÝ EXPERIMENT

Po dávke 2000 m. j. PMSG sa nevypláchlo ani jedno embryo. Po vyššej dávke (3000 m. j. PMSG) sme získali osem embryí, z toho na prenos alebo ďalšie spracovanie boli vhodné štyri zygoty. Oproti nižšej dávke sa priemerná hmotnosť vaječníkov po vyššej dávke PMSG zvýšila, z toho pri pravostranných vaječníkoch signifikantne — $P < 0,05$ (tab. II). Celková hmotnosť vaječníkov po dávke 2000 m. j. PMSG bola v priemere $34,63 \pm 13,45$ g a po 3000 m. j. $79,05 \pm 48,91$ g. Rozdiel sa blížil k hranici štatistickej významnosti. Priemerné počty žltých teliesok (CL) a povrchových folikulov na jednotlivých vaječníkoch a spolu — ako sú uvedené v tab. I testované χ -kvadrátovým testom — boli nesignifikantne vyššie po dávke 3000 m. j. PMSG.

Z údajov tab. III vyplýva, že priemerná koncentrácia 17 beta-estradiolu vo folikulárnej tekutine bola z folikulov zvierat zo skupiny s presne neurčeným dňom pohlavného cyklu vysoká — v priemere $1017,03 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$; naopak z folikulov sedem dní po inseminácii bola koncentrácia nízka — až pod detekčný limit stanovenia — s výnimkou štyroch vzoriek s priemerným množstvom $8,60 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Najvyššia koncentrácia

II. Priemerná hmotnosť, počet folikulov (F) a žltých teliesok (CL) po superovulácii vyradených dojnic rozdielnymi dávkami PMSG — Average weight, number of follicles (F) and corpora lutea (CL) after superovulation of culled milk cows with different dosages of PMSG

Dávka PMSG	n	Ľavý vaječník			Pravý vaječník			Spolu	
		hmotnosť v g $\bar{x} \pm \sigma$	počet		hmotnosť v g $\bar{x} \pm \sigma$	počet		CL	F
			CL	F		CL	F		
2000 m. j.	6	17,20 $\pm 8,39$	1,15	3,33	17,43 $\pm 8,10$	1,33	1,83	2,83	5,17
3000 m. j.	8	42,30 $\pm 32,98$	1,63	10,13	39,16 $\pm 17,15$	1,75	8,63	3,38	18,75
Spolu	14	31,60	1,57	7,21	28,42	1,57	5,71	3,14	18,93

χ^2 -kvadrát = rozdiely počtu F, CL sú nesignifikantné
t-test = hmotnosť PV 2000 : PV 3000; $P < 0,05$

17 beta-estradiolu bola od zvierat porazených 72 hodín po podaní cloprostenolu — 1099,61 nmol.l⁻¹ folikulárnej tekutiny. Pokles v siedmom dni po inseminácii bol signifikantný ($P < 0,001$), rozdiely medzi vysokými hodnotami boli nevýznamné ($P > 0,05$). Testosterón bol naopak nižší vo folikuloch zvierat s presne určeným dňom pohlavného cyklu (v priemere 5,92 nmol.l⁻¹) oproti folikulom siedmy deň po inseminácii superovulovaných plemenníc (14,12 nmol.l⁻¹). Rozdiely sú štatisticky významné ($P < 0,001$).

DRUHÝ EXPERIMENT

Zo zaznamenaných výsledkov druhého experimentu vyplýva, že 72 hodín po dávke cloprostenolu sa superovulácia vyskytla u 43 % hodnotených zvierat a v skupine po siedmich dňoch od inseminácie pozitívne odpovedalo 50 % sledovaných pokusných plemenníc.

III. Koncentrácia 17 beta-estradiolu a testosterónu vo folikulárnej tekutine kráv — Concentration of 17 beta-estradiol and testosterone in the follicular fluid of cows

Doba zabitia zvierat	17-beta estradiol		Testosterón	
	počet folikulov	$\bar{x} \pm S$ nmol.l ⁻¹	počet folikulov	$\bar{x} \pm S$ nmol.l ⁻¹
Presne určený deň pohlavného cyklu	16	1017,03 $\pm$ 1084,67	59	5,92 $\pm$ 6,19
7. deň po inseminácii superovulovaných zvierat	26	8,60 (*55,86 $\pm$ 27,78)	38	14,12 $\pm$ 13,98
72 hod. po podaní Oestrophanu	17	1099,61 $\pm$ 273,23		

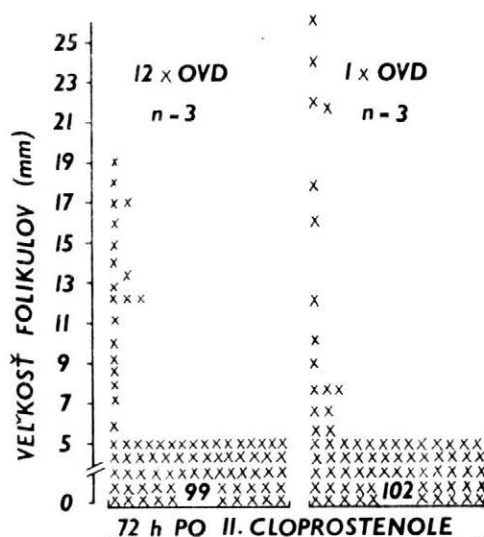
* n = 4; priemerné hodnoty z 22 folikulov

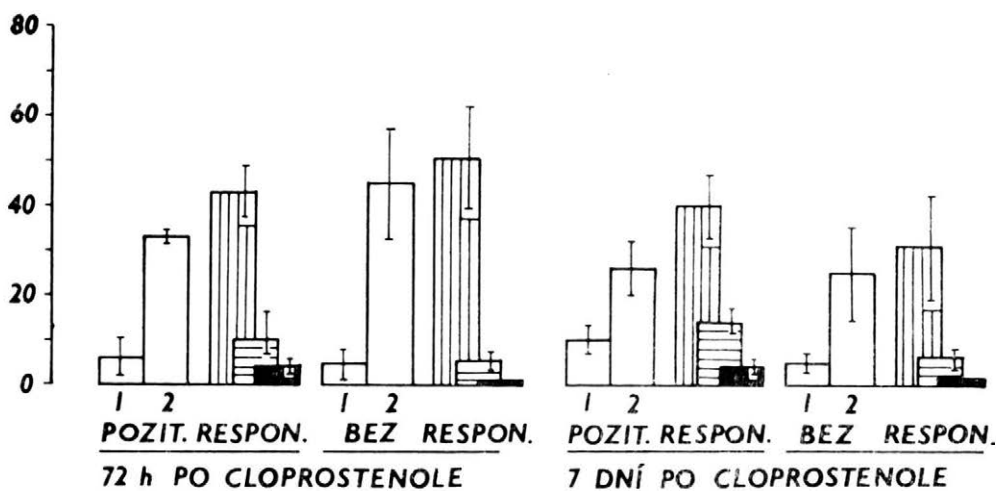
IV. Priemerné počty povrchových folikulov vaječníkov kráv po superovulačnom ošetrení — Average numbers of surface follicles of cows' ovaries after superovulation treatment

Skupina	Počet zvierat <i>n</i>	Povrchové folikuly vaječníkov $\bar{x} \pm m\bar{x}$					
		počet spolu	K. V. %	počet $F > 5$ mm	K. V. %	$F \leq 5$ mm	
						počet	%
72 h po druhom podaní cloprostenolu I. — pozitívna odpoveď	3	39,0 $\pm$ 4,7	21,0	6,0 $\pm$ 5,0	117,8	33,0 $\pm$ 1,5	86,95 $\pm$ 10,14
II. — bez odpovede	4	50,0 $\pm$ 11,1	40,2	4,8 $\pm$ 1,8	73,7	45,3 $\pm$ 12,0	88,09 $\pm$ 5,34
7 dni po inseminácii III. — pozitívna odpoveď	4	36,3 $\pm$ 8,0	43,9	10,0 $\pm$ 3,1	61,6	26,3 $\pm$ 6,2	79,90 $\pm$ 8,40
IV. — bez odpovede	4	30,0 $\pm$ 11,6	77,0	5,3 $\pm$ 1,7	64,8	24,8 $\pm$ 10,6	75,56 $\pm$ 8,95

K. V. = koeficient variácie

Z priemerných počtov povrchových folikulov vaječníkov kráv po superovulačnom ošetrení (tab. IV) z druhého experimentu vyplýva, že pri pozitívnej responzibilite na použité prípravky sa zaznamenal nižší priemerný počet povrchových folikulov (39,0 $\pm$ 4,7 oproti 50,0 $\pm$ 11,1) v porovnaní so skupinou bez responzibility 72 hodín po podaní cloprostenolu. Naproti tomu v siedmom dni po inseminácii sa v porovnaní so skupinou bez responzibility zaznamenal pri pozitívnej responzibilite vyšší priemerný počet povrchových folikulov (36,3 $\pm$ 8,0 oproti 30,0 $\pm$ 11,6). Zistené rozdiely v priemerných počtoch povrchových folikulov spolu





1 - $F > 5 \text{ mm}$; 2 - $F \leq 5 \text{ mm}$

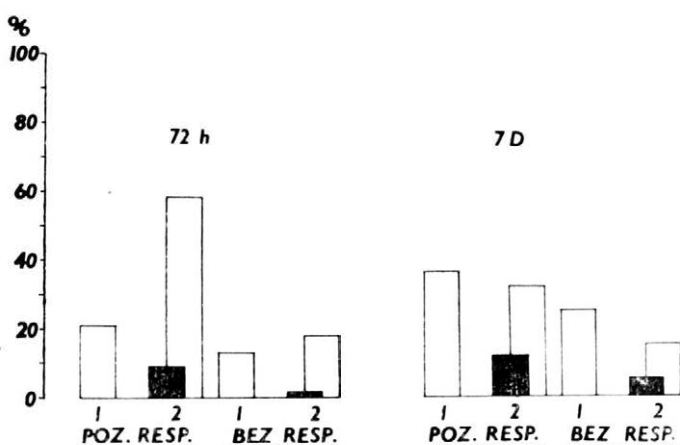
2. Zmeny počtu diferencovaných povrchoých folikulov počas folikulogenézy vaječníkov kráv po superovulačnom ošetrení PMSG a cloprostenolom — Changes in the number of altered surface follicles during folliculogenesis of cows' ovaries after superovulation treatment with PMSG and cloprostenol

▨ — folikuly narastené □ — folikuly rekrútované ■ — folikuly selektované

a podľa veľkosti neboli signifikantné pre vysokú mieru variability vyjadrenej hodnotami koeficientu variácie [K. V.].

Na obr. 1 je znázornené rozloženie povrchoých folikulov podľa veľkosti a výskyt ovulácie u troch pozitívne reagujúcich a troch neodpovedajúcich zvierat z druhého experimentu 72 hodín od podania cloprostenolu.

Rozpočet povrchoých folikulov vaječníkov klasifikovaných podľa diferenciačných procesov v priebehu folikulogenézy po sledovanom superovulačnom ošetrení je zhrnutý v tab. V a znázornený na obr. 2. Rozdiely pozorované v počte narastených folikulov nie sú signifikantné.



3. Percentuálny rozpočet rekrútovaných a selektovaných povrchoých folikulov vaječníkov kráv po superovulačnom ošetrení PMSG a cloprostenolom — Percentage estimate of recruited and selected surface follicles of cows' ovaries after superovulation treatment with PMSG and cloprostenol

1 — folikuly rekrútované
2 — folikuly selektované
■ — percento z rekrútovaných
▨ — percento z rastúcich

V. Rozpočet povrchových folikulov vaječníkov kráv podľa diferenciácie vo folikulogenéze po superovulačnom ošetrení — Estimate of the surface follicles of cows' ovaries according to the differentiation in folliculogenesis after superovulation treatment

Skupina	n	Povrchové folikuly $\bar{x} \pm m\bar{x}$					
		narastené	rekrútované		selektované		
		počet	počet	%	počet	percento z rekrútovaných	percento z narastených
72 h po druhom podaní cloprostenolu							
I. — pozitívna odpoveď	3	43,0 $\pm$ 9,54	10,05 $\pm$ 5,6	20,91 $\pm$ 9,43	4,0 $\pm$ 1,0	57,90 $\pm$ 17,72	9,07 $\pm$ 1,75
II. — bez odpovede	4	50,5 $\pm$ 11,28	5,30 $\pm$ 1,5	12,73 $\pm$ 4,87	0,5 $\pm$ 0,3	18,75 $\pm$ 11,97	1,65 $\pm$ 0,31
7 dní po inseminácii							
III. — pozitívna odpoveď	4	40,3 $\pm$ 7,32	14,00 $\pm$ 3,2	36,61 $\pm$ 10,00	4,0 $\pm$ 1,2	31,77 $\pm$ 7,57	12,06 $\pm$ 5,49
IV. — bez odpovede	4	30,8 $\pm$ 11,42	6,00 $\pm$ 1,8	27,78 $\pm$ 9,77	0,8 $\pm$ 0,3	14,77 $\pm$ 6,12	5,03 $\pm$ 2,60

Štatistická významnosť zmien:

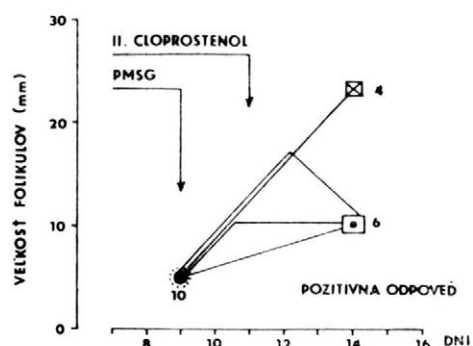
- rekrútovaných povrchových folikulov: počet: III. : IV. skupine $P < 0,05$ pri $t = 3,02372$; v % III. : IV. skupine $P < 0,01$ pri $t = 3,92736$
- selektovaných povrchových folikulov: počet: I. : II. skupine $P < 0,01$ pri $t = 4,58259$; III. : IV. skupine $P < 0,05$ pri $t = 2,79284$; percento z rekrútovaných: I. : II. skupine $P < 0,001$ pri $t = 8,93860$; III. : IV. skupine $P < 0,001$ pri $t = 6,01790$; percento z narastených: I. : II. skupine $P < 0,01$ pri $t = 5,12141$; III. : IV. skupine $P > 0,05$ pri $t = 1,42230$

VI. Zmeny veľkosti povrchových folikulov kráv po superovulačnom ošetrení —
Changes in the size of surface follicles of cows after superovulation treatment

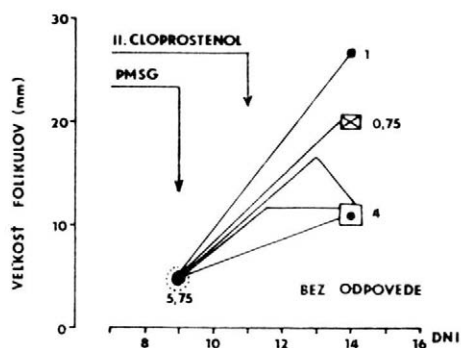
Skupina	n	Priemerná veľkosť v mm					
		folikulov > 5 mm			najväčších folikulov		
		$\bar{x}$	σ	K. V. $\frac{\sigma}{\bar{x}}$	$\bar{x}$	σ	K. V. $\frac{\sigma}{\bar{x}}$
72 h po druhom podaní cloprostenolu							
I. — pozitívna odpoveď	3	10,24	3,72	36,33	12,12 ^b	5,72	47,20
II. — bez odpovede	4	11,28 ^a	3,28	29,08	18,68	6,97	37,31
7 dní po inseminácii							
III. — pozitívna odpoveď	4	17,39	5,69	32,72	27,32 ^b	10,47	38,32
IV. — bez odpovede	4	14,45 ^a	2,45	16,96	18,92	0,60	3,17

K. V. = koeficient variácie a) $P < 0,05$, keď $t = 2,85985$ b) $P < 0,05$, keď $t = 3,24418$

Počet povrchových antrálnych folikulov rekrútovaných z narastenej pohotovosti je štatisticky významne vyšší sedem dní po inseminácii v skupine pozitívne odpovedajúcich plemenníc v porovnaní so zvieratmi nereagujúcimi na podané preparáty. Rozdiely v počte selektovaných povrchových folikulov a ich percentuálnych hodnôt z narastených a rekrú-



● RAST ● REKRUTÁCIA ☒ OVULÁCIA □ ATREZIA



4. Priemerný výsledok superovulačného ošetrenia PMSG a cloprostenolom v druhom experimente — Average result of superovulation treatment with PMSG and cloprostenol in the second experiment

tovaných folikulov sú signifikantné až na štatisticky nevýznamnú diferenciu v percente z narastených medzi pozitívne odpovedajúcimi a nerespondujúcimi zvieratmi v skupine sedem dní po inseminácii. Percentuálny rozpočet rekrútovaných a selektovaných povrchových folikulov sledovaných kráv v druhom experimente je znázornený na obr. 3.

Zmeny priemernej veľkosti povrchových folikulov väčších ako 5 mm a najväčších folikulov s ich mierou variability sú zhrnuté v tab. VI. Rozdiel v priemernej veľkosti folikulov väčších ako 5 mm u pozitívne respondujúcich zvierat 72 hodín po cloprostenole a sedem dní po inseminácii sa blíži k hranici významnosti ($t = 2,51192$, keď pre $P = 0,05$ je $t = 2,571$). V skupine zvierat neodpovedajúcich na superovulačné ošetrovanie dosahuje priemerná veľkosť folikulov väčších ako 5 mm signifikantne vyššiu hodnotu ($14,45 \pm 2,45$ mm) sedem dní po inseminácii ako 72 hodín po podaní cloprostenolu ($11,28 \pm 3,28$ mm), keď $P < 0,05$. Zistený rozdiel priemernej veľkosti najväčšieho folikulu u pozitívne respondujúcich kráv 72 hodín po podaní cloprostenolu a sedem dní po inseminácii je štatisticky významný ($P < 0,05$).

Výsledok superovulačného ošetrovania vyradených kráv s pozitívnou a negatívnou odpoveďou na 3000 m.j. PMSG a 0,5 mg cloprostenolu s uvedením priemerného počtu rekrutujúcich, ovulujúcich a atretizujúcich folikulov z druhého experimentu je zhrnutý a znázornený na obr. 4.

DISKUSIA

Všeobecne sa uznáva zistenie (Pederson, 1970), že folikulárny vývoj vaječníkov je kontinuálny proces, ktorý keď raz začal, môže byť ukončený buď ovuláciou a luteinizáciou, alebo atréziou. Teda zmeny spojené s atréziou sú rovnako fyziologické deje ako procesy zabezpečujúce priebeh folikulárneho rastu, ovulácie a luteinizácie. Kvalita finalizácie týchto fyziologických dejov je výsledkom komplexnej interakcie medzi endogénnymi gonadotropnými hormónmi a ovariálnou senzitivitou voči nim. Uplatní sa pri tom modulačný efekt intraovariálnych faktorov (Hammond, 1981; Moor a i., 1984; Bindon a i., 1986; Callesen a i., 1986).

Dosiahnuté výsledky superovulácie a vypláchnutých embryí sú v súlade s údajmi (Říha, 1984; Říha a i., 1984) o horších výsledkoch pri superovulácii vyradených kráv, keď interval od pôrodu po superovuláciu bol veľmi dlhý.

Vysoká priemerná hodnota koncentrácie 17 beta-estradiolu a nižšia koncentrácia testosterónu v tekutine z folikulov vaječníkov zvierat s presne neurčeným dňom pohlavného cyklu svedčí o tom, že sa vo väčšine prípadov jednalo o estrogénaktívne (Henderson, 1979; Ireland a Roche, 1983), teda rastúce folikuly, čo potvrdzujú aj hodnoty estradiolu zistené 72 hodín po podanom cloprostenole na rozdiel od množstva sledovaných steroidných hormónov vo folikulárnej tekutine stanoveného v siedmom dni po inseminácii superovulovaných zvierat, kedy väčšinu veľkých povrchových folikulov možno považovať za atretické. Vysoké hodnoty smerodajnej odchýlky svedčia o veľkej miere variácie koncentrácie sledovaných steroidných hormónov v jednotlivých veľkých folikuloch zaradených do sledovania len podľa kritéria veľkosti.

V druhom pokuse sú dosiahnuté výsledky pozitívnej superovulačnej odpovede kráv ošetrovaných PMSG i cloprostenolom a zistené nesignifikantné rozdiely v počtoch povrchových antrálnych folikulov v súlade s nálezom u niektorých plemien oviec s rôznym ovulačným stupňom (Driancourt a i., 1985a, b, c), u ktorých sa nezaznamenala korelácia medzi počtom antrálnych folikulov na vaječník a počtom prebehnutých ovulácií. Pozorované nesignifikantné rozdiely v počte narastených folikulov do 5 mm a ich vysoká miera variácie v jednotlivých pokusných skupinách poukazujú na to, že celý rad exogénnych aj endogénnych činiteľov vplýva na výskyt a rozsah vyššieho počtu ovulácií, či už geneticky determinovaných, alebo hormonálne indukovaných (Driancourt a i., 1985b; Bindon a i., 1986).

Napriek známym literárnym údajom (Moor a i., 1980; Greve, 1980) o pôsobení podaného PMSG na viaceré typy rastúcich sekundárnych i terciárnych folikulov, vrátane atretických, podporujú výsledky predkladanej práce v signifikantných zmenách rozpočtu rekrútovaných a selektovaných folikulov tie názory (Driancourt a i., 1985c; Bindon a i., 1986; Donaldson a i., 1986), podľa ktorých je pri superovulačnej stimulácii zvierat s relatívne krátkou folikulárnou fázou pohlavného cyklu rozhodujúci efekt podaných prípravkov na úrovni rekrutácie folikulov pre ďalšiu rast i vývoj a hlavne facilitačný účinok na selekciu adekvátneho počtu dominantných folikulov pre vlastnú superovuláciu.

Pozorovanie autorov Moor a i. (1984), Donaldson a i. (1984), Lerner a i. (1986) a ďalších na veľkých počtoch zvierat ukazujú, že konečný efekt superovulácie môže ovplyvňovať veľa faktorov. Z uvedených skutočností, ako aj z nepredvídateľnosti výsledkov možno vyvodiť, že o kvalite a rozsahu superovulácie najviac rozhoduje zatiaľ nie celkom dobre poznaný vnútorný stav folikulov v čase ich exogénnej stimulácie a zatiaľ experimentálnymi dôkazmi málo objektivizovaný integračný a kooperačný účinok gonadotropných hormónov, prostaglandínov, príslušných receptorov, folikulárnych regulačných peptidov, katecholaminových modulátorov a pod. Práve z dôvodov potreby hľadania optimálnych podmienok integračného a kooperačného efektu vychádzajú novšie práce využívajúce pre stimuláciu rastu, rekrutácie a hlavne selekcie väčšieho počtu dominantných folikulov kráv prípravky na báze FSH z hypofýz ošípaných (Crister a i., 1980; Alcivar a i., 1984; Donaldson, 1984a, b; Donaldson a i., 1986) alebo prípravky na základe ľudského menopauzálného gonadotropínu (Lauria a i., 1982a, b; Alcivar a i., 1984). Ich praktickou nevýhodou je potreba častejšieho podávania v porovnaní s preparátmi PMSG.

Podľa dostupných literárných údajov a podľa našich skúseností musíme akceptovať, že vzhľadom na súčasnú úroveň poznatkov regulačných mechanizmov zapojených do zabezpečenia rozsahu a kvality priebehu folikulogenézy rezultujúcej v určitom ovulačnom stupni sú možnosti zvyšovať počet ovulácií a cieľavedome riadiť superovuláciu v podstate obmedzené na pôsobenie v čase selekcie, a tým zvýšiť počet výberu dominantných folikulov. Monitorovanie hormonálnych koncentrácií nielen v systémovom krvnom obeh, ale aj v niektorých oblastiach a štruktúrach genitálneho aparátu simultánne s morfológickým hodnotením folikulárneho systému vaječníkov pomôže pri objektivizácii posudzovanej funkčnej aktivity folikulov.

Literatúra

- ALCIVAR, A. A. — MAURER, R. R. — ANDERSON, L. L.: Superovulatory responses in FSH — or Pergonal^R — treated heifers. *Theriogenology*, 22, 1984, s. 635-642.
- BINDON, B. M. — PIPER, L. R. — CAHILL, L. P. — DRIANCOURT, M. A. — O'SHEA, T.: Genetic and hormonal factors affecting superovulation. *Theriogenology*, 25, 1986, s. 53-70.
- CALLESEN, H. — GREVE, T. — HYTTEL, P.: Preovulatory endocrinology and oocyte maturation in superovulated cattle. *Theriogenology*, 25, 1986, s. 71-86.
- CRISTER, J. K. — ROWE, R. F. — DEL CAMPO, M. R. — GINTHE, O. J.: Embryo transfer in cattle: Factors affecting superovulatory response, number of transferable embryos, and length of post-treatment estrous cycles. *Theriogenology*, 13, 1980, s. 397-406.
- ČERVENKA, J.: Základy štatistiky. Martin, Osveta 1975, s. 67-99.
- DONALDSON, L. E.: The day of the estrous cycle that is started an superovulation in cattle. *Theriogenology*, 22, 1984a, s. 97-99.
- DONALDSON, L. E.: Dose of FSH-P as a source of variation in embryo production from superovulated cows. *Theriogenology*, 22, 1984b, s. 205-212.
- DONALDSON, L. E. — WARD, D. N. — GLENN, S. D.: Use of porcine follicle stimulating hormone after chromatografic purification in superovulation of cattle. *Theriogenology*, 25, 1986, s. 747-757.
- DRIANCOURT, M. A. — CAHILL, L. P. — BINDON, B. M.: Ovarian follicular populations and preovulatory enlargement in Booroola and control Merino ewes. *J. Reprod. Fertil.*, 73, 1985a, s. 93-107.
- DRIANCOURT, M. A. — JEGO, Y. — CAHILL, L. P. — BINDON, B. M.: Follicle population dynamics in sheep with different ovulation rate potential. *Livestock Prod. Sci.*, 13, 1985b, s. 21-33.
- DRIANCOURT, M. A. — GIBSON, W. R. — CAHILL, L. P.: Follicular dynamics throughout the estrous cycle in sheep. *Rev. Reprod. Nutr. Dev.*, 25, 1985c, s. 1-15.
- GREVE, T.: Bovine egg transplantation, superovulation, nonsurgical recoveries and transfers. *Nord. Veter.-Med.*, 32, 1980, s. 513-522.
- HAMMOND, J. M.: Peptide regulators in the ovarian follicle. *Aust. J. biol. Sci.*, 34, 1981, s. 491-504.
- HAHN, J. — HAHN, R. — GÖRLACH, A.: Über die Entwicklung und Beurteilung von Rinderembryonen, gewonnen aus superovulierten Spendetieren. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 90, 1983, s. 385-458.
- HENDERSON, K. M.: Gonadotrophic regulation of ovarian activity. *Brit. med. Bull.*, 35, 1979, s. 161-166.
- HOLÝ, L.: Embryo-transfer u skotu v podmínkách chovatelské praxe. In: Zbor. X. celoslov. Semin. „O reprodukci hospodárskych zvierat“, Dudince, 1986, s. 54-59.
- IRELAND, J. J. — ROCHE, J. F.: Growth and differentiation of large antral follicles after spontaneous luteolysis in heifers: changes in concentration of hormones in follicular fluid and specific binding of gonadotropins to follicle. *J. anim. Sci.*, 57, 1983, s. 157-167.
- IRELAND, J. J. — MURPHEE, R. L. — COULSON, P. B.: Accuracy of predicting stages of bovine estrous cycle by gross appearance of the *corpus luteum*. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, s. 155-160.
- LAURIA, A. — OLIVA, O. — GENAZZANI, A. R. — CREMONESI, F. — CROTTI, S. — BARBETTI, M.: Improved method to induce superovulation in cattle using human menopausal gonadotropin (HMG). *Theriogenology*, 18, 1982a, s. 357-364.
- LAURIA, A. — GENAZZANI, A. R. — OLIVA, O. — INAUDI, P. — CREMONESI, F. — MONITTOLA, C. — AURELI, G.: Clinical and endocrinological investigations on superovulation induced in heifers by human menopausal gonadotropin. *J. Reprod. Fertil.*, 66, 1982b, s. 219-225.
- LERNER, S. P. — THAYNE, W. V. — BAKER, R. D. — HENSCHEN, T. — MERE-DITH, S. — INSKEEP, E. K. — DAILEY, R. A. — LEWIS, P. E. — BUTCHER,

R. L.: Age dose of FSH and other factors affecting superovulation in holstein cows. J. anim. Sci., 63, 1986, s. 176-183.

MARAČEK, I. — HENDRICHOVSKÝ, V. — LAZÁR, L. — KRAJNÍČÁKOVÁ, M. — KUBIS, P. — JUŠÍKOVÁ, A.: Biometrické parametre vajecnikov oviec plemena cigája a ich zmeny po podaní kloprostenu. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, s. 11-20.

MOOR, R. M. — CAHILL, L. P. — STEWART, F.: Ovarian stimulation or egg production as a limiting factor of egg transfer. 9th Internat. Cong. Anim. Reprod. Al., I, 1980, s. 43-58.

MOOR, R. M. — KRUIP, T. A. M. — GREEN, D.: Intraovarian control of folliculogenesis: Limits to superovulation? Theriogenology, 21, 1984, s. 103-106.

PEDERSON, T.: Follicle kinetics in the ovary of the cyclic mouse. Acta endocrin., 64, 1970, s. 304.

ŘÍHA, J.: Využití vyřazených krav jako dárců embryí. Veter. Med. (Praha), 29, 1984, s. 457-464.

ŘÍHA, J. — ROZSÍVAL, A. — POLÁŠEK, M. — BANÁŠ, P.: Vliv úrovně mléčné užitkovosti na výsledek superovulace u vyřazených krav a prvotetek. Živoč. Vyr., 29, 1984, s. 873-881.

Došlo dňa 11. 2. 1987

ЭЛЕЧКО, Я. — ХОМА, Я. — МАРАЧЕК, И. — ГАЮРКА, Я. — ЛАЗАР, Л. (Институт экспериментальной ветеринарии, Кошице): Изменения поверхностных фолликулов и веса яйчников на тестировании реагирования коров после индуктирования суперовуляции с PMSG и клопростенолом. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 1-14.

Оценивали яйчники 34 коров-помесей между словацкой пестрой и низменной черно-пестрой породами, которые были выбракованы из разведения и предназначены для забоя при зимнем типе кормового рациона. Для суперовуляционной обработки использовали PMSG в препарате Сывороточный гонадотропин (Биовета, Ивановице на Гане) и клопростенон в препарате Эстрофан инь. Слофа. Экцидированные яйчники взвешивали, фиксировали в 10% формалине и количественно оценивали поверхностные фолликулы, разделяя их на рекрутированные и селектированные или доминантные. Концентрацию 17 бета-эстрадиола и тестостерона определяли с помощью ³H RIA-комплекса фирмы Сорин после экстракции диэтилэфиром с сепарацией свободного и связанного гормона активным углем. На суперовуляционную обработку через 72 ч. после дачи клопростенола положительно реагировали 43%, а через 7 дней — 50%. После дачи 2000 м. ед. PMSG (n = 6) не получили ни одного эмбриона, а после 3000 м. ед. PMSG (n = 8) — 8, в том ч. пригодными для пересадки оказались 4 зиготы. При более высокой дозировке возрастал вес яйчников, у правосторонних $P < 0,05$. Через 7 дней после осеменения концентрация 17 бета-эстрадиола (E₂) в фолликулярной жидкости пала ниже детекционного лимита определения, за искл. 4 образцов ($\bar{x} = 8,60$ нмол. л⁻¹). Макс. концентрация E₂ получена от животных (n = 5) через 72 ч. после дачи клопростенола — 1099,61 нмол. л⁻¹ фолл. жидкости. Концентрация тестостерона ниже в фолликулах необработанных коров в фолл. фазе ($\bar{x} = 5,92$ нмол. л⁻¹), чем на 7-й день после осеменения суперовулированных коров ($\bar{x} = 14,12$ нмол. л⁻¹). Количество рекрутированных и, главное, селектированных поверхностных антральных фолликулов через 72 ч. (n = 7) после дачи клопростенола и через 7 дней (n = 8) после осеменения значительно выше в группе с положительно реагирующими коровами. Как видно одновременное мониторирование гормональных и морфоизменений в фолликулярной системе поможет объективизировать оценку функциональной активности стимулируемых фолликулов.

коровы; 17 бета-эстрадиол; тестостерон

ELEČKO, J. — CHOMA, J. — MARAČEK, I. — HAJURKA, J. — LAZÁR, L. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): Changes in the Surface Follicles and Weight of Ovaries in the Testing of the Responsiveness of Milk Cows after the Induction of Superovulation with PMSG and Cloprostenol. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 1-14.

We evaluated the ovaries of 34 cows cross-bred of the Slovak Pied and Lowland Black-pied breeds which were culled and intended for slaughter during the winter

type of feed rations. For superovulation treatment we used PMSG in the preparation Serum Gonadotropin (Bioveta, Nat. Ent., Ivanovice na Hané) and cloprostenol in the preparation Oestrophan inj. Spofa. We weighed the excised ovaries, fixed them in formalin 10 % and made a quantitative evaluation of the surface follicles and differentiated them into recruited and selected or dominant follicles. We determined the concentration of 17 beta-estradiol and testosterone with the aid of the ^3H RIA set from the firm Sorin after extraction by diethylether with separation of free and bound hormone with active charcoal. 72 hours after the giving of cloprostenol 43 % reacted positively to superovulation treatment and after seven days a 50 % positive response was recorded. After a dose of 2000 i. u. of PMSG ($n = 6$) embryo was obtained, whereas after 3000 i. u. of PMSG ($n = 8$) we flushed out eight embryos, of which four zygotes were suitable for transfer. After a higher dosage of PMSG there was an increase in the average weight of the ovaries, in righthand ovaries significantly with $P < 0.05$. After super-ovulation treatment the concentration of 17 beta-estradiol (E_2) in the follicular fluid from follicles seven days after insemination was found to be so low as to be below the limit of detection, with the exception of four samples ($\bar{x} = 8.60 \text{ nmol.l}^{-1}$). The greatest concentration of E_2 was from animals ($n = 5$) 72 hours after the giving of cloprostenol — 1099.61 nmol.l^{-1} of follicular fluid. The concentration of testosterone was lower in the follicles of untreated cows in the follicular phase ($\bar{x} = 5.92 \text{ nmol.l}^{-1}$) compared with the follicles of super-ovulated animals the seventh day after insemination ($\bar{x} = 14.12 \text{ nmol.l}^{-1}$). The number of recruited and especially selected surface antral follicles 72 hours ($n = 7$) after the giving of cloprostenol and seven days ($n = 8$) after insemination was significantly higher in the group of brood cows reacting positively to superovulation in comparison with the animals which did not respond. It appears that the simultaneous monitoring of hormonal and morphological changes in the follicular system will help in objectivising the evaluation of the functional activity of stimulated follicles.

cows; 17 beta-estradiol; testosterone

ELEČKO, J. — CHOMA, J. — MARAČEK, I. — HAJURKA, J. — LAZÁR, L. (Institut für experimentelle Veterinärmedizin, Košice): *Veränderungen der Oberflächenfollikel und der Ovarienmasse beim Testen der Verantwortlichkeit von Milchkühen nach Superovulationsinduktion mit PMSG und Cloprostenol*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 1-14.

Wir bewerteten Ovarien von 34 Milchkühen-Kreuzungen der Rassen Slowakisches Fleckvieh $\times$ Schwarzbuntes Niederungsvieh, die aus der Zucht ausrangiert und zum Schlachten bestimmt waren u. zw. zur Zeit der Winterfütteration. Zur Superovulationsbehandlung wurde PMSG im Präparat Serumgonadotropin (Hersteller Bioveta, n. p. Ivanovice na Hané) und Cloprostenol im Präparat Oestrophan inj. Spofa angewandt. Die exzidierten Ovarien wurden gewogen, in 10 %igem Formalin fixiert, wonach die Oberflächenfollikel quantitativ bewertet und in rekrutierte und selektierte oder dominante Follikel differenziert wurden. Die Konzentrationen des 17-Beta-Östradiols und Testosterons ermittelten wir mit Hilfe eines ^3H -RIA-Sets der Firma Serin u. zw. nach Extraktion mittels Diäthyläther mit einer Separation des freien und gebundenen Hormons durch Aktivkohle. Auf die Superovulationsbehandlung reagierten 72 Stunden nach der Cloprostenol-Applikation 43 % der Kühe positiv und nach sieben Tagen wurde bei 50 % eine positive Reaktion verzeichnet. Nach einer Dosis von 2000 i. E. PMSG ($n = 6$) wurde kein einziges Embryo gewonnen, während nach einer Dosis von 3000 i. E. PMSG ($n = 8$) acht Embryonen ausgespült wurden, wovon vier Zygoten zum Transfer geeignet waren. Nach höheren PMSG-Gaben stieg die mittlere Masse der Ovarien an, davon bei den rechtsseitigen signifikant ($P < 0,05$). Nach der Superovulationsbehandlung war aus den Follikeln in sieben Tagen nach der Insemination die 17-Beta-Östradiol-Konzentration (E_2) in der Follikelflüssigkeit niedrig u. zw. bis zur Detektionsgrenze der Bestimmung, mit Ausnahme von vier Proben ($\bar{x} = 8,60 \text{ nmol.l}^{-1}$). Die höchste E_2 -Konzentration wurde bei Tieren ($n = 5$) in 72 Stunden nach der Cloprostenol-applikation verzeichnet u. zw. 1099,61 nmol.l^{-1} Follikelflüssigkeit. Die Testosteronkonzentration war niedriger in den Follikeln unbehandelter Kühe in der folliculären Phase ($\bar{x} = 5,92 \text{ nmol.l}^{-1}$) gegenüber den Follikeln am siebenten Tag nach der Insemination superovulierter Tiere ($\bar{x} = 14,12 \text{ nmol.l}^{-1}$). Die Zahl der rekrui-

tierten und insbesondere der selektierten antralen Follikel war 72 Stunden ($n = 7$) nach der Verabreichung von Cloprostenol und sieben Tage ($n = 8$) nach der Insemination signifikant höher in der Gruppe der auf die Superovulation positiv reagierenden Kühe gegenüber den nicht respondierenden Tieren. Es ist anzunehmen, daß eine simultane Monitorierung hormonaler und morphologischer Veränderungen des Follikularsystems bei der Objektivierung der Bewertung der Funktionsaktivität stimulierter Follikel behilflich sein könnte.

Kühe; 17-Beta-Estradiol; Testosteron

Adresa autorov:

Prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., MVDr. Ján Choma, CSc., MVDr. Imrich Maráček, CSc., MVDr. Jaroslav Hajurka, CSc., MVDr. Ladislav Lazár, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Duklianských hrdinov 1, 040 01 Košice

EFEKTÍVNOSŤ POUŽITIA MONENZÍNU VO VÝKRME HOVÄDZIEHO DOBYTKA

M. Baran, G. I. Kalačnjuk, O. G. Savka, M. J. Martin, S. N. Chomyn, B. M. Leskovič

BARAN, M. — KALAČNJUK, G. I. — SAVKA, O. G. — MARTIN, M. J. — CHOMYN, S. N. — LESKOVIČ, B. M. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice; Ukrajinský vedeckovýskumný ústav fyziológie a biochémie hospodárskych zvierat VASCHNIL, Lvov, ZSSR): *Efektívnosť použitia monenzínu vo výkrme hovädzieho dobytká*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 15-20.

Vo výkrme býkov (dve skupiny po 125 kusoch) sme sledovali vplyv monenzínu (125—175 mg na kus a deň) na prírastky živej hmotnosti a na efektívnosť jeho použitia. Po 160 dňoch výkrmu bol priemerný denný prírastok 713 g v kontrolnej skupine a 800 g v skupine s monenzínom, čo predstavuje 12,2% zvýšenie. Po 11 mesiacoch výkrmu bol priemerný denný prírastok 702 g v kontrolnej skupine a 768 g v skupine s monenzínom, čo predstavuje 9,4% zvýšenie. Okrem kontrolnej a pokusnej skupiny sme monenzín aplikovali celkovo na 1500 kusoch výkrmového dobytká. Výraznejšie rozdiely v denných prírastkoch živej hmotnosti v prospech skupiny s monenzínom boli hlavne v obdobi, keď krmná dávka obsahovala kvalitné objemové krmivá. Pri menej kvalitných krmivách, hlavne v neskorších zimných mesiacoch, sa rozdiely v priemerných denných prírastkoch živej hmotnosti medzi skupinami zmenšovali a vplyv monenzínu nebol taký výrazný. V priebehu celého obdobia výkrmu monenzín kladne ovplyvnil prírastky hmotnosti a jeho použitie bolo ekonomicky výhodné.

výkrm býkov; prírastky hmotnosti; kvalita krmív; ekonomický efekt výkrmu

Chov a výkrm mladého hovädzieho dobytká sa v súčasnom období stáva výrobným procesom, ktorého rozvoj charakterizuje predovšetkým rast racionalizačných a intenzifikačných faktorov pri stále výraznejšom uplatňovaní výsledkov vedeckotechnického rozvoja. Práve na základe výsledkov z dlhodobých fyziologických, biochemických a zootechnických pokusov rozpracovali Kalačnjuk a i. (1982) nový systém chovu a výkrmu mladého hovädzieho dobytká so zníženou spotrebou mliečnych produktov a jadrových krmív, ktorý berie do úvahy aj široké použitie rastlinných a netradičných krmív od najmladšieho veku. Podstata nového systému výkrmu teliat je v postupnom znižovaní spotreby tekutých mliečnych produktov a zvyšovaní suchých krmív v krmnej dávke (najmä vysokobielkovinových krmivých zmesí a sena), ktoré stimulujú bachorový typ trávenia (Kalačnjuk a Grabovenski j, 1983). Nový systém sa efektívne uplatňuje vo veľkochovoch Lvovskej a Zakarpatskej oblasti Ukrajinskej SSR.

V našom spoločnom pokuse v kolchoze 17. septembra, Dašava, Strijský rajón, sme sledovali možnosti lepšieho využitia krmív v novom systéme výkrmu mladého hovädzieho dobytká po podaní monenzínu. Monenzín v dávke 125 až 175 mg na kus a deň sme výkrmovým býkom aplikovali v mixe s krmivom a oproti kontrolnej skupine sme dosiahli 12,2% zvýšenie prírastkov živej hmotnosti. V skupine s monenzínom sme za-

znamenali významné zvýšenie celkových unikavých mastných kyselín, molárneho percenta kyseliny propiónovej a energetickej výťažnosti produkcie unikavých mastných kyselín v bachore. Ovplyvnenie biochemizmu bachora sa teda kladne prejavilo vo zvýšení prírastkov živej hmotnosti. Dosiahnuté výsledky sme publikovali v ZSSR [K a l a č n j u k a i., 1986] i u nás [B a r a n a i., 1987]. V tejto našej práci sme sledovali vplyv monenzínu na prírastky živej hmotnosti v jednotlivých mesiacoch výkrmu a zhodnotili sme ekonomický efekt použitia tohto prípravku vo výkrme hovädzieho dobytká.

MATERIÁL A METÓDA

Pokus sme urobili na 250 býčkoch čiernostrakatého plemena (živá hmotnosť 180–200 kg), ktoré sme rozdelili do dvoch skupín po 125 kusoch. Kŕmna dávka obsahovala 2 až 3,5 kg koncentrovanej kŕmnej zmesi, 15 až 20 kg zelených šťavnatých krmív (zelená masa, siláž, senáž) a 1 až 2 kg narezanej slamy. Podľa dostupnosti krmív v jednotlivých mesiacoch výkrmu obsahovala kŕmna dávka ďatelinové miešanky, zelenú masu kukurice, kŕmnu repu, strukovinové miešanky a trávne zmesky. Pokusnej skupine (125 zvierat) sme denne podľa hmotnosti aplikovali 125 až 175 mg monenzínu (Rumensin-premix, Elanco Products Ltd., Indianapolis) na kus. Súčasne sme však aplikovali monenzín ďalším 1500 kusom výkrmového dobytká. Prírastky živej hmotnosti sme zaznamenávali každý mesiac výkrmu na 12 tých istých zvieratách z kontrolnej i pokusnej skupiny. Celkove boli zvieratá zaradené vo výkrme 11 mesiacov (330 dní). Hmotnosť všetkých 125 zvierat v kontrolnej i pokusnej skupine sme stanovili po 160 dňoch trvania výkrmu. Všetky ostatné podrobnosti nášho pokusu sú popísané v našej predchádzajúcej práci (B a r a n a i., 1987).

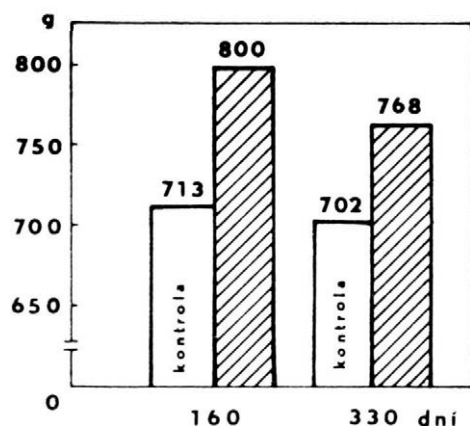
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky sú uvedené v tab. I a obr. 1–3. Pri kontrolnom stanovení živej hmotnosti zvierat po 160 dňoch výkrmu, kedy sme časť pokusu vyhodnotili [K a l a č n j u k a i., 1986], sme zaznamenali priemerný denný prírastok v kontrolnej skupine 713 g a v skupine s monenzínom 800 g (obr. 1). Rozdiel 87 g predstavuje zvýšenie o 12,2 %. Tento údaj sme použili v našich ďalších ekonomických prepočtoch efektívnosti použitia monenzínu. Priemerný denný prírastok (priemer z 12 zvierat) počas celého výkrmu (11 mesiacov) bol v kontrolnej skupine 702 g a v skupine s monenzínom 768 g (tab. I, obr. 2). Rozdiel 66 g predstavuje 9,4% zvýšenie prírastkov v prospech skupiny s monenzínom. Rozdiely v priemerných denných prírastkoch medzi skupinami v jednotlivých mesiacoch výkrmu sú na obr. 3. V prvom mesiaci podávania monenzínu sme pozorovali istú adaptáciu zvierat na monenzín. Odrazilo sa to v stagnácii

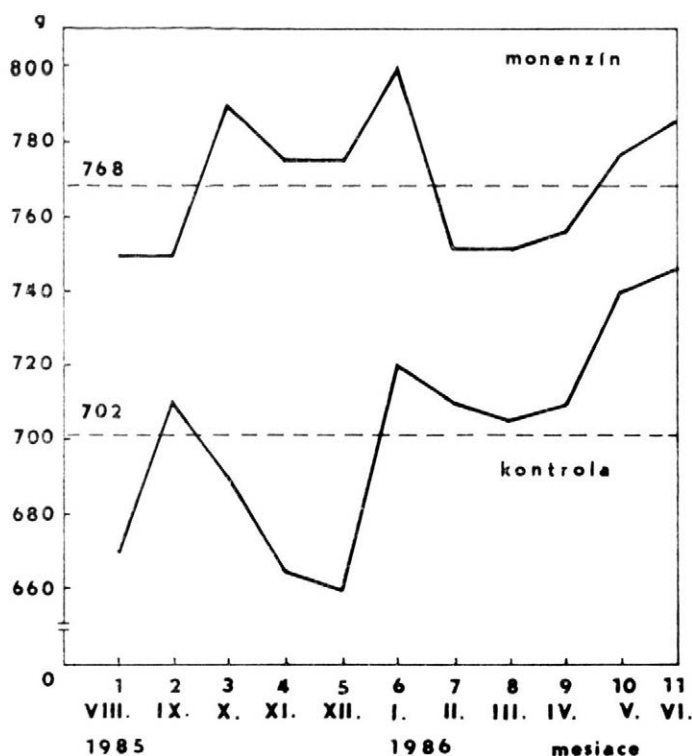
I. Prírastky živej hmotnosti (priemer z 12 zvierat) v gramoch za 11 mesiacov výkrmu — The live weight gains (average for 12 bulls) in grammes after 11 months of fattening

Mesiac	1985					1986						Σ
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
Skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Kontrolná	670	710	690	665	660	720	710	705	710	740	746	702
Pokusná	750	750	790	770	770	800	751	751	756	777	786	768

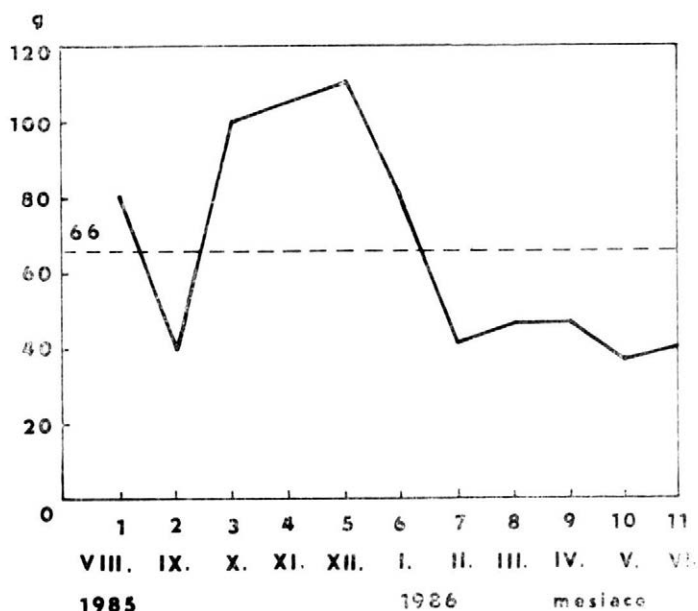
1. Priemerné prírastky živej hmotnosti po 160 a 330 dňoch výkrmu — The average live weight gains after 160 and 330 days of fattening



prírastkov a rozdiel v prírastkoch medzi skupinami (september) je najmenší. Najväčšie rozdiely v priemerných prírastkoch medzi kontrolnou a pokusnou skupinou sme zaznamenali v druhom až šiestom mesiaci podávania monenzínu (september 1985 — január 1986). Najnižšie rozdiely sme zaznamenali v siedmom až jedenástom mesiaci (február 1986 až jún 1986). Vysvetlenie týchto rozdielov nám podáva zloženie krmnej dávky, ktoré podliehalo sezónnej dostupnosti jednotlivých krmív. Na začiatku výkrmu (august 1985) obsahovala krmná dávka zelené krmivo prevažne z ďatelinových miešaniak, v septembri a októbri roku 1985 zelenú masu kukurice, ďalej siláž dobrej akosti a krmnu repu (november 1985 — január 1986). Vo februári roku 1986 sa na prírastkoch prejavila



2. Priemerné prírastky živej hmotnosti v kontrolnej i pokusnej skupine v jednotlivých mesiacoch výkrmu — The average live weight gains in the control and experimental group in the months of fattening



3. Rozdiely v prírastkoch živej hmotnosti medzi kontrolnou a pokusnou skupinou za 11 mesiacov výkrmu — The differences in live weight gains between the control and experimental group measured after 11 months of fattening

nižšia kvalita siláží a vzostup nastal znovu po prechode na zelené krmivo, ktoré obsahovalo strukovinové miešanky a trávne zmesky (apríl až jún 1986). Skrmovanie kŕmnej repy v zimných mesiacoch prispelo pravdepodobne k lepšej využitiu živín, hlavne dusíka, nakoľko kŕmna dávka obsahovala sušený hydínový trus a močovinu ako zdroj nebielkovinového dusíka. Celkove je možné povedať, že monenzín kladne ovplyvnil prírastky živej hmotnosti po celý čas výkrmu, ale hlavne v období, keď kŕmna dávka obsahovala kvalitné objemové krmivá.

Teoreticky sme sa pokúsili vypočítať aj ekonomický efekt prídavku monenzínu za 11 mesiacov trvajúci výkrm. Ako základ sme brali 87 g rozdielu v prírastkoch medzi skupinami po 160 dňoch výkrmu. Ak daná dávka monenzínu bola 125 až 175 mg na kus a deň [počítajme s priemerom 150 mg], tak táto dávka zvýšila denný prírastok o 87 g. V pokuse sme použili Rumensin 14,7% premix, ktorý v 100 % objemu premixu obsahuje 14,7 % účinnej látky — monenzinátu sodného. To znamená, že jeden gram Rumensinu obsahuje 147 mg monenzínu, čo je približne rovnaké množstvo (150 mg), ktoré vyprodukuje 87 g prírastku navyše. Potom nám vychádza, že jeden kilogram Rumensinu vytvorí 87 kg prírastku navyše a celkové množstvo, ktoré sme aplikovali, t. j. 500 kg Rumensinu, vyprodukovalo 43 500 kg (43,5 t) prírastkov živej hmotnosti navyše. Ak to chceme previesť na finančný efekt, musíme poznať výkupnú cenu mäsa. Tá sa v danej oblasti, v ktorej sme pokus uskutočnili, pohybovala asi 2,59 Rbl za kilogram u býkov s porážkovou hmotnosťou 350 až 400 kg a 2,88 Rbl za kilogram u býkov s hmotnosťou nad 400 kg. Keďže výkupné ceny mäsa závisia od miestnych pomerov a rôznych diferenčných príplatkov, tak sme pre väčšiu objektívnosť brali výkupnú cenu mäsa 2 Rbl za kilogram. Tým sme za produkciu 43 500 kg mäsa navyše získali 87 000,— Rbl. Rumensin-premix bol zakúpený v ČSSR v cene cca 8000,— Kčs za 100 kg. Za 500 kg sme teda zaplatili 40 000,— Kčs, čo v prepočte na ruble predstavuje 4000,— Rbl. Túto sumu sme odčítali z celkového zisku a dostali sme sumu 83 000,— Rbl. Podľa nášho odhadu asi 10 %

z tejto sumy predstavujú náklady na transport, skladovanie, miešanie, prípravu a pod. Po odčítaní týchto nákladov dostávame čistý zisk 74 700,— Rbl.

Všetky tieto prepočty sme robili na základe prírastku 87 g, stanoveného po 160 dňoch; tento prírastok predstavoval 12,2% zvýšenie. Po 11 mesiacoch sme stanovili priemerný denný prírastok 66 g, čo predstavuje zvýšenie o 9,4 %. Pri aplikácii monenzínu na 1500 kusoch výkrmového dobytku mohol byť tento prírastok ešte nižší a naším odhadom sme za reálnu hranicu stanovili zvýšenie prírastkov o 8 %. Oproti 12,2 % to znamená zníženie asi o jednu tretinu, o ktorú sme znížili aj náš výsledný zisk, ktorý potom predstavuje približne sumu 50 500,— Rbl, z čoho vychádza, že z jedného vloženého rubla sme dostali štyri ruble zisku.

Získaný výsledný efekt, ktorý sme vypočítali zčasti na praktickom, zčasti na teoretickom základe, si môžeme nepriamo skontrolovať, ak pre výpočet budeme brať rozdiel v prírastkoch za 11 mesiacov (330 dní), ktorý bol 66 g. Postupovali sme rovnakým, vyššie popísaným spôsobom a vypočítali sme konečný ekonomický efekt 52 200,— Rbl. Potvrďuje nám to správnosť nášho predchádzajúceho výpočtu.

Dosiahnuté výsledky ukázali, že monenzín nielenže kladne ovplyvnil fermentačné procesy v bachore výkrmových býkov, čo sme už konštatovali (Kalačnjuk a i., 1986; Baran a i., 1987), ale transformovaním týchto procesov významne zvýšil prírastky živej hmotnosti, čo sa v ekonomickom efekte kladne prejavilo v nadprodukcii mäsa a vo finančnom zisku.

Literatúra

- BARAN, M. — KALAČNJUK, G. I. — SAVKA, O. G.: Vplyv monenzínu na bachorovú fermentáciu a prírastky hmotnosti býkov kŕmených diétou s podielom netradičných krmív. Veter. Med. (Praha). 32, 1987, č. 6, s. 331-336.
- KALAČNJUK, G. I. — GRABOVENSKIJ, I. I.: Intensivna vidgodivlja teljat pri zniženiach vitratich moloka i zerna. Lvov, Kameniar 1983. 86 s.
- KALAČNJUK, G. I. — SAVKA, O. G. — GRABOVENSKIJ, I. I.: Intenzivnyj otkorm teljat so znižennymi zatratami moloka i koncentratov. Vest. sel'-choz. Nauki, 1982, č. 10, s. 77-88.
- KALAČNJUK, G. I. — BARAN, M. — BOĎA, K. — SAVKA, O. G.: Osobennosti obmena veščestv i produktivnost' byčkov pri skarmlivani netradicionnykh kormov v sočetañi s monenzinom. Dokl. VASCHNIL, 1986, č. 10, s. 26-28.

Došlo dňa 2. 3. 1987

- BARAN, M. — КАЛАЧНЮК, Г. И. — САВКА, О. Г. — МАТИН, М. Й. — ХОМИН, С. Н. — ЛЕСКОВИЧ, Б. М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице; Украинский научно-исследовательский институт физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ВАСХНИЛ, Львов, СССР): Эффективность использования монензина при откорме говяжьего крупного рогатого скота. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 15-20.

При откорме быков (две группы по 125 голов) мы изучали влияние монензина (125—175 мг на голову и день) на привесы живого веса и на эффективность его применения. После 160 дней откорма среднесуточный привес составлял 713 г в контрольной группе и 800 г в группе с подачей монензина, что представляет 12,2% повышение. После 11-ти месячного откорма среднесуточный привес составлял 702 г в контрольной группе и 768 г в группе с монензином, что представляет повышение на 9,4%. Кроме контрольной и опытной группы монензин применяли в общем на 1500 головках откормочного крупного рогатого скота. Значимые различия в ежесуточных привесах живого веса в пользу группы с монензином были в основном в период, когда кормовая доза содержала качественные грубые корма. При скормливании кормов более низкого качества, в основном в период, зимних месяцев, различия в среднесуточных привесах живого веса между группами уменьшались и влияние монензина

не было столь выразительным. В течение всего периода откорма монензин положительно влиял на привесы веса и его применение было экономически целесообразным. откорм быков; привес веса; качество кормов; экономическая эффективность откорма

BARAN, M. — KALACHNYUK, G. I. — SAVKA, O. G. — MARTIN, M. J. — KHOMYN, S. N. — LESKOVICH, B. M. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice; Ukrainian Research Institute of Animal Physiology and Biochemistry of the VASKhNIL, Lvov, USSR): *Effectiveness of Using Monensin in Cattle Nutrition*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 15-20.

Two groups of fattened bulls (125 bulls in each group) were investigated for the effect of monensin (125—175 mg per head/day) on live weight gains and for the effectiveness of monensin administration. After 160 days of fattening, the average daily weight gain was 713 g in the control group and 800 g in the monensin-treated group (an increase by 12.2%). After 11 months of fattening the daily weight gain was 702 g in the control group and 768 g in the monensin-treated group (an increase by 9.4%). Besides the control and experimental groups, monensin was administered to 1500 head of fattened cattle on the whole. Greater differences in the daily live weight gains (higher gains in the monensin-treated animals) were recorded mainly in the period when the feed ration contained high-quality bulk feeds. When the bulls were given feeds of lower quality (mainly late in winter), the differences in the average daily live weight gains decrease and the effect of monensin treatment is not so great. Throughout the fattening period, monensin had a favourable influence on the live weight gains and its use was economically advantageous.

bull fattening; weight gains; feed quality; economic effect of fattening

BARAN, M. — KALAČNJUK, G. I. — SAVKA, O. G. — MARTIN, M. J. — CHOMYN, S. N. — LESKOVICH, B. M. (Institut für Physiologie der Nutztiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice; Ukrainisches wissenschaftliches Forschungsinstitut für Physiologie und Biochemie der Nutztiere, Lvov): *Effektivität des Einsatzes von Monensin in der Rindermast*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 15-20.

Im Rahmen der Bullenmast (zwei Gruppen je 125 Tiere) untersuchten wir den Einfluss von Monensin (125—175 mg je Tier und Tag) auf die Gewichtszunahmen und die Effektivität seines Einsatzes. Nach 160 Masttagen erreichte die durchschnittliche Tageszunahme 713 g in der Kontrollgruppe und 800 g in der Versuchsgruppe mit Monensin, was eine Steigerung von 12,2% darstellt. Nach 11 Monaten der Mast erreichte die durchschnittliche Tageszunahme 702 g in der Kontrollgruppe und 768 g in der Gruppe mit Monensin, was eine Steigerung von 9,4% darstellt. Neben der Kontroll- und Versuchsgruppe verabreichten wir das Monensin insgesamt 1500 Masttieren. Bedeutendere Unterschiede in den Tagesgewichtszunahmen zugunsten der Gruppe mit Monensin waren insbesondere in der Periode zu beobachten, wo die Futterration Rohfuttermittel von guter Qualität enthielt. Falls Futtermittel von minderwertiger Qualität verabreicht worden waren, insbesondere in den späteren Wintermonaten, waren die Unterschiede in den durchschnittlichen Tagesgewichtszunahmen zwischen den einzelnen Gruppen geringer und der Einfluss von Monensin war nicht mehr so ausgeprägt. Während der gesamten Mastperiode wirkte sich das Monensin positiv auf die Gewichtszunahmen aus und sein Einsatz war ökonomisch vorteilhaft.

Bullenmast; Gewichtszunahmen; Futtermittelqualität; ökonomischer Effekt der Mast

Adresy autorov:

MVDr. Miroslav Baran, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Duklianských hrdinov 1/B, 040 01 Košice

Prof. Grigorij I. Kalačnjuk, doktor biologických vied, Oxana G. Savka, kandidátka biologických vied, Ukrajinský vedeckovýskumný ústav fyziológie a biochemie hospodárskych zvierat VASCHNIL, Ostrovskeho 38, Lvov

Miroslav J. Martin, Stepan N. Chomyn, kolchoz 17. septembra, Dašava, Strijský rajón, Lvovská oblasť

Bogdan M. Leskovich, kolchoz Džeržinského, Podorožnoje, Strijský rajón, Lvovská oblasť

KVALITATÍVNE A KVANTITATÍVNE ZMENY V HYPOTALAME A V EPENDÝME III. MOZGOVEJ KOMORY OVIEC PO OŽIARENÍ A HORMONÁLNEJ STIMULÁCII

A. Staníková, J. Arendarčík, M. Molnárová, J. Halagan

STANÍKOVÁ, A. — ARENDARČÍK, J. — MOLNÁROVÁ, M. — HALAGAN, J. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Kvalitatívne a kvantitatívne zmeny v hypotalame a v ependýme III. mozgovej komory oviec po ožiarení a hormonálnej stimulácii*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 21-30.

V predkladanej práci sme sústredili pozornosť na štúdium zmien neurosekrécie, PAS pozitívnych mukopolysacharidov v hypotalame a ependýme III. mozgovej komory a na sledovanie zmien objemu bunkových jadier neurónov *nucl. supraopticus* (NSO), *nucl. hypothalamicus ventromedialis* (NVM) a *nucl. tuberomammillaris* (NTM) oviec po ožiarení a po hormonálnej stimulácii. Pozorovanie sme vykonali na 28 ovciach plemena slovenské merino, priemernej ž. h. 35 až 40 kg, dvojročných až trojročných, v období fyziologického anestrusu. Prvá skupina štyroch bahničiek a druhá skupina štyroch jariiek bola kontrolná. Tretiu skupinu šiestich bahničiek a štvrtú skupinu šiestich jariiek sme ožiarili celotelove dávkou 2,46 Gy (250 R) po dobu piatich dní. Na synchronizáciu estru všetkých oviec sme použili agelinové hubky, ktoré sme instilovali päť dní pred ožiarovaním. Po ožiarovaní a vybratí hubiek sme pokusné ovce hormonálne stimulovali 3×500 I. U. prípravkom Sérový gonadotropín. Piatu skupinu štyroch bahničiek a šiestu skupinu štyroch jariiek sme len stimulovali bez ožiarovania. Piaty deň po stimulácii sme ovce zabíjali. Vzorky mozgov sme spracovali bežnými histologickými metódami. Karyometrickú analýzu sme robili pri 3000-násobnom zväčšení a meraní 200 buniek z jednej vzorky. Získané hodnoty sme matematicky spracovali podľa Fischera a Inkeho (1956). Množstvo neurosekrečného materiálu sme hodnotili svetelnou mikroskopiou podľa Nakaharu (1962). Zistili sme, že zmoženie neurosekréty a zvýšená aktivita reakcie PAS v sledovaných hypothalamických jadrách svedčí o tom, že ožiarovanie a hormonálne ovplyvnenie stimuluje funkciu hypothalamických štruktúr. Aj výsledky karyometrickej analýzy u jariiek potvrdzujú tento názor. U bahničiek sa pravdepodobne prejavil inhibičný vplyv ožiarovania. Podanie hormónov v kombinácii s ožiarovaním spôsobí zmoženie ependýmových buniek a deskvamáciu povrchových vrstiev.

nucl. supraopticus; nucl. hypothalamicus ventromedialis; nucl. tuberomammillaris; karyometria; synchronizácia; Agelin

Synchronizácia estru, indukcia ovulácie a v súčasnej dobe veľmi aktuálna superovulácia sú významnými článkami plánovitého, ekonomicky efektívneho riadenia rozmnožovania hospodárskych zvierat a zvlášť v chove oviec majú vysoký intenzifikačný a racionalizačný účinok (Hafez, 1968; Arendarčík a i., 1986 a ďalší). Nakahara (1962) skúmal histologickými metódami riadiace mechanizmy hypotalamu, ktoré regulujú gonadotropnú sekréciu po gonadektómii a po koite králikov, pričom pozoroval kvalitatívne zmeny neurosekrečných štruktúr hypota-

lamu. Významné sú druhové rozdiely v organizácii hypotalamu. Väčšina experimentálnych pozorovaní sleduje vplyv žiarenia na reprodukčné orgány a ich funkciu regulujúce štruktúry u malých laboratórnych zvierat (Matsumoto, 1975; Hobson a Baker, 1979 a iní). Komorový systém CNS cicavcov vystieľa prevažne v jednej vrstve usporiadaný ependým, ktorý sa považuje za akúsi biologickú membránu medzi mozgom a cerebrospinálnym mokom. Aj napriek mnohým prácam, ktoré sa zaoberajú štúdiom ependýmu z rôznych hľadísk, nemožno jeho funkciu považovať za úplne objasnenú. Niektorí autori (Knowles a Amand Kumar, 1969; Nozaki, 1975 a iní) predpokladajú, že ependým môže mať aj funkčnú úlohu pri hypotalamickej regulácii predného laloka hypofýzy. Na tomto mechanizme sa účastia predovšetkým výbežky vysoko špecializovaných buniek — tanycytov, ktoré sa vyskytujú v stene ventrálnej časti tretej mozgovej komory (Uemura a i., 1975).

V tejto práci predkladáme výsledky štúdia účinku hormonálnych prípravkov, ktoré sa používajú na cieľavedomé riadenie reprodukčných procesov u hospodárskych zvierat, a údaje získané pre zistenie zmien vyvolaných poškodením regulačných mechanizmov neuroendokrinného systému po ožiarení.

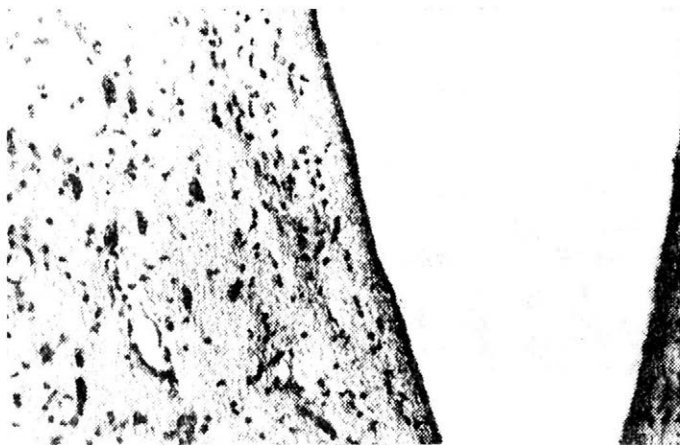
Zamerali sme sa na sledovanie zmien neurosekrécie, PAS pozitívnych mukopolysacharidov v hypotalame a v ependýme tretej mozgovej komory a na štúdium zmien objemu bunkových jadier neurónov *nucl. supraopticus* (NSO), *nucl. hypothalamicus ventromedialis* (NVM) a *nucl. tuberomamillaris* (NTM) oviec po ožiarení a po hormonálnej stimulácii.

MATERIÁL A METÓDY

Pozorovanie sme vykonali na 28 ovciach plemena slovenské merino, dvojročných až trojročných, s priemernou živou hmotnosťou 35 až 40 kg, v období fyziologického anestrusu. Prvá skupina štyroch bahnič a druhá skupina štyroch jarič bola kontrolná. Tretiu skupinu šiestich bahnič a štvrtú skupinu šiestich jarič sme ožiarili na gama poli celkovou dávkou 2,46 Gy (250 R) po dobu piatich dní. Hodinový prikon gama poľa je 0,02139 Gy a minútový prikon je 0,000356 Gy, pričom ožarovanie trvalo 23 hodín denne s tým, že jedna hodina bola ponechaná na kŕmenie a na manipuláciu so zvieratami. Homogenita žiarenia bola zabezpečená takým spôsobom, že sme ovce každých 24 hodín počas kŕmenia otáčali v klietkach o 180°. Dozimetria žiarenia bola prevádzaná filmovou dozimetriou.

Na synchronizáciu estru všetkých oviec (aj kontrolných) sme použili 20 mg chlorsuperlutínu vo vaginálnych polyuretánových tampónoch v prípravku Agelín Spofa, ktoré sme instilovali päť dní pred ožiarení. Po ožiarení sme hubky vybrali a všetky pokusné ovce sme hormonálne stimulovali 3 × 500 I. U. prípravkom Sérový gonadotropín (SG). Piatu skupinu štyroch bahnič a šiestu skupinu štyroch jarič sme len stimulovali bez ožiarenia. V piatom dni po podaní SG sme ovce zabíjali. Bezprostredne po vykrvení sme zvieratá dekapitovali a mozgy sme cez *arteria carotis communis* perfundovali 2% pufrovaným paraformaldehydrom. Po vybratí z lebečnej dutiny sme ich dofixovali v Buinovom roztoku. Po vypratí a odvodnení sme vzorky mozgov zaliali do parafínu. Parafínové rezy sme krájali na sánkovom mikrotóme pri hrúbke rezov 7 µm a ofarbili hematoxylin-eozínom, krotónaldehydfuchsinom na neurosekrét a reakciou PAS na mukopolysacharidy. Karyometrickú analýzu jadier hypotalamu sme robili pri 3000-násobnom zväčšení, pričom sme z každej vzorky merali 200 buniek. Získané hodnoty sme matematicky spracovali metódou, ktorú opísali Fischer a Inke (1956). Na os úsečiek (x) sme naniesli dekadický logaritmus jadrového objemu a na os súradníc (y) sme naniesli pomer najdlhšej osi (L) ku osi v strede na ňu kolmej (B), tak, že $E = L/B$. Množstvo neurosekrečného materiálu sme hodnotili v svetelnom mikroskope metódou, ktorú uviedol Nakahara (1963).

1. Kubický, pravidelne usporiadaný ependým hornej tretiny infundibulárnej oblasti kontrolnej ovce — Cubic, regularly arranged ependyma of the upper third of the infundibular region of the control sheep



VÝSLEDKY

Výsledky nášho pozorovania sme znázornili na mikroskopických obrázkoch a výsledky karyometrickej analýzy sme zhrnuli a znázornili graficky.

KVALITATIVNA MIKROSKOPICKÁ ANALÝZA

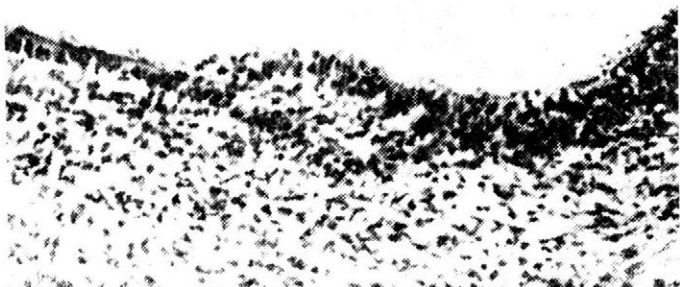
V jadrách rostrálneho (*nucl. supraopticus*) a mediálneho hypotalamu (*nucl. hypothalamicus ventromedialis*) sme pozorovali mierne zmnoženie neurosekréty, čo je v zhode s výsledkami z predchádzajúcich pokusov po podaní rôznych kombinácií hormónov (Staníková a i., 1985). V kaudálnom hypotalame sú neurosekrečné štruktúry z oblasti *nucl. tuberomammillaris* po hormonálnej stimulácii a ožiarení bez výrazných zmien v porovnaní s kontrolnými zvieratami.

Aktivita reakcie PAS na dôkaz mukopolysacharidov je vo všetkých sledovaných jadrách a v subependýme mierne zvýšená.

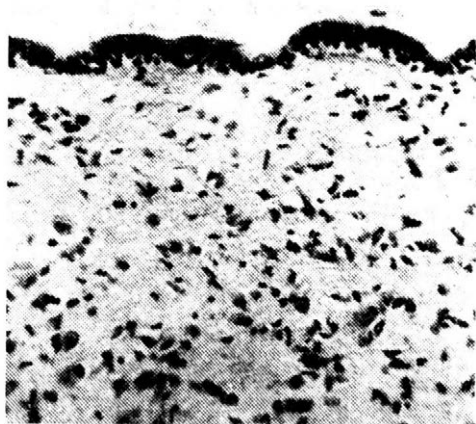
U kontrolných bahníc sú ependýmové bunky pravidelne usporiadané v jednej vrstve (obr. 1). Po hormonálnej stimulácii tvorí ependým v *recessus infundibuli* na mnohých miestach viacvrstvové, rôzne rozsiahle ložiská z hypertrofovaných buniek.

U bahníc po aplikácii SG je povrch ependýmu v hornej tretine infundibulárnej oblasti zvlnený a tiež ložiskovite zhrubnutý (obr. 2). Najmä

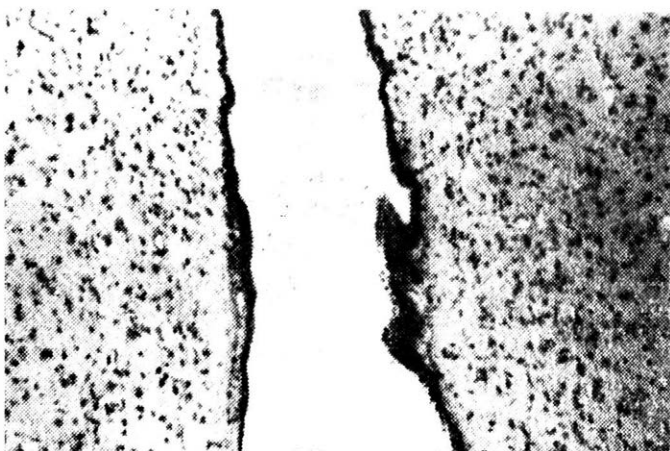
2. Ložiskovitá proliferácia a deskvamácia povrchových buniek ependýmu hornej tretiny infundibulárnej oblasti ožiarených a hormonálne stimulovaných oviec — Layered proliferation and desquamation of the surface cells of the ependyma of the upper third of the infundibular region of irradiated and hormonally stimulated sheep



3. Zvlnený ependým z kaudálnej časti strednej tretiny infundibulárnej oblasti ožiarených a hormonálne stimulovaných oviec — Corrugated ependyma of the caudal part of the central third of the infundibular region of sheep subjected to irradiation and hormonal stimulation



v kaudálnej časti strednej tretiny infundibulárnej oblasti vidíme okrem prstovitých výbežkov zvlnený ependým (obr. 3). Na niektorých miestach bol ependým zmnožený v súvislej vrstve, a tak môže do ventrikulárneho lúmenu tvoriť laloky. U skupiny jariek hormonálne stimulovaných došlo k viac alebo menej rozsiahlemu zmnoženiu buniek. Povrchová vrstva deskvamuje a uvoľňuje sa do cerebrospinálneho moku (obr. 2). Subependýmovú infiltráciu seróznou tekutinou sme u nich síce nepozorovali, ale s najväčšou pravdepodobnosťou ju budú obsahovať rozsiahle prstovité formácie (obr. 4). U bahníc sme po aplikácii SG v kombinácii s ožiarovaním našli najväčšie zmeny v úrovni habenuľy. Hlbokými invagináciami a nad-



4. Rozsiahle prstovité formácie vyčnievajúce do lúmenu komory, zmnoženie ependýmových buniek strednej tretiny infundibulárnej oblasti ožiarených a hormonálne stimulovaných oviec — Extensive finger-like formations extending into the lumen of the ventricle, multiplication of the ependyma cells of the central third of the infundibular region of sheep subjected to irradiation and hormonal stimulation

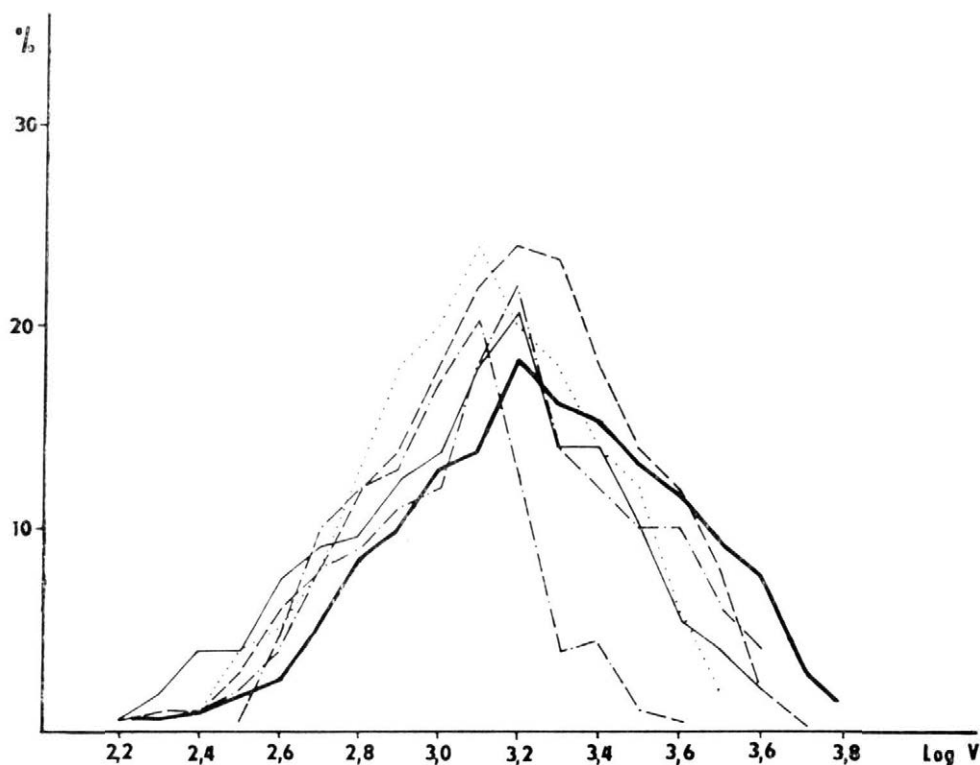
5. Detail ependýmu z oblasti habenuly po ožiarení a hormonálnej stimulácii oviec — Detail of the ependyma from the region of the habenula after the irradiation and hormonal stimulation of the sheep

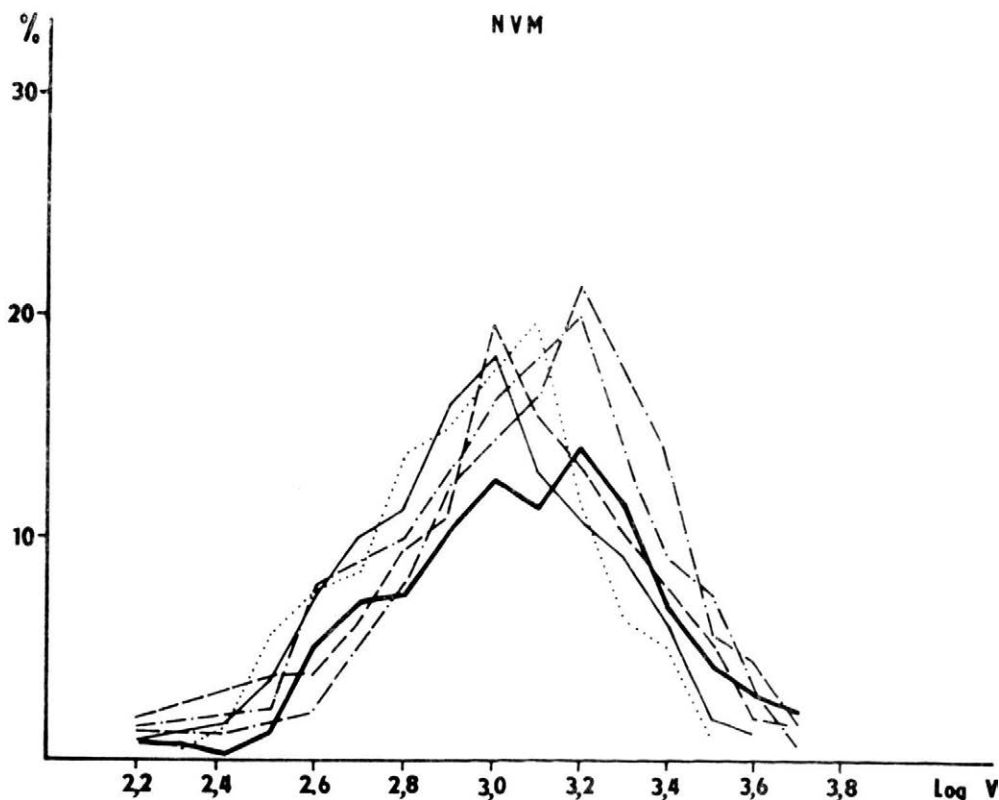
6. Variačné krivky objemu bunkového jadra neurónov *nucl. supraopticus* oviec po kontinuálnom ožiarení a následnom hormonálnom ovplyvnení — Variation curves of the volume of the cell nucleus of the neurons of *nucl. supraopticus* of sheep after continuous irradiation and following hormonal treatment

Vysvetlivky k obr. 6—8

- kontrola bahnice
- kontrola jarky
- ožiarené + stimulované bahnice
- · — · — ožiarené + stimulované jarky
- stimulované bahnice
- stimulované jarky

NSO





7. Variačné krivky objemu bunkového jadra neurónov *nucl. hypothalamicus ventromedialis* oviec po celotelovom ožiarení a po hormonálnej stimulácii — Variation curves of the volume of the cell nucleus of the neurons of *nucl. hypothalamicus ventromedialis* of sheep after all-over irradiation and after hormonal stimulation

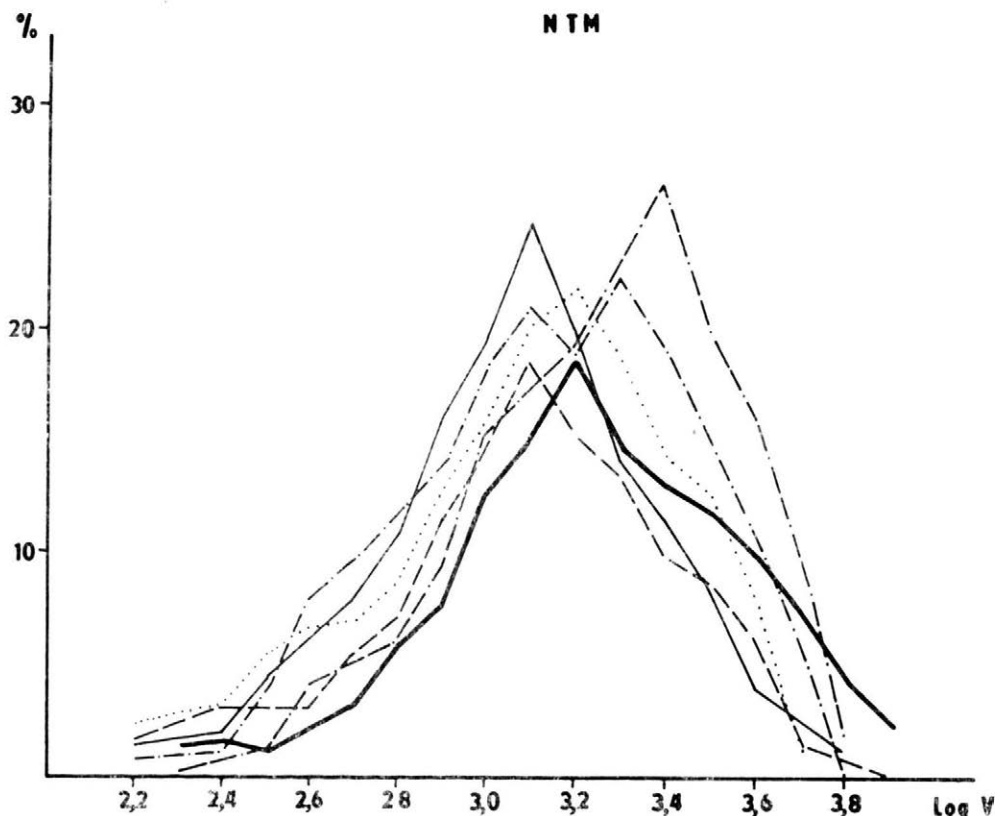
mernou proliferáciou vznikli brázdy (obr. 5). Na luminálnom konci takto vzniknutých formácií možno pozorovať viaceré vakuoly.

KVANTITATIVNA MIKROSKOPICKÁ ANALÝZA — KARYOMETRIA

Z variačných kriviek objemu bunkového jadra *nucl. supraopticus* (NSO) nepozorujeme zmeny v skupine jariet ožiarených a hormonálne stimulovaných a u skupiny len stimulovaných bahníc. Aplikácia SG v kombinácii s ožiarení u bahníc a len hormonálna stimulácia u jariet vyvolá mierne zmenšenie objemu bunkových jadier s prejavom posunu variačnej krivky doprava (obr. 6).

Z výsledkov karyometrickej analýzy neurónov *nucl. hypothalamicus ventromedialis* (NVM) vyplýva, že u ožiarených a stimulovaných jariet a len stimulovaných jariet sa v porovnaní s kontrolnými jarkami zväčšuje objem bunkových jadier. U bahníc je situácia opačná, tam dochádza k miernemu posunu doľava (obr. 7).

V kaudálnom hypotalame v *nucl. tuberomamillaris* pôsobí u jariet aplikácia SG v kombinácii s ožiarení, a tak isto len hormonálna stimulácia, mierne stimulačne — stimulácia a ožiarenie u bahníc jadrový objem v podstate neovplyvní. Len hormonálna stimulácia u bahníc neurosekrečné bunky *nucl. tuberomamillaris* mierne inhibuje (obr. 8).



8. Variačné krivky objemu bunkového jadra neurónov *nucl. tuberomammillaris* oviec po ožiarení a hormonálnej stimulácii — Variation curves of the volume of the cell nucleus of the neurons of *nucl. tuberomammillaris* of sheep after irradiation and hormonal stimulation

DISKUSIA

Hormonálne ovplyvnenie v kombinácii s ožiarením vyvolá v endodýme výraznejšie kvalitatívne zmeny ako v hypotalame. Endodým oviec charakteristicky reaguje na podanie hormonálnych preparátov, ktoré sa používajú pri synchronizácii na vyvolanie estru alebo superovulácie. Na rozdiel od potkanov (Ondoa i., 1973; Uemura a i., 1975 a iní) mení sa u oviec nielen oblasť samotných tanycytov, ale celý rozsah infundibulárnej oblasti, v mieste, kde Knowles a Kumar (1969) našli u opíc charakteristickú stavbu týkajúcu sa sexuálneho dimorfizmu a zmien reprodukčného cyklu.

Domnievame sa, že zmnoženie endodýmových buniek spojené s deskvamáciou povrchových vrstiev poukazuje na zvýšenú sekrétnu činnosť aj napriek tomu, že sme zmnoženie sférických štruktúr nepozorovali tak ako Booz (1975) u potkana a Rajtova a i. (1983) u kontinuálne ožiarených oviec, čo považujú za produkt sekrétny činnosti endodýmu.

Zmnoženie neurosekrétu v sledovaných hypotalamických jadrách je porovnateľné s pozorovaním, ktoré opísal Nakahara (1963) po kastácii králikov; prejavuje sa vysokou sekrétorickou aktivitou. Podobné

výsledky dosiahli Maraček a Arendarčík (1978) vtedy, keď prestali podávať melengestrol acetát (MGA) u jalovíc, alebo po odznení ruje a znížení koncentrácie celkových estrogénov v krvi tých istých zvierat (Halagan a Arendarčík, 1974).

V dostupnej literatúre sú známe práce autorov Döcke a Smollich (1978) a iných, ktoré pri experimentálnom štúdiu mozgových štruktúr regulujúcich endokrinné orgány významne využívajú metódu funkčnej karyometrie.

Posun variačnej krivky smerom ku väčším alebo menším jadram veľmi citlivo signalizuje, že vo funkcii príslušného orgánu, resp. determinovanej štruktúry, došlo k zmene.

Karyometrickou analýzou zistené zväčšenie objemu jadier neurosekrečných buniek svedčí o tom, že syntetické hormonálne prípravky v kombinácii s ožiarením mierne stimulujú funkciu pozorovaných hypotalamických štruktúr. Je to prejav zvýšenej aktivity sledovaných jadier. U bahniíc vyvolá podanie sérového gonadotropínu a ožiarenie mierny posun variačnej krivky doľava, pôsobí teda mierne inhibične. Zrejme sa tu vo väčšej miere prejavil negatívny vplyv kontinuálneho ožiarenia.

Literatúra

- ARENDAČÍK, J. — MOLNÁROVÁ, M. — HALAGAN, J. — STANIKOVÁ, A.: Terciárne, normálne a atretické folikuly v ováriách hormonálne stimulovaných bahniíc. Biotechnológia a zdravie hospodárskych zvierat. Vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou. Košice 1986, s. 13.
- BOOZ, K. H.: Secretory phenomena at the ependyma of IIIrd ventricle of the embryonic rat. Anat. Embryol., 1975, s. 143-159.
- DÖCKE, F. — SMOLLICH, A.: Morphological differentiation of limbic nuclei during sexual maturation of female rats. Endocrinologie, 72, 1978, č. 1, s. 1-8.
- FISCHER, J. — INKE, G.: Nomogramme zur Berechnung des Kernvolumens. Acta morphol. Acad. Sci. hung., 7, 1956, s. 141-165.
- HAFEZ, E. S. E.: Female reproductive organs. In: Reproduction in farm animals. Hafez E. S. E. (ed.), Philadelphia, Lea Febiger 1968, s. 61-97.
- HALAGAN, J. — ARENDARČÍK, J.: Dynamika zmien hladiny celkových estrogénov v krvi jalovíc po podávaní melengestrol acetátu. Českoslov. Fyziol., 23, 1974, s. 256.
- HOBSON, B. M. — BAKER, T. G.: Reproductive capacity of rhesus monkeys following bilateral ovarian x-irradiation. J. Reprod. Fertil., 55, 1979, s. 471-480.
- KNOWLES, S. F. — KUMAR, T. C. A.: Structural changes related to reproduction, in the hypothalamus and the pars tuberalis of the Rhesus monkey. Phill. Trans., B, 256, 1969, s. 357-375.
- MARAČEK, I. — ARENDARČÍK, J.: Neurosekrét a PAS pozitívne mukopolysacharidy v neurónoch hypotalamu jalovíc po aplikácii melengestrol acetátu. Veter. Med. (Praha), 23, 1978, č. 4, s. 239-250.
- MATSUMOTO, A.: Changes in ultrastructure of rat ovaries after early postnatal x-ray irradiation. Endocrinol. Jap., 22, 1975, č. 1, s. 1-15.
- NAKAHARA, T.: Neurosecretion and anterior pituitary cells. VII. Correlation between neurosecretion and cytological changes in the anterior hypophysis following the act of coitus in rabbits. Jap. J. zootechn. Sci., 34, 1963, č. 6, s. 409-418.
- NOZAKI, M.: Tanyocyte absorption affected by the hypothalamic differentiation in japanese quail, *Coturnix coturnix japonica*. Cell and Tissue Res., 163, 1975, s. 433-445.
- ONDO, J. G. — ESKAY, R. L. — MICAL, R. S. — PORTER, J. C.: Release of LH by LRF injected into the CSF: A transport role for the median eminence. Endocrinology, 93, 1973, č. 1, s. 231-237.
- RAJTOVÁ, V. — STANÍKOVÁ, A. — ARENDARČÍK, J. — LUŠTÍK, J. — BRIANČIN, J.: Suprachiasmatická a infundibulárna časť III. mozgovej komory u kontinuálne ožiarených oviec. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 7, s. 419-427.

STANIČKOVÁ, A. — ARENDARČIK, J. — RAJTOVÁ, V.: Histological and karyometrical changes in the hypothalamus and ependyma of the 3rd cerebral ventricle of sheep after hormone stimulation. *Physiol. bohemoslov.*, 34, 1985, s. 278.

UEMURA, H. — ASAI, I. — NOZAKI, M. — KOBAYASHI, H.: Ependymal absorption of luteinizing hormone — releasing hormone injected into the third ventricle of the rat. *Cell and Tissue Res.*, 160, 1975, s. 443-452.

Došlo dňa 10. 2. 1987

СТАНИКОВА, А. — АРЕНДАРЧИК, Й. — МОЛНАРОВА, М. — ГАЛАГАН, Ю. (Институт ветеринарии, Кошице): Количественные и качественные изменения в гипоталамусе и эпендиме III мозговой камеры овец после облучения и гормонального стимулирования. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (1) : 21-30.

Внимание было сосредоточено на изучение изменений невросекреции, PAS-положительных мукополисахаридов в гипоталамусе и эпендиме III мозг. камеры, а также изменений объема клеточных ядер нейронов *nucl. supraopticus* (NSO), *nucl. hypothalamicus ventromedialis* (NVM), *nucl. tuberomamillaris* (NTM) овец после облучения и гормонального стимулирования. В опыт включили 28 овец словацкий меринос со средним ж.в. 35—40 кг в возрасте 2—3 лет в период физиол. анеструма. Первая группа из 4 маток и вторая из 4 ярок служили контролем, а третью из 6 маток и четвертую из 6 ярок облучали по всему туловищу 2,46 Ги (250 Р) в течение 5 дней. Для синхронизации эструса пользовались агелиновой губкой за 5 дней до облучения. После облучения и изъятия губок овец стимулировали 3 X 500 I. И. сывор. гонадотропина; пятую и шестую группы — без облучения. На 5-й день овец забивали, и образцы мозгов обрабатывали обычными методами. Кариометрический анализ проводили при 3000-м увеличении, промеряя по 200 клеток в каждом образце. Данные подвергали математ. обработке по методу Фишера-Инке (1956). Невросекреторный материал оценивали с помощью световой микроскопии по методу Некахары (1962). Размножение невросекрета и повышенная реакция PAS в ядрах гипоталамуса свидетельствуют о воздействии облучения и гормональной обработки на функцию гипоталамических структур в стимулирующем порядке. То же самое подтверждают и результаты кариометрического анализа у ярок. У овцематок облучение действует, как видно, в ингибирующем порядке. Гормоны в комбинации с облучением вызывают размножение эпендимовых клеток и десквамацию поверхностных слоев.

nucl. supraopticus; nucl. hypothalamicus ventromedialis; nucl. tuberomamillaris; кариометрия; синхронизация; Агелин

STANIČKOVÁ, A. — ARENDARČIK, J. — MOLNÁROVÁ, M. — HALAGAN, J. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Qualitative and Quantitative Changes in the Hypothalamus and in the Ependyma of the IIIrd Cerebral Ventricle in Sheep after Irradiation and Hormonal Stimulation*. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988 (1) : 21-30.

In the submitted work we concentrated our attention on the study of the changes in neurosecretion, PAS positive mucopolysaccharides in the hypothalamus and ependyma of the IIIrd cerebral ventricle and on studying the changes in the volume of the cell nuclei of the neurons of *nucl. supraopticus* (NSO), *nucl. hypothalamicus ventromedialis* (NVM) and *nucl. tuberomamillaris* (NTM) of sheep after irradiation and after hormonal stimulation. We made our observations on 28 sheep of the Slovak Merino breed, of average live weight 35 to 40 kg, two- and three-years old in the period of physiological anoestrus. The first group of four ewes and the second group of four yearling lambs were controls. The third group of six ewes and the fourth group of six yearlings were exposed to irradiation all over with a dosage of 2.46 Gy (250 R) for a period of five days. To synchronise the oestrus of all the sheep we used agelline sponges which we fitted five days before irradiation. After the irradiation and removal of the sponges we gave the test sheep hormonal stimulation with 3 X 500 i. u. of serum gonadotropine. The fifth group of four ewes and the sixth group of four yearlings were only stimulated without irradiation. The fifth day after stimulation we slaughtered the sheep. We processed the brain samples by the usual histological methods. We carried out karyometric analysis

with 3000X magnification and the measurement of 200 cells from one sample. We processed the values obtained mathematically according to Fischer and Inke (1956). We evaluated the quantity of neurosecretion material with a light microscope according to Nakahara (1962). We found that the multiplication of neurosecretion and the increased activity of the PAS reaction in the hypothalamic nuclei studied show that the irradiation and hormonal treatment stimulate the function of the hypothalamic structures. The results of the karyometric analysis in the yearlings also confirm this opinion. In the ewes the inhibitive influence of irradiation was probably manifest. The giving of hormones in combination with irradiation causes the multiplication of ependyma cells and the desquamation of surface layers.

nucl. supraopticus; nucl. hypothalamicus ventromedialis; nucl. tuberomamillaris; karyometry; synchronisation; Agelline

STANÍKOVÁ, A. — ARENDARČÍK, J. — MOLNÁROVÁ, M. — HALAGAN, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Qualitative und quantitative Veränderungen im Hypothalamus und im Ependym der III. Hirnkammer von Schafen nach Bestrahlung und hormonaler Stimulation*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 21-30.

In der vorliegenden Arbeit war unser Interesse auf das Studium von Veränderungen der Neurosekretion, der PAS-positiven Mukopolysaccharide im Hypothalamus und im Ependym der III. Hirnkammer und auf Untersuchungen der Volumenveränderungen der Zellkerne der Neurone *nucl. supraopticus* (NSO), *nucl. hypothalamicus ventromedialis* (NVM) und *nucl. tuberomamillaris* (NTM) bei Schafen nach Bestrahlung und hormonaler Stimulation, gerichtet. Die Beobachtungen nahmen wir an 28 Schafen der Rasse Slowakisches Merinoschaf vor, mit einer mittleren Lebendmasse von 35 bis 40 kg, im Alter von zwei bis drei Jahren, in der Periode des physiologischen Anöstrus. Die erste Gruppe von vier Mutterschafen und die zweite Gruppe von vier Jährlingszibben waren Kontrollgruppen. Die dritte Gruppe mit sechs Mutterschafen und eine vierte Gruppe mit sechs Jährlingszibben bestrahlten wir im Verlauf von fünf Tagen mit einer Gesamtdosis von 2,46 Gy (250 R). Zur Synchronisierung des Östrus sämtlicher Schafe wurden Agelin-Schwämmchen, die wir fünf Tage vor der Bestrahlung instillierten, angewandt. Nach der Bestrahlung und Entfernung der Schwämmchen stimulierten wir die Versuchsschafe hormonal durch 3×500 I. U. Serumgonadotropin. Die fünfte Gruppe mit vier Mutterschafen und die sechste Gruppe mit vier Jährlingszibben wurden lediglich stimuliert, ohne Bestrahlung. Am fünften Tag nach der Stimulation wurden die Schafe geschlachtet. Die Gehirnproben verarbeiteten wir anhand geläufiger histologischer Methoden. Die karyometrische Analyse führten wir bei 3000facher Vergrößerung und Messung von 200 Zellen aus einer Probe durch. Die ermittelten Werte verarbeiteten wir mathematisch laut der Methode nach Fischer — Inke (1956). Die Menge des Neurosekretionsmaterials bewerteten wir mittels Lichtmikroskopie laut Nakahara (1962). Wir konstatierten, daß die Vermehrung des Neurosekrets und die erhöhte Aktivität der PAS-Reaktion in den untersuchten hypothalamischen Kernen darauf hindeuten, daß die Funktion hypothalamischer Strukturen durch Bestrahlung und hormonale Beeinflussung stimuliert wird. Auch die Ergebnisse der karyometrischen Analyse bei den Jährlingszibben unterstützen diese Auffassung. Bei den Mutterschafen kam vermutlich der Inhibitionseinfluß der Bestrahlung zur Geltung. Die Applikation von Hormonen in Kombination mit der Bestrahlung ruft eine Vermehrung der Ependymzellen und eine Desquamation der Oberflächenschichten hervor.

nucl. supraopticus; nucl. hypothalamicus ventromedialis; nucl. tuberomamillaris; Karyometrie; Synchronisation; Agelin

Adresa autorov:

RNDr. Angela Staníková, CSc., prof. MVDr. Jozef Arendarčík, DrSc., ing. Marie Molnárová, CSc., doc. MVDr. Juraj Halagan, CSc., Vysoká škola veterinárna, Komenského 73, 041 81 Košice

DYNAMIKA OBSAHU AMONIAKU V PROCESSE VÝROBY MÄSOVÝCH KONZERV URČENÝCH NA DLHODOBÉ SKLADOVANIE

M. Šmirják, J. Hrušovský, J. Garčár

ŠMIRJÁK, M. — HRUŠOVSKÝ, J. — GARČÁR, J. (Vojenský veterinárny doškoľovací a výskumný ústav, Košice): *Dynamika obsahu amoniaku v procese výroby mäsových konzerv určených na dlhodobé skladovanie*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 31-38.

Sledovali sme dynamiku amoniaku v korelácii so senzorickými zmenami u surovín, mäsa bravčového a hovädzieho, použitého pre výrobu mäsových konzerv označených ako Bravčové vo vlastnej šťave, Hovädzie na slanine a Luncheon meat určených na dlhodobé skladovanie ako i na konci technologického procesu ich výroby. Pre výrobu mäsových konzerv sme použili surovinu so známymi senzorickými vlastnosťami a známymi hodnotami amoniaku. Z každého druhu uvedených mäsových konzerv sme vyrobili štyri skupiny pri použití suroviny s rôznym stupňom čerstvosti. Toho sme dosiahli jej skladovaním za konštantných podmienok (priemerná teplota 12,5 °C a relatívna vlhkosť 78,0 %) a postupným spracovávaním na finálne výrobky v štyroch pracovných smenách v priebehu dvoch za sebou idúcich dní. Z každého druhu suroviny boli odoberané vzorky pred jej spracovaním na finálne výrobky a vzorky mäsových konzerv po ukončení technologického procesu výroby. Tieto vzorky boli senzoricky posúdené a u všetkých bol stanovený kvantitatívny obsah amoniaku mikrodifúznou metódou. U sledovaných druhov mäsa sme zistili evidentnú časovú postupnosť vzostupu hodnôt amoniaku a opačne zostup v rámci senzorického hodnotenia v závislosti od skladovania. Sledovanie dynamiky amoniaku v priebehu technologického procesu výroby potvrdilo kauzálny vplyv sterilizácie na jeho zvýšenie. Hodnota amoniaku u mäsových konzerv na konci technologického procesu výroby dáva obraz o stave použitej suroviny. Túto hodnotu v komplexe s ďalšími vyšetrovaniami je možné využiť pri prognóze dlhodobého skladovania.

senzorické zmeny; mäso bravčové; mäso hovädzie

Závažným problémom v oblasti hygieny a technológie výroby je objektívne určenie stupňa čerstvosti a kazení mäsa, čo má veľký praktický význam nielen z hľadiska hygienického a technologického, ale i ekonomického. Tento problém vystupuje do popredia zvlášť pri spracovaní suroviny na finálne výrobky, ktoré sú určené na dlhodobé skladovanie. V tomto prípade je potrebné získať maximálnu výrobnú istotu, že spracovávaná surovina má výbornú kvalitu, je zdravotne vyhovujúca a vhodná na výrobu konzervovaných potravín.

Ako sme už uviedli [Hrušovský a i., 1986], senzorické zmeny spolu s dynamikou zmien hodnôt amoniaku v skladovanom mäse je možné využiť na posúdenie stupňa prebiehajúcich biochemických zmien a vhodnosti suroviny pre výrobu konzerv, u ktorých sa predpokladá dlhodobé skladovanie.

Pri posudzovaní senzorických vlastností sa u nás v priemyselnej a kontrolnej praxi uplatňujú prevažne subjektívne metódy (ČSN 57 6099), aj keď je snahou tieto metódy objektivizovať. Pre jednotlivé druhy mäsa a mäsových výrobkov sú detailne a pomerne presne vymedzené požiadavky na obal, povrchový vzhľad, konzistenciu, na vzhľad na reze, na vypracovanie, na vôňu a chuť. V týchto požiadavkách sú zahrnuté aj kritériá pre niektoré fyzikálno-chemické vlastnosti (Rus, 1969). Ingr (1975) uviedol, že v priemyselnej praxi zostáva hlavnou metódou posudzovania akosti mäsa senzorická analýza. Je to prirodzené, pretože senzorické vlastnosti mäsa poukazujú na skutočný stav mäsa a zmien, ktorými mäso ako biologický materiál prechádza. To, že senzorická analýza je stále najplatnejšou metódou hodnotenia čerstvosti a kazení mäsa, potvrdili vo svojich prácach Klein (1970), Kreuter (1979) a ďalší.

Ďalším ukazovateľom, ktorý sa veľmi často používa pre hodnotenie čerstvosti a kazení mäsa, je amoniak. Dvořák (1958) uviedol, že amoniak sa objavuje v mäse zvierat ihneď po porážke ako samozrejмый prejav autolýzy, ku ktorej dochádza rozkladom nukleotidov vo svaloch pri smrteľných kŕčoch. Pri nich sa rozkladá adenosintrifosfát na kyselinu adenylóvu, z ktorej sa veľmi rýchlo uvoľňuje amoniak za vzniku kyseliny inozínovej. Ingr a Pleva (1967) prezentujú vo svojej práci, že amoniak vzniká okrem rozkladu adenosintrifosfátu najmä rozkladom bielkovín mäsa enzýmami pomnoženej mikroflóry v hĺbke mäsa i na jeho povrchu. Vznik amoniaku teda úzko súvisí s postmortálnymi zmenami a s pokračujúcou autolýzou.

Využitím amoniaku ako jedného z možných kritérií pre posúdenie kvality mäsa sa zaoberali Smorodincev (1957), Dvořák (1958), Klíma a i. (1966), Havelka (1967), Ingr (1975). Amoniak je podľa uvedených autorov pomerne spoľahlivým ukazovateľom zmien mäsa. Prednosťou amoniaku ako jedného z objektívnych kritérií pre posúdenie kvality mäsa je jeho pomerne rýchle stanovenie v závislosti od použitej metódy a dobrá korelácia so senzorickou a mikrobiologickou kvalitou mäsa.

Našou úlohou bolo sledovať dynamiku amoniaku súbežne so senzorickými zmenami u mäsa bravčového a hovädzieho, ktoré bolo použité na výrobu vybraných druhov mäsových konzerv, s ďalším predpokladom ich dlhodobého skladovania, a zistiť množstvo amoniaku na konci technologického procesu spracovania mäsových konzerv, ktoré boli vyrobené zo suroviny so známymi senzorickými vlastnosťami a známym obsahom amoniaku.

MATERIÁL A METÓDY

V experimentálnej časti sme v závode, ktorý produkuje mäsové konzervy, vyrobili z hlavných a vedľajších surovín, prísad a pomocných látok mäsové konzervy: Bravčové vo vlastnej šťave (185 g), Hovädzie na slanine (190 g) a Luncheon meat (190 g). Z každého druhu uvedených mäsových konzerv sme vyrobili štyri skupiny finálnych výrobkov. Na výrobu jednotlivých skupín sme použili mäso bravčové a hovädzie so známymi senzorickými vlastnosťami, o rôznom, ale známom obsahu amoniaku, čo sme dosiahli skladovaním mäsa za definovaných podmienok.

Pre výrobu uvedených druhov mäsových konzerv sme z chladiarne závodu odobrali suroviny v druhovej a hmotnostnej skladbe zodpovedajúcej platným THN. Suroviny pre výrobu každého druhu sme rozdelili na štyri hmotnostne rovnaké

I. Dynamika vybraných ukazovateľov v mäse, ktoré bolo použité pre výrobu bravčovej mäsovej konzervy (BK₁₋₄) — The changes in selected parameters of meat used for the production of canned pork (BK₁₋₄)

Ukazovateľ		Bravčové mäso				Hovädzie mäso			
		BK ₁	BK ₂	BK ₃	BK ₄	BK ₁	BK ₂	BK ₃	BK ₄
Amoniak (mg v 100 g)	<i>n</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
	$\bar{x}$	12,32	14,84	16,80	20,73	13,97	15,08	17,95	22,11
	<i>s</i>	0,75	0,87	0,72	1,30	0,77	0,58	0,76	1,18
	<i>s_r</i>	5,98	5,83	4,28	6,28	5,53	3,83	4,25	5,35
	<i>L</i> ₁	11,73	14,15	16,23	19,74	13,36	14,62	17,34	21,17
	<i>L</i> ₂	12,90	15,53	17,37	21,72	14,58	15,54	18,56	23,05
Senzorické hodnotenie	celkové posúdenie	A	A	A	B	A	A	A	B

a druhoj skladbe zodpovedajúce časti. Z prvej oddelenej časti suroviny sme hneď na začiatku skladovania odobrali desať vzorkov mäsa (gluteálna svalovina) na laboratórny rozbor, ktorý pozostával zo senzorického hodnotenia a kvantitatívneho stanovenia amoniaku. Z tejto suroviny sme podľa platného technického postupu vyrobili prvú skupinu bravčových konzerv (BK₁), hovädzích konzerv (HK₁) a luncheon meatu (LK₁) v ranej smene na výrobnéj linke závodu. Ostatné tri časti mäsa sme podrobili skladovaniu za rovnakých podmienok pri priemernej teplote 12,5 °C a priemernej relatívnej vlhkosti 78,0 %. V popoludňajšej smene sme rovnakým spôsobom spracovali ďalšiu časť suroviny, čím sme získali finálne výrobky BK₂, HK₂ a LK₂. V druhom dni sme v ranej a popoludňajšej smene spracovali tretiu a štvrtú časť skladovaných surovín, čím sme získali mäsové konzervy BK₃, HK₃, LK₃ a BK₄, HK₄, LK₄. Takto sme získali celkom 12 skupín troch druhov mäsových konzerv.

U ďalších vyrobených skupín mäsových konzerv sme na laboratórne vyšetrenie vzorky odobrali z mäsa použitého na ich výrobu pri zachovaní zásady pomernosti a priemernosti v počte desať vzoriek. Vzorky sme podrobili senzorickému hodno-

II. Dynamika vybraných ukazovateľov v mäse, ktoré bolo použité pre výrobu luncheon meatu (LK₁₋₄) — The changes in selected parameters of meat used for the production of canned luncheon meat (LK₁₋₄)

Ukazovateľ		Bravčové mäso				Hovädzie mäso			
		LK ₁	LK ₂	LK ₃	LK ₄	LK ₁	LK ₂	LK ₃	LK ₄
Amoniak (mg v 100 g)	<i>n</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
	$\bar{x}$	12,29	15,26	17,35	21,12	13,54	15,52	18,25	21,08
	<i>s</i>	0,42	0,55	0,67	1,04	0,62	0,56	0,99	1,14
	<i>s_r</i>	3,42	3,62	3,88	4,90	4,54	3,70	5,48	4,53
	<i>L</i> ₁	11,96	14,82	16,82	20,03	13,05	14,78	17,46	24,18
	<i>L</i> ₂	12,62	15,70	17,88	22,21	14,03	15,66	19,04	25,98
Senzorické hodnotenie	celkové posúdenie	A	A	A	A	A	A	B	B

III. Dynamika vybraných ukazovateľov v mäse, ktoré bolo použité pre výrobu hovädzej mäsovej konzervy (HK₁₋₄) — The changes in selected parameters of meat used for the production canned beef (HK₁₋₄)

Ukazovateľ		Hovädzie mäso			
		HK ₁	HK ₂	HK ₃	HK ₄
Amoniak (mg v 100 g)	<i>n</i>	10	10	10	10
	$\bar{x}$	11,66	14,91	17,06	23,41
	<i>s</i>	0,64	0,52	0,59	1,09
	<i>s_r</i>	5,48	3,50	3,46	4,65
	<i>L</i> ₁	11,15	14,50	16,59	22,54
	<i>L</i> ₂	12,16	15,32	17,53	24,28
Senzorické hodnotenie	celkové posúdenie	A	A	A	B

teniu a kvantitatívne sme stanovili obsah amoniaku. Senzorické hodnotenie sme urobili nami vypracovaným bodovacím systémom (Šmirják, 1985) s dôrazom na tieto hodnotené znaky: vzhľad povrchu, farba, konzistencia, vôňa, čírosť vývaru a vôňa vývaru. Na základe bodovacieho hodnotenia sme mäso zaraďovali podľa stupňa čerstvosti do štyroch skupín: A — mäso čerstvé, B — mäso zrelé, C — mäso, ktoré sa začína kaziť, D — mäso zkazené.

Kvantitatívny obsah amoniaku sme stanovili mikrodifúznou metódou, postupom, ktorý modifikoval Príběla (1978).

Konzervy sme vyrobili podľa platného technologického postupu so sterilizáciou jednotlivých druhov takto:

- bravčové vo vlastnej šťave a hovädzie na slanine pri teplote 121 °C v trvaní 50 minút,
- luncen meat pri teplote 121 °C v trvaní 60 minút.

Na výrobu mäsových konzerv sme použili konzervové plechovky rozmerov 72 × 53 mm, vyrobené zo žiarovopocínovaného plechu, zvnútra lakované lakom HERBOL Al-pigment.

IV. Dynamika vybraných ukazovateľov v mäsových konzervách vyrobených zo su-canned meat produced from raw materials with different degrees of freshness

Ukazovateľ		Konzerva			
		BK ₁	BK ₂	BK ₃	BK ₄
Amoniak (mg v 100 g)	<i>n</i>	10	10	10	10
	$\bar{x}$	30,13	31,88	33,68	39,60
	<i>s</i>	1,92	2,21	2,02	2,72
	<i>s_r</i>	6,36	6,93	5,99	6,86
	<i>L</i> ₁	28,61	30,12	32,08	37,47
	<i>L</i> ₂	31,65	33,64	35,28	41,73
Senzorické hodnotenie	celkové posúdenie	A	A	A	B

Legenda: BK — bravčová konzerva HK — hovädzia konzerva LK — luncen meat

Z jednotlivých druhov a skupín vyrobených mäsových konzerv sme po sterilizácii a schladení, teda po ukončení technologického procesu výroby, odobrali po desať vzoriek, ktoré sme senzoricke posúdili podľa platných schém pre hodnotenie konzervárensko-liehovarských výrobkov a laboratórne analyzovali na kvantitatívny obsah amoniaku už uvedenou metódou.

Pre štatistické hodnotenie získaných výsledkov kvantitatívneho stanovenia amoniaku sme použili tieto charakteristiky: aritmetický priemer $\bar{x}$, smerodajná odchýlka s , relatívna smerodajná odchýlka s_r , dolná hranica intervalu spoľahlivosti L_1 a horná hranica intervalu spoľahlivosti L_2 pre hladinu významnosti 0,05 (Eckschlager a i., 1980).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Ak máme hodnotiť základný materiál pre výrobu konzerv, teda bezprostrednú surovinu ako komplex v ďalšej technologickej etape, spracovávaný na trvalý, dlhodobe skladovateľný, finálny výrobok, môžeme na základe našich pozorovaní uviesť tieto výsledky, pokiaľ ide o dynamické variácie amoniaku vo vzájomnom vzťahu so senzorickejšími vlastnosťami:

Hodnoty amoniaku v bravčovom mäse (tab. I) určenom pre výrobu mäsovej konzervy Bravčové vo vlastnej šťave sa v rámci odberov u jednotlivých skupín pohybovali v priemere od 12,32 do 20,73 mg v 100 g vzorky vertikálne nenarušeným vzostupom, pričom jeho hodnoty v mäse hovädzom určenom pre výrobu tej istej mäsovej konzervy dynamicky kopírovali hodnoty amoniaku bravčového mäsa s kvantitatívnym rozpätím od 13,97 do 22,11 mg v 100 g vzorky. Senzorické hodnotenie bolo u oboch surovín zhodné, so zaradením v prvých troch odberoch do skupiny A a v poslednom odberu do skupiny B.

Bravčové mäso určené pre výrobu luncheon meatu, pokiaľ ide o kvantitatívne vyjadrenie amoniaku v rámci jednotlivých odberov, vykazovalo tak isto stúpajúci trend, limitovaný okrajovými priemermi 12,29 a 21,12 mg v 100 g vzorky so senzorickejšími hodnotením v skupine A pri všetkých štyroch odberoch (tab. II). Hovädzie mäso určené pre výrobu luncheon meatu bolo prezentované priemernými hodnotami amoniaku 13,54 a 21,08 mg v 100 g vzorky pri postupnom stúpaní hodnôt tohoto ukazovateľa.

roviny s rôznym stupňom čerstvosti — The changes in selected parameters of

	Konzerva							
	HK ₁	HK ₂	HK ₃	HK ₄	LK ₁	LK ₂	LK ₃	LK ₄
	10	10	10	10	10	10	10	10
	30,14	35,04	39,72	42,81	27,23	29,67	32,81	34,68
	1,19	1,94	1,08	1,46	0,81	1,04	1,27	0,98
	3,96	5,54	2,73	3,42	2,97	3,51	3,87	2,80
	29,19	33,54	38,86	41,65	26,59	28,84	31,80	33,91
	31,09	36,53	40,58	43,97	27,87	30,49	33,82	35,45
	A	A	A	B	A	A	A	B

Senzorické hodnotenie prvých dvoch odberov kvalitatívne zodpovedalo skupine A, druhé dva odbery boli zaradené do skupiny B.

Hodnoty amoniaku v rámci odberov v jednotlivých smenách u mäsa hovädzieho určeného pre výrobu hovädzej mäsovej konzervy vykazovali podobne ako v predchádzajúcich sledovaniach kvantitatívne stúpajúci trend od 11,66 do 28,41 mg v 100 g vzorky (vyjadrené v priemerných hodnotách). Senzorickým hodnotením boli prvé tri odbery zaradené do skupiny A, kým posledný odber sme pri hodnotení zaradili do skupiny B (tab. III).

Hodnoty amoniaku a senzorického hodnotenia pre jednotlivé druhy a skupiny mäsových konzerv po ukončení technologického procesu výroby sú uvedené v tab. IV.

Pre bravčové konzervy v rámci jednotlivých odberov bol charakteristický postupný, vertikálny, kvantitatívny vzostup priemerných hodnôt amoniaku, ktorý bol ohrozený hodnotami u BK₁ 30,13 a u BK₄ 39,60 mg v 100 g vzorky. Podobný vzostup priemerných hodnôt sme zaznamenali pri analýze finálnych výrobkov u hovädzích konzerv. Prvá skupina HK₁ bola prezentovaná priemernou hodnotou 30,14 a posledná, štvrtá skupina HK₄ mala priemernú hodnotu 42,81 mg amoniaku v 100 g vzorky. Pri mäsových konzervách Luncheon meat sme v rámci jednotlivých odberov kvantifikovali u LK₁ priemernú hodnotu amoniaku 27,23 mg v 100 g s kontinuálnym vzostupom priemernej hodnoty, ktorá u LK₄ predstavovala 34,68 mg v 100 g vzorky.

Podľa senzorického hodnotenia jednotlivých druhov mäsových konzerv na konci technologického procesu výroby boli finálne výrobky u prvých troch skupín v rámci jednotlivých druhov zatriedené do skupiny A, pričom štvrtá skupina u všetkých druhov mäsových konzerv bola charakterizovaná zatriedením do skupiny B.

Ak máme hodnotiť výsledky získané v našich experimentoch, vzhľadom na absenciu podobných údajov v literatúre môžeme vykonať finálne hodnotenie na základe posúdenia dynamických závislostí vybraných ukazovateľov jednotlivých druhov mäsa v rámci jednotlivých, po sebe idúcich pracovných smien, v ktorých bolo sledované mäso spracovávané na finálny výrobok — mäsovú konzervu. U všetkých sledovaných druhov mäsa bola evidentná časová postupnosť vzostupu hodnôt amoniaku a opačne, zostup v rámci senzorického hodnotenia od kvalitatívnej skupiny A ku skupine B.

Sledovanie hodnôt amoniaku v surovine pred jej spracovaním na konzervu je veľmi dôležité, pretože umožňuje posúdiť dynamiku tohoto ukazovateľa pokiaľ ide o kvalitatívne zmeny v rámci dlhodobého skladovania a vylučuje rozpaky pri determinácii vyšších hladín amoniaku sledovaných konzerv, ako to vo svojej práci komentuje Lát (1966).

Z kvantitatívneho hodnotenia amoniaku v nadväznosti: mäso pred zaradením do technologického procesu spracovania na mäsové konzervy a mäsové konzervy po sterilizácii vyplýva, že v uvedenom cykle dochádza ku kvantitatívnemu zvýšeniu hodnôt amoniaku u všetkých druhov mäsa na konci technologického procesu výroby konzerv. Zvýšenie hodnôt amoniaku je možné pripísať na vrub procesu sterilizácie, ako to vo svojich prácach uvádzajú Lát a Hökl (1954), Ingr a Pleva (1967) a Blanka (1970).

V našej práci sme potvrdili, že amoniak je možné využiť ako jeden z objektívnych ukazovateľov stupňa čerstvosti mäsa v nadväznosti na

senzorické hodnotenie pre posúdenie kvality suroviny a jej vhodnosti na technologické spracovanie do konzerv určených pre dlhodobé skladovanie. Sledovanie dynamiky amoniaku v priebehu technologického procesu výroby potvrdilo kauzálny vplyv sterilizácie na jeho zvýšenie. Hodnota amoniaku u mäsových konzerv na konci technologického procesu spracovania dáva obraz o stave použitej suroviny. Túto hodnotu v komplexe s ďalšími vyšetreniami — mikrobiologickým, chemickým a senzorickým — je možné využiť pri prognóze dlhodobého skladovania.

Literatúra

- BLANKA, R.: Provéřování sterilizačních režimů a sledování jakosti plechových obalů. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav masného průmyslu 1968. ČSN 57 6099. Masné výrobky. Společná ustanovení. 1977.
- DVOŘÁK, Z.: Hodnocení čerstvosti a počátečního kažení masa stanovením amoniaku. Prům. Potrav., 9, 1958, s. 204-205.
- ECKSCHLAGER, K. — HORSÁK, Z. — KODEJŠ, Z.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL 1980. 223 s.
- HAVELKA, B.: Stanovenie amoniaku v niektorých surovinách a potravinách živočíšneho pôvodu. Prům. Potrav., 18, 1967, s. 271-274.
- HRUŠOVSKÝ, J. — ŠMIRJÁK, M. — GARČAR, J.: Dynamika amoniaku a pH v mäse skladovanom v rôznych podmienkach. Veter. Med. (Praha), 31, 1986, s. 113-122.
- INGR, I.: Využitelnost stanovení amoniaku, pH a porfyrinu k objektivnímu hodnocení počátečních stadií kažení syrového masa. Prům. Potrav., 26, 1975, s. 195-199.
- INGR, I. — PLEVA, J.: Amoniak v masových konzervách. Prům. Potrav., 18, 1967, s. 7-19.
- KLEIN, S.: Někteřá hlediska pro posuzování masa. Prům. Potrav., 21, 1970, s. 140-142.
- KLÍMA, D. — BLANKA, R. — VESELÁ, V.: Metody pro objektivní stanovení čerstvosti masa. Prům. Potrav., 17, 1966, s. 259-263.
- KREUTER, V.: Sensorische Analyse. Alimenta, 18, 1979, s. 15-22.
- LÁT, J.: Skladování masových konzerv. Prům. Potrav., 17, 1966, s. 349-354.
- LÁT, J. — HÖKL, J.: Masové konzervy. Praha, SNTL 1954.
- PRÍBELA, A.: Analýza prírodných látok v požívatinách. I. vyd. Bratislava, ALFA 1978.
- RUSZ, J.: Hodnocení jakosti masných výrobků. Zprav. mas. Prům., 1969, s. 27-29.
- SMORODINCEV, I. A.: Biochemie masa. I. vyd. Praha, SPN 1957.
- ŠMIRJÁK, M.: Množstvo amoniaku v dlhodobe skladovaných mäsových konzervách. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice 1985 — Vysoká škola veterinárska.

Došlo dňa 10. 11. 1986

ШМИРЬЯК, М. — ГРУШОВСКИ, Й. — ГАРЧАР, Я. (Военный ветеринарный научно-исследовательский институт усовершенствования врачей, Кошице): **Динамика аммиака в процессе производства мясных консерв предназначенных для длительного складирования.** Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 31-38.

Наблюдалась динамика аммиака в корреляции с органолептическими изменениями у сырья, мяса свиного и говяжьего, которое было использовано для производства мясных консерв. Свиная в собственном соку, Говядина на свином сале и Ланчен-мит предназначенных для длительного складирования как и в конце технологического процесса их производства. Для производства мясных консерв мы использовали сырье с известными органолептическими свойствами и известными значениями аммиака. Из каждого вида приведенных мясных консерв были созданы четыре группы для применения сырья с различной степенью свежести. Этого было достигнуто его складированием в постоянных условиях (средняя температура 12,5 °C и относительная влажность 78,0 %) и постепенной обработкой в окончательные продукты в четырех рабочих сменах в течение двух дней идущих за собой. Из каждого вида сырья были

отобраны пробы перед его обработкой в окончательные продукты и пробы мясных консервов после окончания технологического процесса производства. Эти пробы были органолептически оценены и у всех было установлено количественное содержание аммиака микродиффузионным методом. У наблюдаемых видов мяса была определена очевидная временная последовательность повышения значений аммиака и, наоборот, понижение в рамках органолептической оценки в зависимости от складирования. Наблюдение динамики аммиака в течение технологического процесса производства подтвердило каузальное влияние стерилизации на его повышение. Значение аммиака у мясных консервов в конце технологического процесса производства показывает наглядно на состояние использованного сырья. Это значение в комплексе с дальнейшими исследованиями можно использовать для прогноза долговременного складирования.

органолептические изменения; свиное мясо; говяжье мясо

SMIRJÁK, M. — HRUŠOVSKÝ, J. — GARČÁR, J. (Military Veterinary Extension and Research Institute, Košice): *The Pattern of Ammonia Content in the Process of Production of Meat Cans Destined for Long-Term Storage*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 31-38.

Ammonia contents were studied in correlation with sensory changes in raw materials (pork and beef) used for the production of meat cans, and in relation to sensory changes at the end of their production. The following three types of meat cans designed for long-term storage were tested: Pork in Natural Juice, Beef with Bacon, and Luncheon Meat. Raw materials used for the production of meat cans had the known sensory characteristics and known ammonia values. Four groups of final products were prepared from each kind of these meat cans; the materials used for this purpose differed in their freshness. To obtain these differences in freshness, the material had been stored under constant conditions (average temperature 12.5 °, relative humidity 78.0 %) and processed step by step in four work shifts during two days in succession. Each kind of raw material was sampled before processing into the final product and the samples of canned meat were taken after the termination of the technological process of production. The samples were subjected to sensory evaluation and the quantitative content of ammonia was determined in all of them by a microdiffusion method. In all kinds of meat the contents of ammonia evidently increased with the time of storage whereas the values of sensory evaluation declined. As indicated by measurements during the technological process of production, sterilization increases the ammonia content. The value of ammonia content in the meat cans at the end of the technological process of production indicates how fresh is the raw material. In combination with other investigations, this value can be used for forecasting the changes in canned meat in the course of long-term storage.

sensory changes; pork; beef

Adresa autorov:

MVDr. Marián Šmirják, CSc., prof. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., ing. Jaroslav Garčár, Vojenský veterinárny doškoľovací a výskumný ústav, PS B-35, 041 15 Košice

METOXYDEXTRÁN AKO INDIKÁTOR GASTROINTESTINÁLNEHO TRANZITU U PREPELICE JAPONSKEJ

M. Šnejdárková, M. Otto

SNEJDÁRKOVÁ, M. — OTTO, M. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice, pracovisko Ivanka pri Dunaji): *Metoxydextrán ako indikátor gastrointestinálneho tranzitu u prepelice japonskej*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 39-44.

Návratnosť polyetylén glykolu ako často používaného indikátora dynamiky tekutej fázy črevného chýmusu je v niektorých aplikáciach silne ovplyvnená prítomnosťou kyseliny trichlóroctovej. V práci sme otestovali vhodnosť (metoxy- ^{14}C)metoxydextránu ako intestinálneho indikátora u prepelice japonskej. Po dávkovaní tohto indikátora vydýcha zviera počas 24 hodín menej ako 1% vo forme $^{14}\text{CO}_2$. Návratnosť značeného metoxydextránu je $98 \pm 7\%$. Jeho distribúcia v jednotlivých segmentoch gastrointestinálneho traktu sa signifikantne nelíši od distribúcie (^{14}C)polyetylén glykolu 4000, meranej v neprítomnosti kyseliny trichlóroctovej. Pri tranzite značeného metoxydextránu do jejuna sa neznižila jeho rádiochemická čistota vzhľadom na čistotu podaného izotopu. Iba pri meraní kumulatívnej exkrécie indikátora počas 72 hodín bol pozorovaný mierny pokles, ktorý ale nemá vplyv na vhodnosť metoxydextránu ako intestinálneho indikátora. (Metoxy- ^{14}C)metoxydextrán nevykazuje interakciu s kyselinou trichlóroctovou, kým pri použití polyetylén glykolu ako indikátora dôjde k jeho vyzrážaniu z tekutej fázy práve pri koncentrácii obvyklej pre deproteináciu biologických vzoriek.

polyetylén glykol; artefakty pri deproteinácii; hydina

Kvantifikácia absorpcie dusíkovej zložky krmiva v gastrointestinálnom trakte (GIT) zvierata vyžaduje, aby do krmiva bol primiešaný neabsorbovateľný a nemetabolizovateľný indikátor. Kým pevná zložka krmiva sa obvykle bilancuje kyslíčnikom chrómovým (Partridge a i., 1985), polyetylénom (Baran, 1981), rádioaktívne značenou celulóou alebo magnetickými mikročasticami, pre sledovanie a kvantifikáciu tekutej fázy sa najčastejšie používa (^{14}C)polyetylén glykol 4000 (Mongin, 1976; Turai, 1986), v menšej miere fenolová červeň (Gonçalves a i., 1983) alebo izotopy technécia a india.

Pri sledovaní kinetiky intestinálnej absorpcie aminokyselín u prepelice japonskej za podmienok blízkyh podmienkam *in vivo* sme zistili nízku návratnosť použitého (^{14}C)polyetylén glykolu 4000 (^{14}C -PEG) v chýmuse po vyzrážaní bielkovín kyselinou trichlóroctovou (TCA). Podrobná analýza ukázala, že nízka návratnosť polyetylén glykolu súvisí s vytvorením emulzie polyetylén glykolu s TCA a s nasledovnou akumuláciou polyetylén glykolu v TCA-nerozpustnej frakcii pri centrifugácii. Vytvorenie tejto emulzie v prítomnosti báriových iónov popísal Hyden (1953) a využil ju na turbidimetrické stanovenie polyetylén glykolu. Emulzifi-

kácia polyetylénglykolu a jeho sedimentácia už pri relatívne nízkej, ale pre vyvrážanie bielkovín obvyklej koncentrácii kyseliny trichlóroctovej naznačujú potrebu použiť vhodnejší indikátor tekutej fázy chýmusu pre danú aplikáciu u monogastričných zvierat, nakoľko použitie TCA poskytuje rad výhod pri ďalšom spracovaní vzoriek. Do úvahy prichádzajú rádioaktívne značené deriváty prírodných polysacharidov, ako sú inulín (molekulová hmotnosť 3600 d) a dextrán (molekulová hmotnosť 70 000 d). Nakoľko návratnosť použitého značeného inulínu v orientačných pokusoch na japonských prepeliciach nebola uspokojivá, skúmala sa vhodnosť (metoxy- ^{14}C)metoxydextránu ako intestinálneho indikátora.

MATERIÁL A METÓDY

ZVIERATÁ

Použili sa kohútici a sliepky prepelice japonskej (*Coturnix coturnix japonica*) vo veku 34 až 45 dní po vyliahnutí, ktoré do začiatku pokusu boli kŕmené priemyselnou diétou KR 1.

RADIOCHEMICKÁ ČISTOTA POUŽITÉHO (METOXY- ^{14}C)METOXYDEXTRÁNU

(Metoxy- ^{14}C)metoxydextrán (ÚVVVR Praha, šarža 180) o objemovej aktivite 50 kBq ml $^{-1}$ bol riedený neznačeným dextránom o priemernej molekulovej hmotnosti 40 000 d (Pharmacia, Švédsko) do finálnej koncentrácie 4 mg ml $^{-1}$. Alikvot tohoto roztoku bol nanesený na papier (Whatman č. 1) a chromatogram sa vyvolal v sústave n-butanol — kyselina octová — voda (4 : 1 : 1) alebo v sústave n-butanol — épavok — n-propanol — voda (7 : 7 : 5 : 2). Škrvny, poloha ktorých sa zistila autoradiograficky, sa vystrihli, extrahovali sa a rádioaktivita sa merala na scintilačnom počítači Packar Tricarb 460. Rádiochemická čistota použitého izotopu bola 97,1 %.

Obdobným spôsobom sa zistila čistota izotopu získaného z GIT a z exkrementov.

DÁVKOVANIE IZOTOPU

(Metoxy- ^{14}C)metoxydextrán v množstve 40 kBq sa zmiešal s 2 g 40% vareného škrobu až do vytvorenia homogénnej kaše, ktorá obsahovala 1 % dextránu 40 000. Kaša (cca 1 g) sa podávala zvieratám sondou do hrvoľa. Zvieratá mali tri hodiny pred podaním kaše prístup len k vode. Tento postup sa ukázal byť vhodným pri iných pokusoch zameraných na kvantifikáciu dynamiky lyzínu u prepelíc (Otto a i., 1987). Čas odstavenia zvierat od krmiva bol na základe našich skúseností zvolený tak, aby hrvoľ bol dostatočne vyprázdnený, ale zviera ešte neprešlo do stavu hladovania.

TEST NA VYDÝCHANIE ZNAČENÉHO $^{14}\text{CO}_2$

Prepelicu japonskú sme po dávkovaní uvedenej kaše umiestnili do vákuového exsikátora, do ktorého sa priviedol vzduch (1 dm 3 min $^{-1}$). Vydýchaný vzduch prebublal roztok (etanolamin : etanol v pomere 1 : 4), ktorý absorbuje CO_2 . Z tohoto roztoku sa brali alikvoty na stanovenie rádioaktivity. Doba inkubácie činila osem alebo 24 hodín. Pre tento test bolo použitých šesť zvierat.

(^{14}C)-POLYETYLÉNGLYKOL 4000

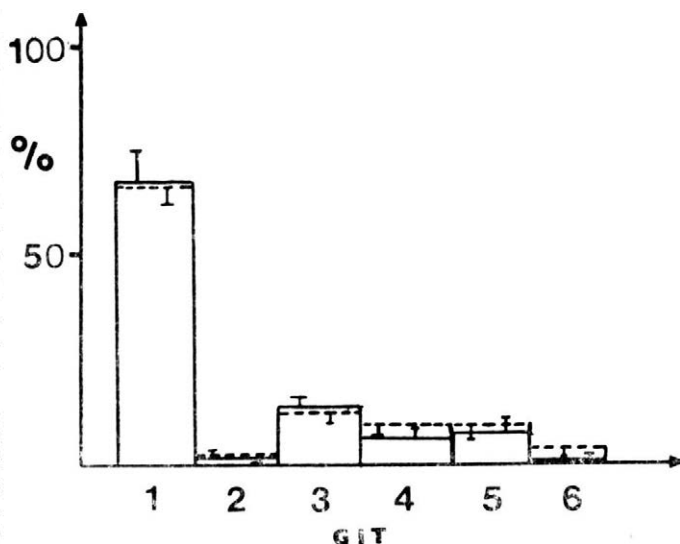
V pokusoch s polyetylénglykolom ako intestinálnym indikátorom sa použil (^{14}C)-PEG (Amersham, Veľká Británia, šarža 32) o rádiochemickej čistote 98 %. Pri príprave škrovej kaše sa pridalo 1 % neznačeného polyetylénglykolu 4000 (Loba Chemie, Fischamend, Rakúsko).

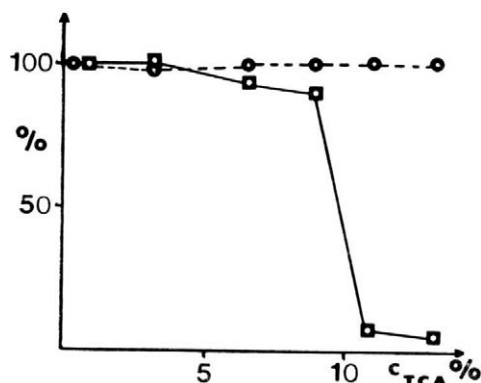
VÝSLEDKY

Požiadavky na intestinálny indikátor sú jeho neabsorbovateľnosť, metabolická inertnosť v GIT, jeho zotrvanie v danej fáze za rôznych fyzikálno-chemických podmienok a jeho neovplyvnenie procesov prebiehajúcich v GIT. Zvíra bolo umiestnené do metabolickej klietky a bol mu podaný izotop. Sledovanie ukázalo, že celkove vydýchaná rádioaktivita počas inkubácie činí 0,8 % z podanej aktivity. Tento podiel vydýchanej aktivity je zanedbateľný a je stále menší ako nečistoty prítomné v izotope, zistené metódou odporúčanou výrobcom.

Ďalej sa sledovala distribúcia (metoxy- ^{14}C)metoxydextránu v jednotlivých úsekoch GIT a jeho celková návratnosť vo zvieratách. Aby sa vylúčil vplyv cirkadiálnych rytmov, uskutočnili sa experimenty vždy medzi 8.00 a 10.00 hodinou. 30 minút po podaní škrobovej kaše boli zvieratá v čo najkratšom čase pitvané po predchádzajúcej narkóze narcotanom. Manipulácia s gastrointestinálnym traktom bola obmedzená na minimum a jeho jednotlivé úseky (obr. 1) čím rýchlejšie od seba izolované peanmi. Tieto rozdelené úseky GIT sa po pitve dôkladne prepláchl chladným 0,9% roztokom chloridu sodného. Takisto sa v tomto roztoku suspendovali aj exkrementy. Potom sa stanovila celková rádioaktivita obsiahnutá v jednotlivých frakciách. Pre porovnanie (metoxy- ^{14}C)metoxydextránu s (^{14}C)polyetylén glykolom sa tento postup opakoval dávkovaním zvierat kašou, ktorá miesto značeného metoxydextránu obsahovala značený polyetylén glykol (viď materiál a metódy). Treba zdôrazniť, že v oboch prípadoch neboli bielkoviny vyzrážané kyselinou trichlóroctovou. Výsledky sú zobrazené na obr. 1, v ktorom je nanesený percentuálny podiel experimentálne zistenej rádioaktivity vzhľadom na podanú dávku príslušného rádioizotopu. Z obr. 1 je zrejmé, že počas 30 minút izotop postupuje až do ilea, iba v ojedinelých prípadoch sa aktivita našla aj v exkrementoch. Najvyššie podiely rádioaktivity sú v hrvole a v svalnatom žalúdku. Výskyt stresového faktora pri dávkovaní a pri

1. Percentuálna distribúcia (metoxy- ^{14}C)metoxydextránu (prerušená čiara) a (^{14}C)polyetylén glykolu (plná čiara) v segmentoch gastrointestinálneho traktu prepelice japonskej (1 — hrvoľ, 2 — žľaznatý žalúdok, 3 — svalnatý žalúdok, 4 — duodenum, 5 — jejunum, 6 — ileum. Na stĺpcoch je vyznačená štandardná odchýlka) — Percent distribution of (methoxy- ^{14}C)methoxydextrane (broken line) and (^{14}C)polyethylene glycol (solid line) in the segments of the gastrointestinal tract of Japanese quail (1 — crop, 2 — glandular stomach, 3 — gizzard, 4 — duodenum, 5 — jejunum, 6 — ileum. Standard deviation is indicated in the columns)





2. Percentuálny podiel z celkovej dávky (metoxy- ^{14}C)metoxydextránu (○) a (^{14}C)polyetylenglykolu (▲) v supernatante v závislosti od pridaného množstva kyseliny trichlóroctovej po nasledovnom odstredení — Percent proportions of the total dose of (methoxy- ^{14}C)methoxydextrane (○) and (^{14}C)polyethylene glycol (▲) in the supernatant, in relation to the added amount of trichloroacetic acid after centrifugation

narkóze nemožno celkom vylúčiť. Predpokladáme, že vplýva rovnako na obidve pokusné skupiny. Táto distribúcia indikátorov platí pre uvedené štandardizované experimentálne podmienky (diéta, narkóza, príjem vody atď.). Z naznačených štandardných odchýliek je zrejme, že neexistuje rozdiel medzi značeným metoxydextránom a značeným polyetylenglykolom vzhľadom na ich distribúciu v tráviacom trakte, čo potvrdzuje analýza pomocou Studentovho t -testu ($p < 0,01$). Sumáciou podielov rádioaktivity v jednotlivých segmentoch gastrointestinálneho traktu možno vypočítať návratnosť použitého indikátora, ktorá je pre (metoxy- ^{14}C)metoxydextrán $98 \pm 7 \%$ ($n = 4$). Obdobná návratnosť sa získala aj v prípade, keď bola sledovaná kumulatívna exkrécia podaného rádioaktívne značeného metoxydextránu počas 72 hodín.

Za účelom zistenia metabolickej inertnosti tohto indikátora sa stanovila i jeho rádiochemická čistota vo vzorkách získaných z jejuna a z exkrementov. Pasážou indikátora do jejuna nebola jeho rádiochemická čistota podstatne zmenená (pokles o 0,5 %). Stanovenie tejto hodnoty v exkrementoch narážalo na technické problémy a výsledky naznačujú o niečo väčší pokles v rádiochemickej čistote ako v jejune. Treba podotknúť, že (metoxy- ^{14}C)metoxydextrán vzhľadom na svoju vysokú molekulovú hmotnosť (70 000 d) má vo vyvíjajúcich sústavách pre chromatografiu odporúčaných výrobcom izotopu nízku pohyblivosť, takže možno zistiť touto metódou len veľmi rozsiahle zmeny v rádiochemickej čistote.

Zotrvanie značeného metoxydextránu v tekutej fáze za prítomnosti kyseliny trichlóroctovej je znázornené na obr. 2. Za tým účelom boli zvlášť pripravené roztoky značeného metoxydextránu a značeného polyetylenglykolu v 0,9% chloride sodnom, ktoré obsahovali 1 % dextránu 40 000 alebo polyetylenglykol 4000. K týmto roztokom bola postupne pridaná TCA a po centrifugácii počas piatich minút pri 15 000 g bola meraná rádioaktivita v supernatante. Z obr. 2 vidieť prechod polyetylenglykolu zo supernatantu do sedimentujúcej fázy práve pri koncentrácii kyseliny trichlóroctovej, ktorá sa používa na vytrážanie bielkovín z biologických vzoriek (Ferenčík a Škárka, 1981). Metoxydextrán v sledovanom koncentračnom rozsahu zostáva v supernatante.

DISKUSIA

Úlohou práce bolo nájsť indikátor dynamiky tekutej fázy črevného chýmusu, ktorý neinteraguje s kyselinou trichlóroctovou, najbežnejším činidlom na vytrážanie bielkovín. Rádioaktívne izotopy technécia, india

alebo ruténia, často používané v humánnej a veterinárnej medicíne, majú pomerne krátky polčas rozpadu a môžu interferovať svojou rádioaktivitou pri stanovení iných skúmaných značených látok v GIT, napríklad ^3H -aminokyselín.

V prípade metoxydextránu existuje v zásade riziko štiepenia glykozidických väzieb v GIT s následnou resorpciou monosacharidu. Metabolická inertnosť sledovaná rádiochemickou čistotou izotopu v jejunu, ako aj neprítomnosť značeného $^{14}\text{CO}_2$ vo vydýchanom vzduchu nasvedčujú však v spojení s vysokou návratnosťou tomu, že odchýlky metoxydextránu od chovania ideálneho indikátora sú v daných experimentálnych podmienkach zanedbateľné. Náznak štiepenia, zistený poklesom rádiochemickej čistoty po niekoľkodňovom zbere exkrementov, taktiež nezabráni použitiu metoxydextránu ako indikátora, nakoľko jeho návratnosť je blízka teoretickej hodnote. Jeho distribúcia v jednotlivých úsekoch GIT dobre koreluje s distribúciou polyetylén glykolu. Je kvalitatívne v súlade s výsledkami štúdie tranzitu polyetylén glykolu u kura domáceho (Tur a i., 1986).

Na záver možno konštatovať, že v tuzemsku vyrábaný (metoxy- ^{14}C)metoxydextrán môže v mnohých aplikáciách nahradiť (^{14}C)polyetylén glykol 4000 a poskytuje výhody v prípadoch ďalšieho analytického spracovania črevného chýmusu. Je pravdepodobné, že jeho použitie u iných monogastričných zvierat bude po prípadnom otestovaní úspešné.

Podakovanie

Autori ďakujú M. Luknárovej za dobrú technickú spoluprácu.

Literatúra

- BARAN, M.: Pasáž krmiva cez tráviaci trakt prežúvavcov a metódy jej merania. Veterinářství, 31, 1981, s. 64-65.
- FERENCIK, M. — ŠKÁRKA, B.: Biochemické laboratórne metódy. Bratislava, Alfa 1981, 112 s.
- GONALOS, E. — RIAL, R. — TUR, J. A.: Estudio de la motilidad gastrointestinal del pollo mediante rojo fenol. Revta esp. Fisiol., 39, 1983, s. 13-18.
- HYDEN, S.: A turbidimetric method for the determination of higher polyethyleneglycols in biological materials. A. Rep. agric. Coll. Sweden, 22, 1955, s. 139-145.
- MONGIN, P.: Radioactive polyethylene glycol: an intestinal water marker in birds. Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys., 18, 1976, s. 631-634.
- OTTO, M. — ŠNEJDÁRKOVÁ, M. — BOĎA, K.: Quantification of lysine dynamics in the Japanese quail. Arch. anim. Nutr., 37, 1987, s. 15-27.
- PARTRIDGE, I. G. — SIMON, O. — BERGMER, H.: The passage and absorption of dietary and endogenous nitrogen in different regions of digestive tract of rats given single meal ^{15}N -labelled barley. Arch. Tierernähr., 35, 1985, s. 163-173.
- TUR, J. A. — RIAL, R. — POMAR, A. M.: Gastrointestinal transit and emptying in fed and fasted chickens. Comp. Biochem. and Physiol., Pt 82 A, 1986, s. 329-332.

Došlo dňa 19. 12. 1986

ШНЕЙДАРКОВА, М. — ОТТО, М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице, рабочий пункт Иванка при Дунае): Метоксидекстран в качестве индикатора пищеварительного транзита у перепелки японской. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 39-44.

Возвратность полиэтиленгликола как часто используемого индикатора динамики жидкой фазы кишечного химизма является при некоторых применениях сильно овлывленной наличием трихлоруксусной кислоты. В работе мы проверили приемлемость (метокси- ^{14}C)метоксидекстрана в качестве внутреннего индикатора у перепелки японской. После дозирования этого индикатора выдыхает птица в течение 24 часов меньше,

чем 1% в форме $^{14}\text{CO}_2$. Возвратность меченного метоксидекстрана является $98 \pm 7\%$. Его дистрибуция в отдельных сегментах желудочно-кишечного тракта значимо не отличается от дистрибуции (^{14}C)полиэтиленгликоля 4000, измеряемой вне присутствия трихлоруксусной кислоты. При транзите меченного метоксидекстрана в тощую кишку не понизилась его радиохимическая чистота с учетом поданного изотопа. Только лишь при измерении кумулятивного выделения индикатора в течение 72 часов наблюдалось плавное понижение, которое однако не влияет на приемлемость метоксидекстрана в качестве желудочно-кишечного индикатора. (Метокси- ^{14}C)метоксидекстран не взаимодействует с трихлоруксусной кислотой, когда при использовании полиэтиленгликоля в качестве индикатора дойдет к его осаждению из жидкой фазы именно при концентрации обычной для депротеинации биологических проб.

полиэтиленгликоль; артефакты при депротеинации; птица

ŠNEJDÁRKOVÁ, M. — OTTO, M. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Station Ivanka pri Dunaji): *Methoxydextrane as an Indicator of Gastrointestinal Transit in the Japanese Quail*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 39-44.

The recovery of polyethylene glycol, a substance frequently used as an indicator of the dynamics in the liquid phase of intestinal chyme, is considerably influenced by the presence of trichloroacetic acid in certain applications. The suitability of (methoxy- ^{14}C)methoxydextrane as an intestinal indicator in the Japanese quail was tested in the study. After the administration of this indicator, the bird expires less than 1% of the substance in form of $^{14}\text{CO}_2$. The recovery of labelled methoxydextrane is $98 \pm 7\%$. The distribution of the indicator within the segments of the gastrointestinal tract does not differ significantly from the distribution of (^{14}C)polyethylene glycol 4000, measured in the absence of trichloroacetic acid. The transit of the labelled methoxydextrane into the jejunum did not reduce the radiochemical purity of the isotope, as compared with its original purity before administration. A slight decrease was only recorded during the measurement of the cumulative excretion of the indicator for 72 hours, but this decrease has no influence upon the suitability of methoxydextrane as an intestinal indicator. (Methoxy- ^{14}C)methoxydextrane does not interact with trichloroacetic acid, whereas when polyethylene glycol is used as an indicator, the substance precipitates from the liquid phase just at the concentration commonly used for the removal of protein from biological samples.

polyethylene glycol; artifacts in deproteinizing; poultry

ŠNEJDÁRKOVÁ, M. — OTTO, M. (Institut für Physiologie der Nutztiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice, Arbeitsstätte Ivanka pri Dunaji): *Methoxydextran als Indikator des gastrointestinalen Transits bei der Japanischen Wachtel*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 39-44.

Die Wiederfindung des Polyäthylenglykols als eines häufig angewandten Indikators der Dynamik der flüssigen Phase des Darmchymus wird bei manchen Applikationen durch das Vorhandensein von Trichloressigsäure stark beeinflusst. In unserer Arbeit testeten wir die Eignung von (Methoxy- ^{14}C)Methoxydextran als Intestinalindikator bei der Japanischen Wachtel. Nach Dosierung dieses Indikators atmet das Tier während 24 Stunden weniger als 1% in Form von $^{14}\text{CO}_2$ aus. Die Wiederfindung des markierten Methoxydextrans beträgt $98 \pm 7\%$. Seine Verteilung auf die einzelnen Segmente des Gastrointestinaltrakts weist keine signifikanten Abweichungen von der bei Abwesenheit von Trichloressigsäure gemessenen Distribution von (^{14}C)Polyäthylenglykol 4000 auf. Beim Transit des markierten Methoxydextrans in das Jejunum ging seine radiochemische Reinheit in bezug auf die Reinheit des verabreichten Isotops nicht zurück. Lediglich bei Messungen der kumulativen Exkretion des Indikators im Verlauf von 72 Stunden wurde ein mäßiger Rückgang verzeichnet, der jedoch keinen Einfluß auf die Eignung des Methoxydextrans als Intestinalindikator hat. Das (Methoxy- ^{14}C)Methoxydextran weist keine Interaktion mit der Trichloressigsäure auf, während es beim Einsatz von Polyäthylenglykol als Indikator zu seiner Ausfällung aus der flüssigen Phase gerade bei der für die Enteiweissung biologischer Proben üblichen Konzentration kommt.

Polyäthylenglykol; Artefakte bei der Enteiweissung; Geflügel

Adresa autorov:

Ing. Maja Šnejdárková, CSc., RNDr. Matthias Otto, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV Košice, Leninova ul., 900 28 Ivanka pri Dunaji

VÝSKYT PROTILÁTEK PROTI *TOXOPLASMA GONDII* U KOČEK Z BRNA A OKOLÍ

M. Svoboda

SVOBODA, M. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Výskyt protilátek proti Toxoplasma gondii u koček z Brna a okolí*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 45-54.

V průběhu tří let bylo vyšetřeno 620 koček všech věkových kategorií se zaměřením na výskyt protilátek proti *Toxoplasma gondii*. Sérologická vyšetření byla prováděna Sabin-Feldmanovou reakcí (SFR), komplementfixační reakcí (KFR) a mikroprecipitací v agarovém gelu (MPA) podle metodik platných v ČSSR. Sabin-Feldmanovou reakcí bylo v titru 4–128 pozitivních 250 (40,3 %) vyšetřených koček. Komplementfixační reakcí byly prokázány protilátky v titru 5–80 u 144 (23,2 %) koček. Mikroprecipitace v agarovém gelu byla pozitivní u 106 zvířat, tj. 17,1 %. Jednou sérореakcí byly zjištěny protilátky proti *Toxoplasma gondii* u 150 (24,2 %) koček, koincidence dvou sérореakcí se vyskytla u 104 (16,8 %) zvířat a koincidence všech tří sérореakcí byla prokázána u 48 koček (7,7 %). Minimálně jednou sérореakcí (to znamená jeden až tři pozitivní nálezy) byly zjištěny specifické protilátky u 302 (48,7 %) vyšetřených koček. Diskuse se zabývá diagnostickou hodnotou jednotlivých sérореakcí. Doporučujeme opakovaně vyšetřovat v intervalu dva až tři týdny.

toxoplazmóza; sérologická diagnostika; Sabin-Feldmanova reakce (SFR); komplementfixační reakce (KFR); mikroprecipitace v agarovém gelu (MPA)

Kočka domácí má v šíření toxoplazmózy zásadní význam. Z toho důvodu je studiu výskytu protilátek proti *Toxoplasma gondii* (T. g.) věnována značná pozornost. Úkolem práce bylo zjistit výskyt protilátek proti toxoplazmóze u koček pocházejících z brněnské oblasti.

Přehled sérologických nálezů u koček je uveden v tab. I. Výskyt protilátek proti *Toxoplasma gondii* se pohybuje v různých zemích od 3,4 do 89 % v závislosti na mnoha faktorech, nejčastěji na vyšetřovací metodě, na pozitivním titru protilátek, na výběru sledovaných zvířat, ale i na klimatických podmínkách ap.

Sabin-Feldmanova reakce (SFR) je i v současnosti považována za jednu z nejcitlivějších vyšetřovacích metod. Její mikromodifikace je v ČSSR používána od roku 1971 (K o u b a aj., 1974). Princip sérореakce spočívá ve změně tvaru a barvitelnosti živých neporušených trofozoitů alkalickým roztokem metylénové modři za přítomnosti imunního séra a aktivátoru. SFR se proto nazývá testem barvitelnosti („dye test“). V séru se specifickými protilátkami si trofozoiti udržují charakteristický rohlíčkovitý tvar s neprobarvenou plazmou a modrým jádrem. V negativním séru se zaokrouhlují do tvaru sytě modrých oválů až kuliček. SFR zjišťuje u zvířat obvykle nižší titry protilátek než u lidí. M c C o l m aj. (1981) nacházeli u koček maximální titry 50. Po infekcích vysoce viru-

Rok	Autoři	Stát	Vyšetřovací metoda	Počet vyšetření	Pozitivní nálezy		Poznámka
					počet	%	
1973	Boch	NSR	SFR	—	—	46,0	
1973	Dubey	USA	SFR	667	178	26,7	titr 2 a vyšší
1974	Kouba aj.	ČSSR	SFR	428	353	82,5	lit. průměr šetření
1974	Kouba aj.	ČSSR	KFR	77	36	46,7	z let 1948 — 1970
1974	Kouba aj.	ČSSR	MPA	191	93	48,7	
1976	Nation a Allen	Kanada	NHR	118	4	3,4	titr 64 a vyšší
1976	Franti aj.	USA	NHR	124	47	37,9	
1977	Claus aj.	USA	NFR	1000	189	18,9	titr 2 a vyšší
1977	Hagiwara	Japonsko	SFR	524	243	46,4	
1977	Hagiwara	Japonsko	HR	738	405	54,9	
1977	Šibalič	Jugoslávie	KFR	—	—	25,0	
1977	Zástěra aj.	ČSSR	SFR	91	81	89,0	
1978	Riemann aj.	USA	NHR	86	17	19,8	
1978	Sedaghat aj.	Irán	NFR	174	51	29,3	
1979	Sacco aj.	Itálie	NFR	15	7	46,7	
1980	Velázquez aj.	Mexiko	NFR	60	42	70,0	
1981	McColm aj.	V. Británie	SFR	136	35	25,7	titr 10 a vyšší
1982	Ladiges aj.	USA	SFR	87	27	31,0	titr 4 a vyšší
1982	Vokoun	ČSSR	MPA	70	33	47,1	
1982	Vokoun	ČSSR	KFR	59	14	23,7	titr 8 a vyšší
1982	Watson aj.	Austrálie	HR	80	42	52,5	titr 64 a vyšší
1984	Knapen	Nizozemí	—	—	—	64,0	lit. průměr

SFR = Sabin-Feldmanova reakce

KFR = komplementfixační reakce

MPA = mikroprecipitace v agarovém gelu

NHR = nepřímá hemaglutinační reakce

HR = přímá hemaglutinační reakce

NFR = nepřímá fluorescenční reakce

lentními kmeny (GAIL) prokazovali Piekarski a Whitte (1971) titry 256 i vyšší. Většina autorů považuje za pozitivní již základní titr — obvykle 2, 4 nebo 10 (Dubey, 1973; Ladiges aj., 1982; Hay aj., 1983; Hejlíček, 1984). Piekarski a Whitte (1971), stejně jako Cornelissen (1982), považují u koček za specifické titry 16 a vyšší.

Komplementfixační reakce (KFR) je jednou z nejstarších vyšetřovacích metod. Prošla různými modifikacemi. To vedlo k její velké roztržitosti. Proto byla důležitá standardizace testu. V současnosti se provádí převážně mikrometoda (Rehn, 1978). Hübner a Uhlíková (1973) považují mikroprecipitaci v agarovém gelu za vhodnou metodu k vyhledávání zvířecích rezervoárů.

V imunitní protilátkové odpovědi na infekci T. g. se uplatňuje mnoho

mechanismů [Hauser aj., 1982; Suzuki a Bayashi, 1983]. Většina autorů se domnívá, že při infekci T. g. jsou mechanismy celulórní důležitější než humorální protilátkové odpovědi.

MATERIÁL A METODY

V letech 1981 až 1984 jsme uskutečnili plošné vyšetření koček se zaměřením na výskyt protilátek proti *Toxoplasma gondii*. Ve sledovaném období jsme vyšetřili 620 koček. Necelých 30 % pacientů z tohoto počtu zahrnovala zvířata klinicky zdravá, která jsme vyšetřovali preventivně na vyžádání jejich majitelů. Zbývajících více než 70 % koček tvořili pacienti kliniky chorob malých zvířat VŠV v Brně. Vyšetřeny byly kočky pěti plemen s převahou evropské krátkosrsté kočky domácí a meziplenní kříženci. V souboru bylo zastoupeno 293 kocourů, 301 koček a 26 kastrátů. Věk koček se pohyboval v rozmezí od několika hodin do 18 let a jejich hmotnost kolísala od 80 g do 12 kg.

Vzorky krve k sérologickému vyšetření jsme odebírali z *vena cephalica antebrachii*, výjimečně z *vena femoralis*, nebo jsme krev získávali kardiální punkcí v případě, že následovala euthanasie. Pro sérologická vyšetření dostačovaly 2 ml krve. V indikovaných případech jsme pro posouzení dynamiky titru protilátek vyšetření dvakrát až osmkrát opakovali. Vzorky krve jsme inkubovali v termostatu dvě hodiny při teplotě 37 °C a pak odstřeďovali 20 minut při 300 g. Získané sérum jsme do doby vyšetření uchovávali v uzavřených skleněných zkumavkách při teplotě -20 °C.

Sérologická vyšetření jsme dělali na katedře epizootologie a mikrobiologie VŠV v Brně (vedoucí prof. Hejliček) a použili jsme tři vyšetřovací metody — SFR, KFR a MPA. Před vyšetřením jsme séra inaktivovali ve vodní lázni 56 °C teplé po dobu 30 minut. SFR byla shodná se Standardní laboratorní metodikou ÚSVÚ v Praze. Titr byl stanoven jako reciproká hodnota nejvyššího ředění testovaného séra, při němž zůstalo více než 50 % zoitů přidaných k vyšetřovanému séru neobarveno metylénovou modří a zachovalo si svůj typický tvar. Za pozitivní byl považován základní titr 4 a hodnoty vyšší. KFR jsme dělali podle standardní metodiky schválené MZVŽ ČSR a použili jsme biopreparáty vyráběné n. p. ÚSOL Praha. Reakce byla startována při základním ředění 1 : 5. Séra se zřetelnou aglutinací byla ředěna v řadě do titru. Za pozitivní byl považován titr 5 a hodnoty vyšší. MPA jsme dělali podle oficiální metodiky n. p. ÚSOL Praha za použití komerčně vyráběné diagnostické sady Sevatest toxoplasma set MPA. Za pozitivní byla považována zřetelná precipitační linie v gelu mezi zkoumaným sérem a komerčním antigenem.

VÝSLEDKY

Přehled výskytu protilátek proti T. g. u 620 vyšetřených koček je uveden v obr. 1. SFR byla v titru 4—128 pozitivní celkem u 250 (40,32 % zvířat). Jak ukazuje tab. II, bylo touto reakcí nejvíce koček pozitivních v základním ředění. Titry vyšší (16—128) byly zjištěny u více než 10 % vyšetřených zvířat. Výsledky KFR jsou shrnuty v obr. 1 a tab. III. Při ředění vyšetřovaného séra v poměru 1 : 5—80 mělo protilátky proti T. g. celkem 144 (23,23 %) koček. Séra 18 kusů (2,90 %) byla antikomplementární. MPA byla pozitivní u 106 (17,10 %) koček všech věkových kategorií. Vzájemná porovnání výsledků jednotlivých vyšetřovacích metod jsou uvedena v tab. IV. Minimálně jednou séroreakcí (to znamená jeden až tři pozitivní nálezy) byly zjištěny specifické protilátky u 302 koček, tj. 48,71 %. Pouze jednou séroreakcí byly zjištěny protilátky proti T. g. u 150 (24,19 %) koček, koincidence dvou séroreakcí se vyskytla u 104 (16,78 %) zvířat a koincidence všech tří séroreakcí byla prokázána u 48 (7,74 %) kusů. Na obr. 2 až 4 jsou zobrazeny některé zajímavé nálezy, zachycené v dynamice.

II. Výsledky Sabin-Feldmanovy reakce
— The results of the Sabin-Feldman reaction

Sabin-Feldmanova reakce	Počet koček	Procento
Negativní	370	59,68
Pozitivní — titr 4	141	22,74
— titr 8	46	7,42
— titr 16	32	5,16
— titr 32	25	4,04
— titr 64	3	0,48
— titr 128	3	0,48
Pozitivní celkem	250	40,32
Celkem	620	100,00

III. Výsledky komplementfixační reakce
— The results of the complement-fixation reaction

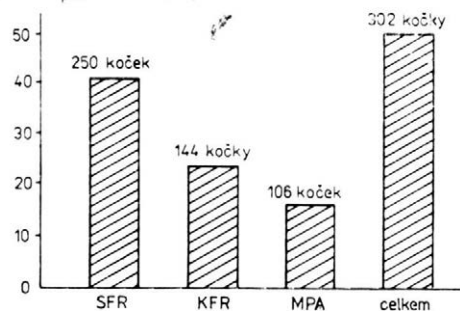
Komplementfixační reakce	Počet koček	Procento
Negativní	476	76,77
Pozitivní — titr 5	106	17,10
— titr 10	20	3,23
— titr 20	7	1,13
— titr 40	8	1,29
— titr 80	3	0,48
Pozitivní celkem	144	23,23
Celkem	620	100,00

IV. Porovnání výsledků jednotlivých vyšetřovacích metod — Comparison of the results obtained by different methods of examination

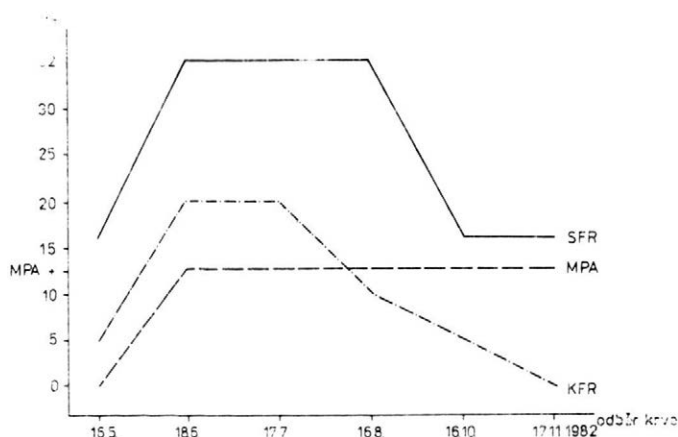
Vyšetřovací metoda — výsledek reakce			Počet psů	Procento
MPA	KFR	SFR		
—	—	—	318	51,29
—	—	+	104	16,78
—	+	—	35	5,64
+	—	—	11	1,77
Celkem jedna reakce pozitivní			150	24,19
—	+	+	56	9,03
+	—	+	44	7,10
+	+	—	4	0,65
Celkem dvě reakce pozitivní			104	16,78
+	+	+	48	7,74
Celkem jedna až tři reakce pozitivní			302	48,71
Celkem vyšetřeno			620	100,00

1. Výsledky sérologických reakcí — The results of serological reactions

procento pozitivních reakcí



2. Dynamika titru protilátek proti *Toxoplasma gondii* (kočka č. 437) — Changes in the titre of antibodies to *Toxoplasma gondii* (cat no. 437)



DISKUSE

Námi zjištěné procento koček s protilátkami proti *T. g.* prokázanými SFR je v korelaci s nálezy ostatních autorů, kteří uvádějí 25,7 až 89,0 % pozitivních nálezů. Titry protilátek, zjištěné v naší práci prostřednictvím SFR, jsou u koček poměrně nízké, ale není to v rozporu s většinou literárních údajů (Mc Colm aj., 1981). Naproti tomu vysoké titry (256 a vyšší) byly prokazovány hlavně při experimentálních infekcích vysoce virulentními kmeny *T. g.* (Piekariski a Whitte, 1971; Frenkel, 1982). Výskyt pozitivních reagentů prostřednictvím SFR svědčí o tom, že tato reakce je z použitých metod nejcitlivější a nadále se řadí mezi spolehlivé sérodiagnostické metody. Referenční laboratoř WHO/FAO v Kodani považuje za pozitivní základní ředění 1:10 a SFR je již řadu let hlavním a oficiálně platným testem pro diagnostiku toxoplazmózy (Siim, 1984 — osobní sdělení).

Podobně jako při použití SFR měla zvířata vyšetřená KFR převážně základní titry protilátek. Titry vyšší (20–80) se vyskytovaly pouze u 2,9 % koček. KFR prokazuje zejména IgM (Filice aj., 1980; Petersen, 1984 — osobní sdělení). Těchto protilátek koluje v krvi během infekce toxoplazmózou mnohem méně než IgG, a je proto možné poměrně nízké hladiny protilátek prokázaných KFR považovat za odpovídající. Antikomplementární séra se vyskytovala sporadicky (18 koček) a neovlivnila zásadním způsobem odečítání výsledků.

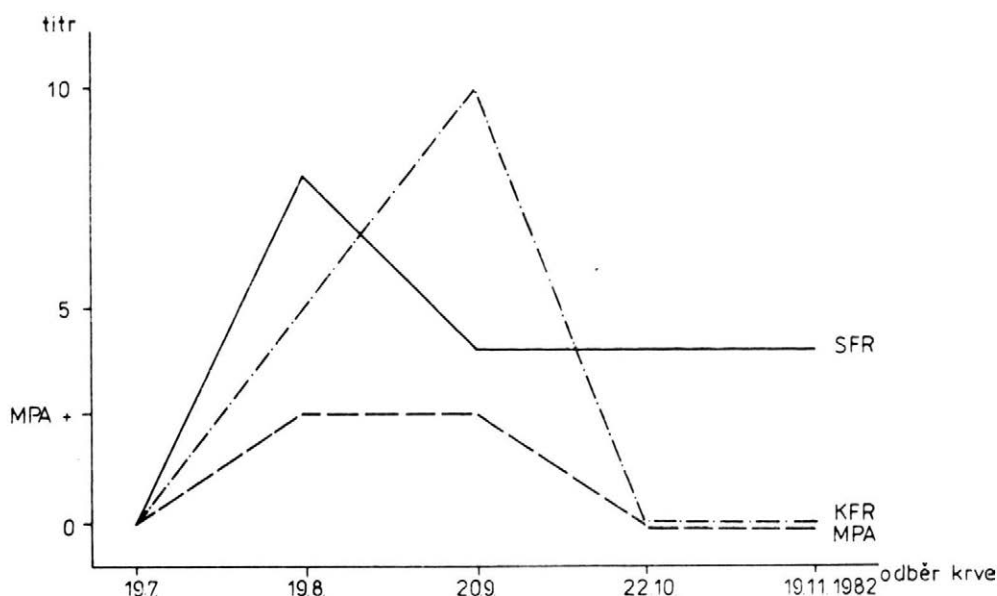
Precipitující protilátky byly prostřednictvím MPA prokázány téměř u každé šesté kočky. Pokud bychom pozitivní výsledek MPA považovali za indikátor „nesterilní imunity“ (Hübner a Uhlíková, 1973),

znamenaloby to, že více než 17 % koček našeho vyšetřovaného souboru je možné označit za rezervoár toxoplazmózy. Naproti tomu Siim (1984 — osobní sdělení) a Pettersen (1984 — osobní sdělení) považují za lepší indikátor přítomnost T. g. v organismu protilátky zjištěné SFR, což v našem případě činí více než 40 % vyšetřených zvířat. Při použití MPA je větším problémem pozdější nástup (pět týdnů po infekci) a nízká citlivost, což ve vlastní práci znamenalo, že kočky, které vylučovaly oocysty T. g., byly MPA pozitivní s měsíčním zpožděním a u některých zvířat (obr. 3 a 4) došlo během jednoho až dvou měsíců k sérokonverzi z pozitivního výsledku reakce ve výsledek negativní.

Na obr. 2 až 4 je vidět, jak proměnlivé byly sérologické nálezy zachycené v dynamice, a určitě se nám beze zbytku nepodaří je správně interpretovat. Zde bude zapotřebí dalších experimentálních studií. V další části bychom se chtěli pokusit o vysvětlení alespoň některých kombinací výsledků. Výrazné kolísání titrů protilátek, zobrazené na obr. 4, bylo patrně způsobeno imunopresivním účinkem kortikosteroidů, kterými byla kočka léčena.

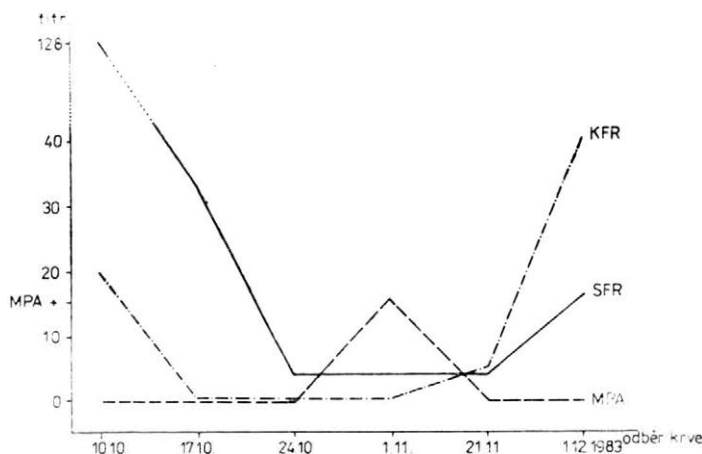
Pouze SFR bylo pozitivních necelých 17 % koček. Zde se může jednat jak o infekci čerstvou (obvykle dva až čtyři týdny po vniknutí parazita do organismu), tak také o infekci staršího data (obvykle starší než šest měsíců), o tzv. „anamnestický titr“. Poněvadž se z hlediska prognostického jedná o diametrálně odlišné stavy, je třeba oba druhy odlišit. U akutní infekce očekáváme vyšší titry, ale zejména se u ní zvyšují hladiny protilátek, pokud proces zachytíme v dynamice. Doporučujeme vyšetření opakovat, ve shodě s Pouskou (1977), v intervalu dvou až tří týdnů.

Poněkud obtížnější je interpretace nálezů tam, kde byly protilátky prokazovány pouze KFR (5,6 %), nebo tam, kde byla pozitivní pouze



3. Dynamika titru protilátek proti *Toxoplasma gondii* (kočka č. 498) — Changes in the titre of antibodies to *Toxoplasma gondii* (cat no. 498)

4. Dynamika titru protilátek proti *Toxoplasma gondii* (kočka č. 1478) — Changes in the titre of antibodies to *Toxoplasma gondii* (cat no. 1478)



MPA (1,8 % koček). Těchto nálezů by se mělo vyskytovat co nejméně. V případě, že jsou zjišťovány pouze precipitující protilátky, je možné kromě nespecifických reakcí uvažovat o tzv. imunotoleranci (Araujo aj., 1976). Jedná se o stav, kdy tkáňové cysty T. g. jsou v organismu a specifické protilátky nejsou SFR (korpuskulární antigen) ani KFR (solubilní antigen) zjišťovány. Precipitující protilátky mohou být přítomny v důsledku reakce na exogenní (metabolický) antigen.

Při koincidenci dvou (16,8 % vyšetřených koček) nebo všech tří (7,7 % zvířat) séroreakcí se obvykle jedná o aktuální infekci ve věku pět týdnů až šest měsíců po vniknutí T. g. do organismu (obr. 2). Současně lze pozitivní nález zjištěný méně citlivou MPA považovat za indikátor závažnosti procesu. Ze 48 koček, u kterých byly protilátky proti T. g. prokázány všemi třemi séroreakcemi, byla sedmkrát diagnostikována různě aktivní toxoplazmóza izolačním pokusem, parazitologicky nebo histologickým průkazem tkáňových cyst v mozku (Svoboda aj., 1986). Nejvyšší titry protilátek byly obvykle zjišťovány za jeden a půl až tři měsíce po předpokládané infekci nebo po infekci prokázané vylučováním oocyst T. g. trusem.

Na závěr lze konstatovat, že intravitální diagnostika toxoplazmózy kočky se bude i nadále opírat o sérologické diagnostické metody. Třebaže dosud zdaleka neznáme všechny mechanismy tvorby protilátek a vztahy parazita v hostitelském organismu, lze kombinací více diagnostických metod s různým prahem citlivosti, prokazující převážně různé třídy imunoglobulinů, získat představu o aktuálnosti infekce toxoplazmózou. Z výsledků práce vyplývá, že pro diagnostiku toxoplazmózy kočky lze s úspěchem použít SFR a KFR. Mikroprecipitace v agarovém gelu je reakce s nižší citlivostí a její specifita není spolehlivě dořešena.

Literatura

- ARAUJO, F. C. — WILLIAMS, D. M. — GRUMET, F. C. — REMINGTON, J. S.: Infect. and Immun., 13, 1976, s. 1528-1530. In: JÍRA, J. — ROSICKÝ, B.: Imunodiagnostika a epidemiologie toxoplazmózy. 1. vyd. Praha, Academia 1983. 264 s.
BOCH, J.: Toxoplasma- und Sarcocystis-Infektionen der Haustiere. Wien. tierärztl. Mschr., 60, 1973, č. 11, s. 337-341.

- CLAUS, G. E. — CHRISTIE, E. — DUBEY, J. P.: Prevalence of toxoplasma antibody in feline sera. *J. Parasit.*, 63, 1977, č. 2, s. 266.
- CORNELISSEN, A. W. C. A.: Ploidy, meiosis and sex differentiation in *Isospora* (*Toxoplasma*) *gondii* with some considerations on other coccidian parasites. A study combining the results of monoclonal infection and cytophotometry. [Proefschrift ter verkrijging van de grad van doctor.] Utrecht 1982. 105 s. — Diergeneeskunde aan de Rijksuniversiteit.
- DUBEY, J. P.: Feline toxoplasmosis and coccidiosis: A survey of domiciled and stray cats. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 162, 1973, s. 873-877.
- FELICE, G. — GERNEVALE, G. — MERONI, V. — LANZARINI, P. — CAROSI, G.: Kinetics of IgM and IgG antibodies in mice experimentally infected with cystogenic strain of *Toxoplasma gondii*. *Boll. Ist. sieroiter. (milan)*, 59, 1980, č. 6, s. 604-611.
- FRANTI, C. E. — RIEMANN, H. P. — BEHYMER, D. E. — SUTHER, D. — HOWARTH, J. A. — RUPPANNER, R.: Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild and domestic animals in Northern California. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 169, 1976, č. 9, s. 901-906.
- FRENKEL, J. K.: Common questions on toxoplasmosis: Veterinary, medical, and public health considerations. *Veter. Med. small anim. Clin.*, 77, 1982, č. 8, s. 1188-1196.
- HAGIWARA, T.: Toxoplasmosis of animals in Japan. *Int. J. Zoon.*, 4, 1977, s. 56-70.
- HAUSER, W. E. — SHARMA, J. S. D. — REMINGTON, J. S.: Natural killer cells induced by acute and chronic toxoplasma infection. *Cell. Immunol.*, 69, 1982, č. 2, s. 330-346.
- HAY, J. — HUTCHINSON, W. M. — JACKSON, M. H. — SIIM, J. Chr.: Prevalence of *Toxoplasma* infection in a wild rodent population from central Scotland. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 77, 1983, č. 6, s. 653-654.
- HEJLIČEK, K.: Epizootologie toxoplazmózy ve velkochovech zvířat ve srovnání s poměry v malochovech, volné přírodě a lidské populaci. [Závěrečná zpráva etapy úkolu.] Brno 1984. 54 s. — Vysoká škola veterinární.
- HÜBNER, J. — UHLÍKOVÁ, M.: Use of the microprecipitation method in agar gel (MPA) in the diagnostics of toxoplasmosis. 3. Correlation of MPA, complement-fixation reaction (CFT) and Sabin-Feldman's dye test (SFT) in serodiagnosis of human toxoplasmosis. *J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol.*, 17, 1973, č. 1, s. 70-84.
- KNAPEN, F. van: Immunodiagnosis of toxoplasmosis. [Academisch proefschrift ter verkrijging van de graad van doctor in de geneeskunde.] Wageningen 1984. 128 s. — Universiteit van Amsterdam.
- KOUBA, K. — JÍRA, J. — HÜBNER, J.: Toxoplazmóza. 1. vyd. Praha, Avicenum 1974. 306 s.
- LADIGES, W. G. — DiGIACOMO, R. F. — YAMAGUCHI, R. A.: Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies and oocysts in pound-source cats. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 180, 1982, č. 11, s. 1334-1335.
- MCCOLM, A. A. — HUTCHINSON, W. M. — SIIM, J. Chr.: The prevalence of *Toxoplasma gondii* in meat animals and cats in central Scotland. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 75, 1981, č. 2, s. 157-164.
- NATION, P. N. — ALLEN, J. R.: Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Saskatchewan cats, sheep and cattle. *Canad. veter. J.*, 17, 1976, č. 12, s. 308-310.
- PIEKARSKI, G. — WHITE, H. M.: Experimentelle und histologische Studien zur *Toxoplasma*-Infektion der Hauskatze. *Z. Parasitenkunde*, 36, 1971, s. 95-121.
- POUSKA, F.: Toxoplazmóza ve světle nových objevů. *Veterinářství*, 27, 1977, č. 12, s. 552-553.
- REHN, F.: Základní zkušenosti s použitím mikrometod v sérologii toxoplazmózy. *Zpr. Českoslov. Společ. parasit.*, XVIII/1, Praha 1978.
- RIEMANN, H. P. — KANEKO, J. J. — HAGHIGHI, S. — BEHYMER, D. E. — FRANTI, C. E. — RUPPANNER, R.: The prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* among hospitalized animals and stray dogs. *Can. J. comp. Med.*, 42, 1978, č. 4, s. 407-413.
- SACCO, T. F. — MOIRAGHI-RUGGENINI, A. — MONTE, A. DEL. — PANTANO, C. — GINANNI, C. — GRAZIANO, E.: Epidemiologia della toxoplasmosi. Indagine sierologica sulla diffusione dell'infezione toxoplasmica in cani e gatti dell'area di Torino. *Igiene moderna*, 72, 1979, č. 11, s. 1220-1232.
- SEDAGHAT, A. — ARDEHALI, S. M. — SADIGH, M. — BUXTON, M.: The prevalence of toxoplasmosis infection in Southern Iran. *J. trop. Med. Hyg.*, 81, 1978, č. 10, s. 204-207.
- SUZUKI, Y. — KOBAYASHI, A.: Suppression of unprimed T and B cells in anti-

body responses by irradiation-resistant and plastic-adherent suppressors cells in *Toxoplasma gondii*-infected mice. Infect. and Immun., 40, 1983, č. 1, s. 1-7.

SVOBODA, M. — KONRÁD, J. — SVOBODOVÁ, V.: Toxoplasmosis der Katze — Vorkommen und Diagnostik in der Kleintierklinik. Schweiz. Arch. Tierheilkunde, 128, 1986, č. 12.

ŠIBALIČ, D.: Rasprostranjenost *Toxoplasma gondii* u človeka i raznim vrstama životinja na nekim područjima Srbije. Acta parasit. jugosl., 8, 1977, č. 1, s. 13-18.

VELÁZQUEZ, A. E. — CUETOS, R. C. — GUTIÉRREZ, J. G.: Encuesta sobre toxoplasmosis en gatos y su determinación mediante la técnica de inmunofluorescencia indirecta. Veterinaria México, 11, 1980, č. 3, s. 104-105.

VOKOUN, P.: Depistáž toxoplazmózy u psů a koček ve městě. Veterinářství, 32, 1982, s. 129-131.

WATSON, A. D. J. — FARROV, B. R. H. — McDONALD, J. P.: Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in pet dogs and cats. Austral. veter. J., 58, 1982, č. 5, s. 213-214.

ZÁSTĚRA, M. — POKORNÝ, J. — SEDLÁČKOVÁ, H.: Izolace kmenů *Toxoplasma gondii* z výkalů toulavých koček. Bratisl. lek. Listy, 68, 1977, č. 1, s. 57-62.

Došlo dne 30. 12. 1986

SVOBODA, M. (Veterinárny institút, Brno): **Появление антител от *Toxoplasma gondii* у кошек из Брно и окрестности.** Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 45-54.

В течение трех лет обследовалось 620 кошек всех возрастных категорий на появление антител от *Toxoplasma gondii*. Серологическое обследование проводилось согласно реакции Сабин-Фельдмана (РСФ), реакции связывания комплементов (РСК) и микропреципитации на агаровом геле (МПА) по методикам, действительным в ЧССР. По реакции Сабин-Фельдмана в титре 4—128 положительных 250 (40,3 %) обследованных кошек. По реакции связывания комплементов в титре 5—80 было доказано антител у 144 (23,2 %) кошек. Микропреципитация на агаровом геле была положительной у 106 животных, т. е. 17,1 %. Одной серореакцией были установлены антитела от *Toxoplasma gondii* у 150 (24,2 %) кошек, обследование одновременно двумя серореакциями установило у 104 (16,8 %) животных и одновременно тремя серореакциями — у 48 кошек (7,7 %). Минимально лишь одной серореакцией (т. е. 1—3 положительных диагноза) были доказаны специфические антитела у 302 (48,8 %) обследованных кошек. В дискуссии обсуждается диагностическая ценность отдельных серореакций. Мы предлагаем повторно обследовать в интервале 2—3 недель.

токсоплазмоз; серологическое обследование; реакция Сабин-Фельдмана; реакция связывания комплементов (РСК); микропреципитация на агаровом геле (МПА)

SVOBODA, M. (University of Veterinary Medicine, Brno): **The Occurrence of Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Cats Living in the City of Brno and its Vicinity.** Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 45-54.

In the course of three years, 620 cats of all age categories were investigated for the occurrence of antibodies to *Toxoplasma gondii*. The serological examinations included the Sabin-Feldman reaction (SFR), complement-fixation reaction (CFR) and microprecipitation in agar gel (MPA), according to methods prescribed for use in Czechoslovakia. When the Sabin-Feldman reaction was used, 250 (40.3 %) of the examined cats were found to be positive at the titre of 4—128. By the complement-fixation reaction, antibodies were demonstrated in 144 (23.2 %) of the cats at the titre of 5—80. Microprecipitation in agar gel was positive in 106 animals, i. e. 17.1 %. Antibodies to *Toxoplasma gondii* were demonstrated by one serological reaction in 150 (24.2 %) cats; coincidence of two serological reactions occurred in 104 (16.8 %) of the animals, and coincidence of all the three serological reactions was demonstrated in 48 (7.7 %) cats. Specific antibodies were detected by minimally one serological reaction (which means one to three positive findings) in 302 (48.8 %) of the examined cats. The diagnostic value of all serological reactions is discussed. It is recommended to repeat the examination after two to three weeks.

toxoplasmosis; serological diagnosis; Sabin-Feldman reaction (SFR); complement fixation reaction (CFR); microprecipitation in agar gel (MPA)

SVOBODA, M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Vorkommen von Antikörpern gegen Toxoplasma gondii bei Katzen in Brno und in der nächsten Umgebung.* Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 45-54.

Innerhalb von drei Jahren wurden 620 Katzen aller Alterskategorien auf das Vorkommen von Antikörpern gegen *Toxoplasma gondii* untersucht. Die serologischen Untersuchungen wurden anhand der Sabin-Feldman-Reaktion (SFR), der Komplementfixationsreaktion (KFR) und der Mikropräzipitation im Agargel (MPA) nach den in der ČSR geltenden Methodik durchgeführt. Die SFR wies im Titer von 4—128 insgesamt 250 (40,3 %) positive Katzen auf. Mit Hilfe der KFR wurden die Antikörper im Titer von 5—80 bei insgesamt 144 (23,2 %) Katzen nachgewiesen. Die Mikropräzipitation im Agargel gab bei 106 Katzen positive Ergebnisse (d. h. 17,1 %). Anhand seiner Seroreaktion wurden Antikörper gegen *Toxoplasma gondii* bei 150 Katzen (24,2 %) nachgewiesen, die Koinzidenz zweier Seroreaktionen trat bei 104 (16,8 %) Tieren und diejenige von drei Seroreaktionen bei 48 Katzen (7,7 %) auf. Mit Hilfe von wenigstens einer Seroreaktion (d. h. 1—3 positive Befunde) wurden spezifische Antikörper bei 302 (48,7 %) untersuchten Katzen festgestellt. In der Diskussion wird der diagnostische Wert der einzelnen Seroreaktionen besprochen. Wir empfehlen im Intervall von 2—3 Wochen wiederholt zu untersuchen.

Toxoplasmose; serologische Diagnostik; Sabin-Feldman-Reaktion (SFR); Komplementfixationsreaktion (KFR); Mikropräzipitation im Agargel (MPA)

Adresa autora:

MVDr. Miroslav Svoboda, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3,
612 42 Brno

M. Krajčovičová-Kudláčková, O. Dibák

KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M. — DIBÁK, O. (Výskumný ústav výživy Iudu, Bratislava): *Retencia bielkovín v závislosti od veku*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 55-63.

Potkanom-samcom, kmeň Wistar, vo veku 30, 75, 90, 150, 180 a 360 dní sa podávali *ad libitum* diéty s optimálnym obsahom živín v každom veku. Na základe určenia hodnôt čistej proteínovej využiteľnosti NPU (net protein utilization) sa z príjmu bielkovín stanovili hodnoty retencie bielkovín. Z príjmu sacharidov a tukov sa určila potreba energie na jednotku retencie bielkovín. Z optimálnych hodnôt výživy bol vypočítaný energetický pomer bielkovín, tukov a sacharidov, ktorý má v období prudkého rastu (30 — 90-dňové zvieratá) hodnoty 13 : (57 — 29) : (30 — 58), v období dospievania (znížený rast, 150-dňové zvieratá) 12 : 28 : 60 a v dospelosti (ukončený rast, 180 — 360-dňové zvieratá) 10,5 : 28 : 61,5. Rozdeleniu zvierat podľa rastu (na základe výživy štandardnou Larsenovou diétou) odpovedajú aj denné prírastky hmotnosti na optimálnych diétach (5,52; 5,22; 5,09 — 3,73 — 2,11; 1,85 g na deň) a hodnoty retencie bielkovín. V období prudkého rastu stúpa retencia bielkovín až do veku 90 dní, čo poukazuje na použitie bielkovín na výstavbu a vývoj organizmu. Zníženie retencie u 150-dňových zvierat potvrdzuje ich zaradenie do obdobia pomalého rastu. Nízke hodnoty retencie v dospelosti poukazujú na potrebu bielkovín len na obnovu opotrebovaných tkanív a údržbu organizmu. Zvýšené hodnoty potreby energie na jednotku retencie telových bielkovín v dospelosti svedčia o tom, že na zabezpečenie procesov údržby a obnovy tkanív je potrebné väčšie množstvo energie, a to prevažne zo sacharidov (škrobu).

potreba energie na jednotku retencie bielkovín; ontogenéza; čistá proteínová využiteľnosť (NPU)

Primárnou funkciou bielkovín v organizme je použitie bielkovín z potravy, resp. ich aminokyselín, na tvorbu telesných bielkovín v období rastu a na obnovu tkanív a orgánov v dospelosti (Robson a i., 1972). Biologické metódy nutričnej hodnoty bielkovín odrážajú procesy rastu a údržby organizmu (Osborne a i., 1919; Miller a Bender, 1955). Na ich základe možno posúdiť mieru využiteľnosti bielkovín pre procesy anabolické (FAO/WHO, 1973; Krajčovičová — Kudláčková a Dibák, 1986).

V práci, ktorej výsledky predkladáme, sme zisťovali podľa hodnôt využiteľnosti bielkovín retenciu telových bielkovín a potrebu energie na jednotku retencie v optimálnych nutričných podmienkach v troch etapách vývoja organizmu potkanov — v období prudkého rastu, v období dospievania a v dospelosti, kedy sa mení pomer medzi novotvorbou telových bielkovín a procesmi údržby (Bressani a i., 1973).

MATERIÁL A METÓDY

Pokusy sme robili na šiestich vekových skupinách laboratórnych potkanov-samcov (SPF, kmeň Wistar). Potkany hneď po odstavení boli dodané chovnou stanicou Velaz Praha a vo vlastných zverincových podmienkach držané do daného veku na štandardnej Larsenovej diéte, ktorá obsahovala 24 % bielkovín, 9 % tukov a 47 % sacharidov.

Použili sme tieto vekové skupiny:

1. 30-dňové, hneď po odstavení, hmotnosť $60,2 \pm 3,8$ g,
2. 75-dňové, hmotnosť $198,8 \pm 7,4$ g,
3. 90-dňové, hmotnosť $258,2 \pm 7,4$ g,
4. 150-dňové, hmotnosť $393,1 \pm 11,4$ g,
5. 180-dňové, hmotnosť $419,4 \pm 6,1$ g,
6. 360-dňové, hmotnosť $469,2 \pm 8,4$ g.

Zvieratám sa podávali po dobu 14 dní (30- až 150-dňové), 21 dní (180-dňové) a 42 dní (360-dňové) tieto experimentálne diéty optimálneho zloženia živín (tab. I):

1. pre vek 30 dní: bielkoviny (kazeín) 15 % (Krajčovičová a Dibák, 1980a), tuk (margarín) 30 % (Krajčovičová a Dibák, 1980b), sacharidy (pšeničný a zemiakový škrob a cukor v pomere 6,4:1:1,2 — Henry, 1965) 36 % (Krajčovičová a Dibák, 1982b), Osborneho soľná zmes (Henry, 1965) 4 %, agar 15 %;

2. pre vek 75 dní: bielkoviny 12,5 % (Krajčovičová a Dibák, 1980a; Dibák, 1980; údaj získaný extrapoláciou medzi optimálnou potrebou u 30-dňových a 90-dňových potkanov), tuk 15 % (Krajčovičová a Dibák, 1982a), sacharidy 47 % (Krajčovičová a Dibák, 1982b,c; 1983; údaj získaný extrapoláciou medzi optimálnou potrebou sacharidov u 30-dňových a 90-dňových zvierat), Osborneho zmes 4 %, agar 21,5 %;

3. pre vek 90 dní: bielkoviny 11,5 % (Krajčovičová a Dibák, 1980a; Dibák, 1980), tuky 11 % (Krajčovičová a Dibák, 1981), sacharidy 51 % (Krajčovičová a Dibák, 1983), soľná zmes 4 %, agar 22,5 %;

4. pre vek 150 dní: bielkoviny 10 % (Dibák, 1985), tuky 10 %, sacharidy 51 % (Krajčovičová - Kudláčková, 1985), soľná zmes 4 %, agar 25 %;

5. pre vek 180 dní: bielkoviny 8 % (Dibák, 1985), tuky 10 %, sacharidy 48 % (Krajčovičová - Kudláčková, 1985; obsah sacharidov určený extrapoláciou medzi optimálnou potrebou pre vek 150 a 360 dní), Osborneho zmes 4 %, agar 30 %;

6. pre vek 360 dní: bielkoviny 6 % (Dibák, 1985), tuky 8 %, sacharidy 41 % (Krajčovičová - Kudláčková, 1985; obsah tukov určený použitím hustejšieho členenia živín), soľná zmes 4 %, agar 41 %.

Základ pre zostavenie diét na určenie optimálneho obsahu živín tvorila diéta, ktorú uverejnila Henryová (1965). Táto diéta sa používa na biologické testovanie bielkovín a jej zloženie je: 64 % pšeničný škrob, 12 % cukor, 10 % zemiakový škrob, 10 % margarínový tuk, 4 % Osborneho soľná zmes. Na úkor pšeničného škroku bol pridaný optimálny obsah bielkovín (kazeín). V prípade určovania optimálneho obsahu tukov bol margarín pridaný v množstvách 5 až 40 % v členení po 5 % (na úkor sacharidov), pri testovaní potreby sacharidov bol zachovaný v diétach optimálny obsah bielkovín a tukov a sacharidy v pomere pšeničný škrob : cukor : zemiakový škrob 6,4 : 1,2 : 1 (Henry, 1965) boli pridávané v stúpajúcom množstve od 36 do 66 % v členení po 5 %. Doba podávania diét dlhšia ako 14 dní bola volená na základe predbežných experimentov, v ktorých v období ukončeného rastu sa lineárne zmeny rastových ukazovateľov pre výpočet optimálnej hodnoty bielkovín prejavili za neskorší čas. Optimálne hodnoty bielkovín boli určené na základe vrcholu linearity medzi zmenami hmotnosti, telovej vody alebo dusíka a príjmom bielkovín (Dibák, 1985). Optimálne dávky tukov a sacharidov podľa najvyššej hodnoty čistej proteínovej využiteľnosti a ešte neaktivovaného (tuky) alebo už neaktivovaného (sacharidy) procesu glukoneogenézy (Krajčovičová - Kudláčková, 1985).

Každá veková skupina (po šiestich zvieratách) mala zaradenú rovnako početnú skupinu kĺmenú bezdusíkovou diétou (Henry, 1965). Ku všetkým diétam bola pridávaná štandardná vitamínová zmes (Henry, 1965).

I. Čistá proteinová utilizácia NPU, prírastky hmotnosti, príjem živín, množstvo retinovaných bielkovín a potreba energie u potkanov veku 30, 75, 90, 150, 180 a 360 dní, ktoré po dobu 14 dní (30—150-dňové), 21 dní (180-dňové) a 42 dní (360-dňové) dostávali diéty s optimálnym zložením živín — Net protein utilization NPU, weight gains, nutrient intake, amount of retained proteins and energy demand in Norway rats aged 30, 75, 90, 150, 180, and 360 days, fed diets with an optimum nutrient composition for 14 days (30—150 days old), 21 days (180 days old), and 42 days (360 days old)

Vek (dni) $n = 6$	30	75	90	150	180	360
Obsah (%)						
bielkovín	15	12,5	11,5	10	8	6
tukov	30	15,0	11,0	10	10	8
sacharidov	36	47,0	51,0	51	48	41
NPU	67,20 ± 3,10	66,80 ± 3,20	66,50 ± 3,70	51,60 ± 2,60	36,70 ± 1,90	35,70 ± 1,30
Začiatočná hmotnosť (g)	60,20 ± 3,80	198,80 ± 7,40	258,20 ± 7,40	393,10 ± 11,40	419,40 ± 6,10	469,20 ± 8,40
Konečná hmotnosť (g)	137,50 ± 4,00	272,00 ± 8,20	329,50 ± 11,80	445,40 ± 15,10	463,90 ± 9,10	546,90 ± 10,10
Prírastky hmotnosti (g.d ⁻¹)	5,52 ± 0,17	5,22 ± 0,34	5,09 ± 0,37	3,73 ± 0,28	2,11 ± 0,22	1,85 ± 0,14
Príjem (g.d ⁻¹)						
bielkovín	1,69 ± 0,06	1,94 ± 0,07	2,03 ± 0,06	1,74 ± 0,05	0,89 ± 0,03	0,75 ± 0,01
tukov	3,38 ± 0,17	3,49 ± 0,12	2,93 ± 0,07	3,38 ± 0,09	3,05 ± 0,08	2,82 ± 0,04
sacharidov	4,05 ± 0,20	10,90 ± 0,37	13,53 ± 0,37	17,26 ± 0,47	14,64 ± 0,40	14,48 ± 0,23
Retencia bielkovín (g.d ⁻¹)	1,13 ± 0,06	1,94 ± 0,07	2,03 ± 0,06	1,74 ± 0,05	0,89 ± 0,03	0,75 ± 0,01
Retencia bielkovín (g.d ⁻¹ .kg ⁻¹ hmotnosti)	8,21 ± 0,43	7,13 ± 0,25	6,16 ± 0,18	3,90 ± 0,11	1,93 ± 0,06	1,71 ± 0,02
Príjem energie (kJ.d ⁻¹)	201,50 ± 10,20	324,30 ± 11,30	347,10 ± 10,10	428,30 ± 13,10	370,40 ± 7,80	358,70 ± 9,10
Potreba energie na gram retinova- ných bielkovín (kJ.g ⁻¹ .d ⁻¹)	178,30 ± 9,00	167,10 ± 5,80	170,90 ± 4,90	246,30 ± 6,80	416,10 ± 8,70	478,30 ± 12,10
Potreba energie na retenciu biel- kovín (MJ.d ⁻¹ .kg ⁻¹ hmotnosti)	1,46 ± 0,08	1,19 ± 0,04	1,05 ± 0,03	0,96 ± 0,03	0,80 ± 0,02	0,82 ± 0,02

Zvieratá boli umiestnené individuálne v kliebkach s mriežkovou podlahou. Potravu a pitnú vodu dostávali *ad libitum*. 16 hodín pred usmrtením éterovou narkózou sme zvieratám potravu odobrali, po usmrtení a vyčistení gastrointestinálneho traktu sme stanovili suchú hmotnosť tela zvierat (pri teplote 105 °C, do konštantnej hmotnosti). V sušine sme po zhomogenizovaní určili Dumasovou metódou (Vondenhof a Schulte, 1979) obsah dusíka, ktorý bol spolu s príjmom dusíka použitý na výpočet čistej proteínovej využitia NPU (net protein utilization) — (Miller a Bender, 1955):

$$NPU = \frac{\text{retinovaný dusík}}{\text{príjem dusíka}} \cdot 100 =$$

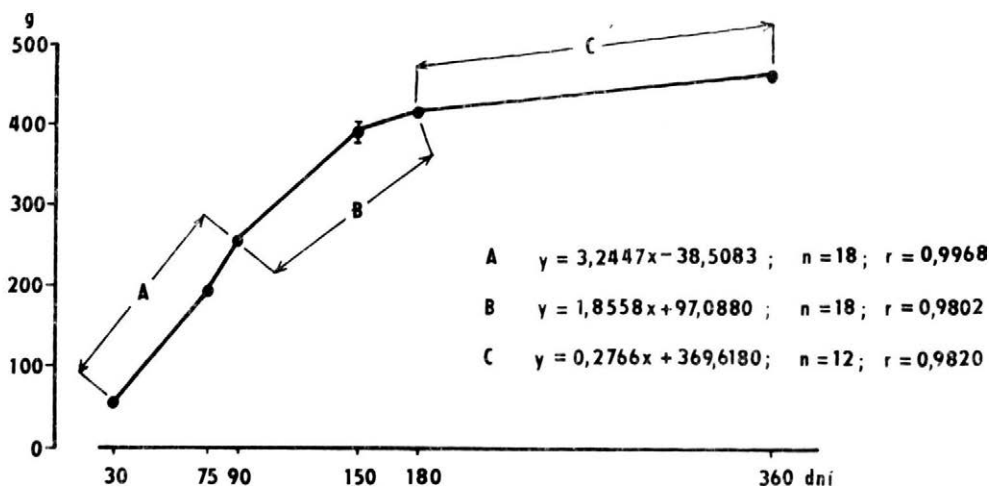
$$= \frac{\text{telový dusík zvierat na testovanej diéte} - \text{telový dusík zvierat na bezdusíkovej diéte}}{\text{príjem dusíka}} \cdot 100$$

V priebehu experimentov bola denne zaznamenávaná hmotnosť zvierat a meraná spotreba stravy. Obsah bielkovín v kazeíne a diétach bol určený Dumasovou metódou (Vondenhof a Schulte, 1979), obsah tukov v margaríne a diétach sme stanovili extrakčnou metódou Soxhletovou. Obsah sacharidov v cukre, škroboch, kazeíne a diétach bol určený metódou podľa Schoorla (Príbela, 1978). Obsah živín v diétach kolísal od požadovaného percentuálneho obsahu v prípustných hraniciach (chyba 0,3–0,6 %).

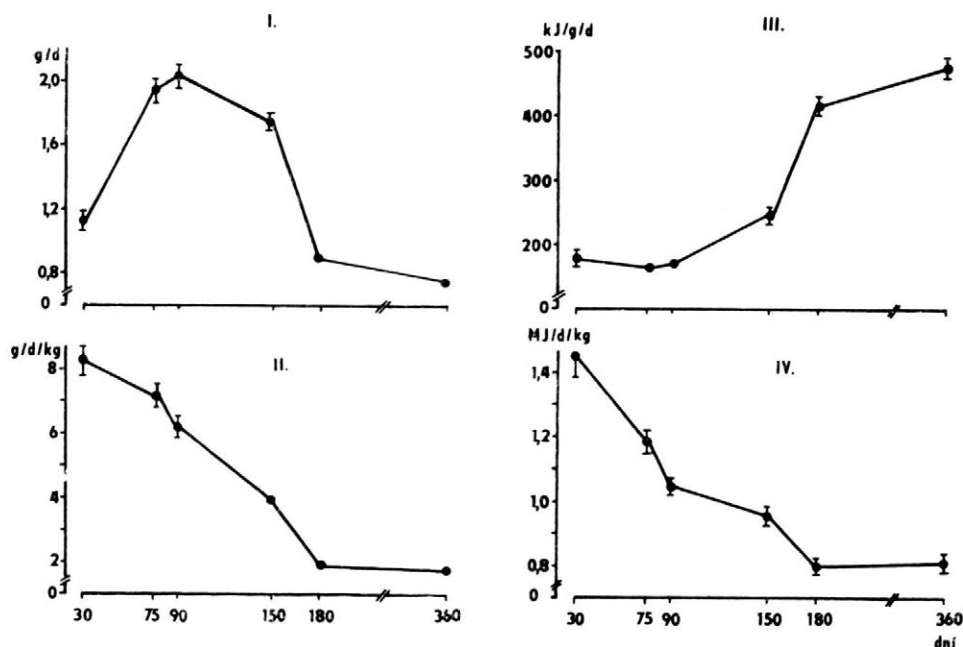
Zo spotreby potravy sme vypočítali príjem jednotlivých živín. Na výpočet energie boli použité prepočítavacie koeficienty: jeden gram bielkovín a sacharidov poskytne organizmu po zmetabolizovaní 17,2 kJ energie, jeden gram tukov 38,9 kJ energie (FAO/WHO, 1973).

VÝSLEDKY

Na obr. 1 je uvedená rastová krivka potkanov-samcov křímených Larsenovou diétou od 30 do 360 dní veku. Podľa priebehu bola rozdelená na tri lineárne časti. Regresné rovnice lineárnych vzťahov závislosti hmot-



1. Rastová krivka potkanov vo veku 30 až 360 dní, křímených štandardnou Larsenovou diétou. Regresné rovnice vzťahu hmotnosti a veku v troch etapách vývoja organizmu: A — prudký rast, B — dospievanie, C — dospelosť — The growth curve of Norway rats, aged 30 to 360 days, fed the standard Larsen diet. Regression equations for the relation between weight and age in three stages of body development: A — rapid growth, B — maturing, C — maturity



2. Retencia bielkovín v $\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$ (I) a v $\text{g} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti (II), potreba energie na gram retinovaných bielkovín v $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ (III) a potreba energie na celkovú retenciu bielkovín v $\text{MJ} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti (IV) u potkanov vo veku 30, 75, 90, 150, 180 a 360 dní, ktoré dostávali 14 dní (30–150-dňové), 21 dní (180-dňové) a 42 dní (360-dňové) diéty s optimálnym zložením živín (tab. I) — The retention of proteins in g per day (I) and g per day/kg of weight (II), energy demand per gram of retained proteins in kJ per g/day (III) and energy demand for total protein retention in MJ per day/kg of weight (IV) in Norway rats aged 30, 75, 90, 150, 180 and 360 days, given diets with an optimum nutrient composition for 14 days (30 to 150 days old), 21 days (180 days old), and 42 days (360 days old) (Tab. I)

nosti od veku ukazujú, že vek 30 až 90 dní je obdobie prudkého rastu s denným prírastkom hmotnosti 3,245 g, v etape B (vek 150 dní) zvieratá zväčšovali svoju hmotnosť o 1,856 g za deň a u tretej vekovej skupiny (180–360 dní) je rast temer ukončený — denný prírastok 277 mg.

Ako ukazuje tab. I, biologická hodnota kazeínu, meraná utilizačným parametrom NPU v podmienkach optimálneho príjmu živín, je rovnaká pre vek 30, 75 a 90 dní, znížená o 22 % u zvierat pomalšieho rastu a u 180-dňových až 360-dňových má opäť rovnakú hodnotu, zníženú oproti najmladšej skupine (etapa A) o 45 %. Priebehu NPU vzhľadom na vek odpovedajú aj denné prírastky hmotnosti zvierat kŕmených optimálnou potravou (tab. I).

NPU predstavuje percento retinovaného dusíka vzhľadom na jeho príjem. Z príjmu dusíka podľa NPU bol vypočítaný obsah retinovaného dusíka, resp. bielkovín ($\text{N} \times 6,25$) pre každú vekovú skupinu (tab. I, obr. 2), ktorý vo vekovej skupine A (prudký rast) lineárne stúpa s hmotnosťou zvierat, u 150-dňových zvierat je už výrazne znížený oproti veku 75 a 90 dní, od 180 dní veku dosahuje najnižších hodnôt.

Z príjmu energie (z tukov a sacharidov) bola určená potreba energie na jeden gram retencie bielkovín (tab. I, obr. 2), ktorá v etape A dosa-

huje najnižších hodnôt, pritom vyrovnaných pre 30-, 75- a 90-dňové zvieratá, potom postupne s vekom, teda cez etapu B, narastá. V etape C je nárast potreby energie malý, len 60 kJ.

Popisované výsledky retencie bielkovín a potreby energie na celkovú bielkovinovú retenciu, vyjadrené na kilogram hmotnosti, sú uvedené v dolnej časti obr. 2 a v tab. I. Predstavujú postupný pokles hodnôt po vek 180 dní; jednoročné zvieratá majú popisované hodnoty vyrovnané s polročnými.

DISKUSIA

Pre fyziologický priebeh metabolických procesov organizmu musí potrava obsahovať všetky živiny a v každom veku v určitom správnom pomere (FAO/WHO, 1973; NRC, 1978). Dokumentujeme to v predkladanej práci optimálnymi hodnotami výživy v troch etapách vývoja organizmu potkana (vek 30—360 dní). V období prudkého rastu je energetický pomer bielkovín, tukov a sacharidov 13 : (57—29) : (30—58), v období dospievania 12 : 28 : 60 a v dospelosti, v období ukončeného rastu, 10,5 : 28 : 61,5. Keď týmto hodnotám predradíme ešte pomer živín v mlieku potkanov (23 : 68 : 9; H a h n, 1966), vychádza závislosť postupného prechodu zvierat z vysokotukovej potravy na vysokosacharidovú až do obdobia dospievania. V dospelosti je pomer živín ustálený, nižšia je oproti dospievaniu potreba bielkovín, nepatrne zvýšený je prívod sacharidov.

Vekovému rozdeleniu zvierat podľa intenzity rastu odpovedajú aj prírastky hmotnosti zvierat kŕmených optimálnymi diétami. V období prudkého rastu stúpa retencia bielkovín lineárne až do veku 90 dní, čo poukazuje — vzhľadom na zvyšujúcu sa hmotnosť zvierat, resp. na vysoké prírastky hmotnosti — na použitie bielkovín na výstavbu a vývoj organizmu. Zníženie retencie u veku 150 dní oproti hodnotám pre 75-dňové a 90-dňové zvieratá potvrdzuje zaradenie tejto vekovej skupiny do obdobia pomalšieho rastu, dokončovania výstavby organizmu. V dospelosti, u 180-dňových a 360-dňových zvierat, svedčia nízke hodnoty retencie o potrebe bielkovín len na obnovu opotrebovaného tkanivá a na údržbu organizmu.

Vo vyjadrení retencie bielkovín na kilogram hmotnosti potvrdzujú klesajúce hodnoty do veku 180 dní a ďalej nemenné hodnoty do jedného roka života zvierat zvýšenú potrebu bielkovín pre rast v mladosti a použitie bielkovín už len na procesy obnovy a údržby v dospelosti. Výsledky sú v dobrom súhlase s prácami, ktoré uverejnili Dibák a i. (1984, 1985, 1986). Títo autori zistili, že optimálna potreba bielkovín s vekom klesá približne do obdobia šiestich mesiacov života, do jedného roka zostáva nemenná. Udržiavacia dávka bielkovín naopak stúpa, u polročných potkanov dosahuje už hodnoty optimálnej dávky bielkovín.

Pozoruhodné je vyjadrenie potreby energie na jednotku retencie bielkovín. U 30-, 75- a 90-dňových zvierat je potreba energie nízka a rovnaká pre všetky tri vekové skupiny, v ďalšom veku stúpa. Znamená to, že na zabezpečenie procesov údržby a syntézy bielkovín (na obnovu tkanív) v dospelom veku je potrebné väčšie množstvo energie, a to prevažne zo sacharidov obsahujúcich škrob.

Literatúra

- BRESSANI, R. — VITERI, F. — ELIAS, L. G.: The usefulness of results with human beings in standardizing rat assays. In: PORTER, J. W. C. — ROLLS, A. B.: Protein in human nutrition. London — New York, Academic Press 1973. 560 s.
- DIBÁK, O.: Utilizácia rôznych proteínov a niektoré ukazovatele látkovej premeny pri rôznych nutričných stavoch. Bratislava, Výskumný ústav výživy ľudu 1980. 108 s.
- DIBÁK, O.: Regulácia potreby diétnych bielkovín a ich zmesi za rôznych fyziologických podmienok. Bratislava, Výskumný ústav výživy ľudu 1985. 205 s.
- DIBÁK, O. — KRAJČOVIČOVÁ, M. — KOPEC, Z. — GRANČIČOVÁ, E.: Biological casein and gluten protein requirements of growing rats. *Physiol. bohemoslov.*, 33, 1984, s. 320-335.
- DIBÁK, O. — KRAJČOVIČOVÁ, M. — GRANČIČOVÁ, E. — KOPEC, Z.: Determination of physiological casein and wheat gluten protein requirements of adult rats aged 75-89 days. *Physiol. bohemoslov.*, 34, 1985, s. 161-171.
- DIBÁK, O. — KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M. — GRANČIČOVÁ, E. — JANKOVIČOVÁ, M.: Body composition and physiological casein and wheat gluten protein requirements of 180-day-old rats. *Physiol. bohemoslov.*, 35, 1986, s. 71-79.
- FAO WHO. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO ad hoc committee. Geneva, FAO, WHO 1973. 118 s.
- HENRY, K. M.: A comparison of biological methods with rats for determining the nutritive value of proteins. *Brit. J. Nutr.*, 19, 1965, s. 125-135.
- HAHN, P.: Vývoj metabolismu hlavných živín u savců. Praha, Stát. zdravot. nakl. 1966. 125 s.
- KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M.: Metabolické regulačné vzťahy za rôznych nutričných podmienok. Bratislava, Výskumný ústav výživy ľudu 1985. 51 s.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Protein utilization in correlation to protein intake. *Physiol. bohemoslov.*, 29, 1980a, s. 37-47.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Protein utilization in correlation to energy intake. *Physiol. bohemoslov.*, 29, 1980b, s. 233-241.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of optimum fat intake. *Physiol. bohemoslov.*, 30, 1981, s. 55-62.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of the optimum dose of fats in the food of rats of different ages. *Physiol. bohemoslov.*, 31, 1982a, s. 175-181.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of the optimum proportion of saccharides in the diet of weanling rats. *Physiol. bohemoslov.*, 31, 1982b, s. 549-555.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Utilizácia bielkovín u potkanov pri rôznom príjme tukov a sacharidov. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982c, s. 45-56.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of the optimum proportion of saccharides in the diet of adult rats. *Physiol. bohemoslov.*, 32, 1983, s. 366-373.
- KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M. — DIBÁK, O.: The relationship between protein retention and energy requirements in rats of different ages. *Physiol. bohemoslov.*, 35, 1986, s. 243-250.
- MILLER, D. S. — BENDER, A. E.: The determination of the net utilization of proteins by a shortened method. *Brit. J. Nutr.*, 9, 1955, s. 382-388.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC): Nutrient requirement of laboratory animals. National Academy of Sciences, Washington 1978. 77 s.
- OSBORNE, T. B. — MENDEL, L. B. — FERRY, E. L.: A method of expressing numerically the growth-promoting value of proteins. *J. biol. Chem.*, 37, 1919, s. 223-229.
- PRÍBELA, A.: Analýza prírodných látok v potravinách. Bratislava, ALFA 1978. 430 s.
- ROBSON, J. R. K. — LARKIN, F. A. — SANDRETTO, A. M. — TADAYYON, B.: Malnutrition. New York — London — Paris, Gordon, Breach 1972. 813 s.
- VONDENHOF, T. — SCHULTE, K.: Die Bestimmung des Stickstoffs bei Fleisch-erzeugnissen nach dem Kjeldahl- und dem Dumas-Verfahren. *Dtsch. Lebensm.-Rdsch.*, 75, 1979, s. 187-189.

Došlo dňa 5. 4. 1986

КРАЙЧОВИЧОВА-КУДЛАЧКОВА, М. — ДИБАК, О. (Научно-исследовательский институт питания человека, Братислава): *Задержка белковых веществ в зависимости от возраста*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 55-63.

Самцам — крысам-пасюкам, штамма Wistar, в возрасте 30, 75, 90, 150, 180 и 360 суток подавалась диета по выбору с оптимальным содержанием питательных веществ в каждом возрасте. На основе определения значений чистой протеиновой утилизации NPU (net protein utilization) из поступления белковых веществ определялись значения задержки белков. Потребление энергии на единицу задержки белков определялось из поступления сахаридов и жиров. Из оптимальных значений питания рассчитывалось энергетическое отношение белков, жиров и сахаридов которое имеет в период быстрого роста (животные на 30—90-ых сутках жизни) значения 13 : (57—29) : (30—53), в период созревания (пониженный рост; животные 150-ых сутках жизни) 12 : 28 : 60 и в зрелом возрасте (законченный возраст; животные на 180 — 360-ых сутках) 10,5 : 28 : 61,5. Разделению животных по возрасту (на основе питания стандартной диетой ЛАРСЕНА) отвечают и ежедневные привесы на оптимальных диетах (5,52; 5,22; 5,09 — 3,73 — 2,11; 1,85 г/сутки) и значения задержки белковых веществ. В период быстрого роста возрастает задержка белковых веществ на построение и развитие организма. Понижение задержки у животных на 150-ых сутках жизни подтверждает их введение в период медленного роста. Низкие значения задержки в фазе зрелости организма показывают на потребление белковых веществ только на обновление изношенных тканей и хода организма. Повышение значения потребления энергии на единицу задержки белков в фазе зрелости организма свидетельствует о том, что на обеспечение процессов хода и обновления тканей нужно большое количество энергии, причем в основном сахаридов (крахмал). потребление энергии на единицу задержки белковых веществ; онтогенез; чистая протеиновая утилизация (NPU)

KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M. — DIBÁK, O. (Research Institute of Human Nutrition, Bratislava): *Protein Retention in relation to Age*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 55-63.

Male Norway rats of the Wistar strain, aged 30, 75, 90, 150, 180, and 360 days, were given *ad libitum* diets with optimum nutrient contents at every age. Determining the net protein utilization, the values of protein retention were calculated from protein intake. The energy demand per unit of protein retention was determined from the saccharide and fat intake. The energy ratios of proteins, fat, and saccharide were calculated from the optimum nutrition values; this ratio was 13 : (57 — 29) : (30 — 58) in the period of rapid growth (30 — 90 days old animals), 12 : 28 : 60 in the period of maturing (slower growth, 150 days old animals), and 10.5 : 28 : 61.5 at maturity (finished growth, 180 — 360 days old animals). The daily weight gains of the animals given optimum diets (5.52, 5.22, 5.09 — 3.73 — 2.11, 1.85 g daily) and the values of protein retention also corresponded to the division of the animals according to their growth (after administration of the standard Larsen diet). In the period of rapid growth, protein retention was increasing up to the age of 90 days — this suggests that the proteins are utilized for building the body and for its development. A decrease in protein retention in 150 days old animals means that the animals have entered the stage of slow growth. Finally, the low retention values at adult age suggest that the proteins are utilized only for the regeneration of worn tissues and for maintenance. It is indicated by the higher values of energy demand per unit of body protein retention at adult age that more energy (mainly the energy of saccharides — starch) is needed to secure the processes of tissue maintenance and regeneration.

energy demand per unit of protein retention; ontogenesis; net protein utilization (NPU)

KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M. — DIBÁK, O. (Forschungsinstitut für Bevölkerungsernährung, Bratislava): *Retention von Proteinen in Abhängigkeit vom Alter*. Veter. Med. (Praha), 33, 1988 (1) : 55-63.

An Wanderrattenmännchen, Stam Wistar, im Alter von 30, 75, 90, 150, 180, 360 Ta-

gen verfütterten wir *ad libitum* Diäten mit optimalen Nährstoffgehalt in jedem Alter. Aufgrund der Bestimmung der Werte der Netto-Proteinausnutzung (NPU — net protein utilization) wurden anhand der Proteinaufnahme die Proteinretentionswerte bestimmt. Anhand der Aufnahme von Sacchariden und Fettstoffen wurde der Energiebedarf je Proteinretentionseinheit festgelegt. Aus den optimalen Ernährungswerten wurde das energetische Verhältnis von Proteinen, Fettstoffen und Sacchariden berechnet, das während der Wachstumsperiode (Tiere von 30 — 90 Tagen) Werte von 13 : (57 — 29) : (30 — 58), während des Heranwachsens (Tiere von 150 Tagen) dann Werte von 12 : 28 : 60 und im Reifealter (Tiere von 180 — 360 Tagen) Werte von 10,5 : 28 : 61,5 aufweist. Die Kategorisierung der Tiere entsprechend ihrem Wachstum (aufgrund der Ernährung auf der Basis der Larsen-Diät) entsprechen auch die Tageszunahmen bei optimalen Diäten (5,52; 5,22; 5,09 — 3,73 — 2,11; 1,85 g/Tag) und die Proteinretentionswerte. Zur Zeit eines stürmischen Wachstums steigt die Proteinretention bis zum Alter von 90 Tagen an, was auf die Ausnutzung und Verwertung der Proteine für den Aufbau und die Entwicklung des Organismus hindeutet. Der Retentionsabfall bei den 150-tägigen Tieren bestätigt ihre Zuordnung zur Periode eines langsamen Wachstums. Die im Reifealter ermittelten niedrigen Retentionswerte deuten auf den Bedarf von Proteinen nur für die Erneuerung des abgenutzten Gewebes und für die Instandhaltung des Organismus hin. Der erhöhte Energiebedarf je Körperproteinretentionseinheit im Reifealter zeugt davon, dass für die Sicherung der Instandhaltung des Organismus und der Erneuerung des Gewebes eine grössere Menge Energie aufgewendet werden muss und zwar vor allem aus Sacchariden (aus der Stärke).

Energiebedarf je Proteinretentionseinheit; Ontogenese; Nettoproteinausnutzung (NPU)

Adresa autorov:

Ing. Marica Krajčovičová - Kudláčková, CSc., MUDr. Otokar Dibák, CSc., Výskumný ústav výživy ľudu, Nám. 4. apríla, 812 30 Bratislava

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 2 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- J. Hruš o v s k ý : Revoluční odkaz Února
- F. Č a d a : Patomorfologické sledování štítné žlázy telat v raném postnatálním období v nasávací oblasti SVÚ Plzeň
- V. Uhrín, L. Kulíšková, P. Uhrín : Vztahy mezi obsahem myoglobínu a aktivitou sukcinát dehydrogenázy vo svalových vláknech
- M. Molnárová, J. Arendarčík, M. Tokoš : Vplyv PMSG na trypsín inhibičné aktivity (TIA) krvnej plazmy, cervikálneho hlienu a niektoré reprodukčné orgány oviec v anestri
- J. Ruprich, K. Vereš, D. Schmiedová : Radioimunologické stanovení mykotoxinu ochratoxin A — nová diagnostická metoda v ČSSR
- M. Šmirják, J. Hruš o v s k ý, J. Garčár : Dynamika obsahu amoniaku v procese dlhodobého skladovania mäsoových konzerv
- L. Šemráková : Využitie ONPG-testu v rýchlej diagnostike niektorých rodov enterobaktérií
- M. Svoboda, V. Svobodová, J. Konrád : Vztahy mezi výskytem protilátek proti *Toxoplasma gondii* a klinickými nálezy vyšetřených koček

CONTENTS

Elečko J., Chóma J., Maraček I., Hajurka J., Lazár L.: Changes in the Surface Follicles and Weight of Ovaries in the Testing of the Responsiveness of Milk Cows after the Induction of Superovulation with PMSG and Cloprostenol	1
Baran M., Kalachnyuk G. I., Savka O. G., Martin M. J., Chomyn S. N., Leskovich B. M.: Effectiveness of Using Monensin in Cattle Nutrition	15
Staníková A., Arendarčík J., Molnárová M., Halagan J.: Qualitative and Quantitative Changes in the Hypothalamus and in the Ependyma of the IIIrd Cerebral Ventricle in Sheep after Irradiation and Hormonal Stimulation	21
Šmirják M., Hrušovský J., Garčár J.: The Pattern of Ammonia Content in the Process of Production of Meat Cans Destined for Long-Term Storage	31
Šnejdárková M., Otto M.: Methoxydextrane as an Indicator of Gastrointestinal Transit in the Japanese Quail	39
Svoboda M.: The Occurrence of Antibodies to <i>Toxoplasma gondii</i> in Cats Living in the City of Brno and its Vicinity	45
Krajčovičová-Kudláčková M., Dibák O.: Protein Retention in relation to Age	55

INHALT

Elečko J., Choma J., Maraček I., Hajurka J., Lazár L.: Veränderungen der Oberflächenfollikel und der Ovarienmasse beim Testen des Responsibilität von Milchkühen nach Superovulationsinduktion mit PMSG und Cloprostenol	1
Baran M., Kalačnjuk G. I., Savka O. G., Martin M. J., Chomyn S. N., Leskovič B. M.: Effektivität des Einsatzes von Monensin in der Rindermast	15
Staníková A., Arendarčík J., Molnárová M., Halagan J.: Qualitative und quantitative Veränderungen im Hypothalamus und im Ependym der III. Hirnkammer von Schafen nach Bestrahlung und hormonaler Stimulation	21
Šmirják M., Hrušovský J., Garčár J.: Produktion von den für eine langfristige Lagerung vorgesehenen Fleischkonserven	31
Šnejdárková M., Otto M.: Methoxydextran als Indikator des gastrointestinalen Transits bei der Japanischen Wachtel	39
Svoboda M.: Vorkommen von Antikörpern gegen <i>Toxoplasma gondii</i> bei Katzen in Brno und in der nächsten Umgebung	45
Krajčovičová-Kudláčková M., Dibák O.: Retention von Proteinen in Abhängigkeit vom Alter	55



Rukopisy odevzdány k tisku 3. 10. 1987 — Podepsáno k tisku 10. 12. 1987

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.