

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

1

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada:

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

Za vedení časopisu odpovídá prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1983

■

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

■

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

■

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

LEBEDA, M. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Glykémie dojníc*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 1-12.

Zjistili jsme glykémii 1270 krav a vysokobřezích jalovic při letních a 1981 kusů při zimních krmných dávkách za známého krytí potřeby energetických živin v krmných dávkách krav v první (I) a ve druhé (II) fázi laktace a krav a jalovic v osmém až devět a půlém měsíci březosti (III). Glykémie byla signifikantně nižší při letních krmných dávkách než při zimních krmných dávkách v celé populaci i u všech skupin. Převládá vliv základního typu krmných dávek na výši glykémie nad vlivem fáze reprodukčního cyklu. U všech skupin převažují deviace hypoglykemické nad hyperglykemickými. Hypoglykémie je nejvíce vyjádřena u skupiny I, nejméně u skupiny III. Koeficient variability glykémie je vysoký (26,5 až 34,6) a je větší při zimních krmných dávkách. Krytí potřeby živin je v letním období signifikantně vyšší než v období zimním při převaze zúženého poměru živin nad rozšířeným, což je nejvíce vyjádřeno u skupin II a III. Gaussovský charakter distribučních křivek glykémie svědčí o velkém počtu nezávisle působících faktorů, z nichž ani jeden nepřevládá nad ostatními a jejichž účinky jsou převážně aditivní. Tato okolnost krajně omezuje využití hodnot glykémie jako ukazatele energetické bilance organismu. Glykémii je nutné posuzovat v celém komplexu metabolického profilu a nutričních ukazatelů. V dalším studiu glykémie je třeba se orientovat na multivariační statistické metody.

krávy; jalovice; krmné dávky; energetické živiny; léto; zima; fáze laktace

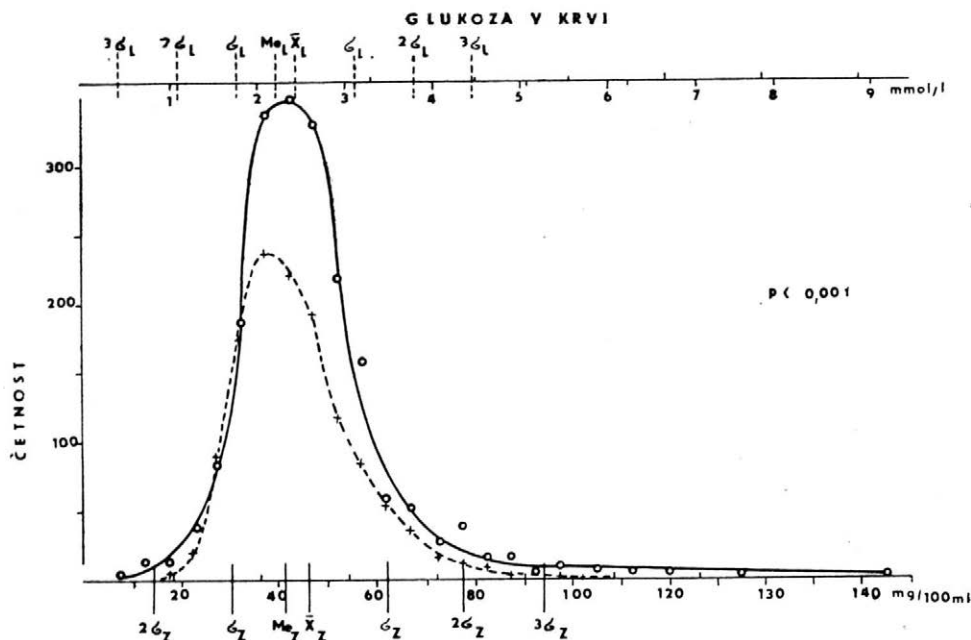
Stanovení glykémie náleží mezi základní ukazatele tzv. energetického profilu skotu (Slanina a Beseda, 1979). Normální rozmezí glykémie je uváděno v krvi 2,22 až 3,33 mmol/l (Rosenberger aj., 1977; Jagoš a Bouda, 1981), 2,04 až 3,00 mmol/l (Payne aj., 1970); v krevní plazmě a v séru jsou hodnoty vyšší — 2,78 až 4,10 mmol/l (Slanina a Beseda, 1979), 3,00 až 3,90 mmol/l (Jagoš aj., 1977), neboť obsah glukózy v erytrocytech je u dospělého skotu podstatně nižší než v plazmě (Kolb, 1967). Normální hodnoty glykémie nejsou v literatuře předmětem pochybností. Rozpory však existují v otázce úrovně glykémie jako ukazatele energetické bilance organismu. V literatuře uváděný vliv krmení na glykémii zahrnuje všechny tři možnosti, tj. pokles, vzestup i stav beze změn (Alcroft, 1933; Evans aj., 1975; Fisher aj., 1975; Hove a Blom, 1973; Jenny a Polan, 1975; Radloff aj., 1966; Unshelm a Hagemester, 1971 — cit. Manston aj., 1981). Podle Manstona aj. (1981) připadá 36 % variance glykémie na vliv organismu krávy, 9 % na změny mezi jednotlivými dny, 6 % na denní dobu a 50 % na ostatní vlivy. Variacní koeficient glykémie má hodnotu 10. Za hlavní zdroje proměnliv-

vosti biochemických ukazatelů krve, včetně glykémie, označují autoři původ stáda a stadium laktace.

Nejvyšší hodnoty glukózy v krevní plazmě krav ($4,55 \text{ mmol/l} \pm 1,14$) byly zjištěny v době porodu, vzestup z předporodních cca $3,12 \text{ mmol/l}$ nastává až poslední den před porodem, po porodu glukóza postupně klesá až na $2,55 \text{ mmol/l} \pm 0,6$ v pátém dnu (Seidel aj., 1973). Hlavní vzestup glykémie na $3,93 \text{ mmol/l}$ byl zaznamenán až ve vypuzovací fázi (Mülling aj., 1979). Parker a Blowey (1976) zjistili, že vzestup glykémie z nižších poporodních hodnot trvá sedm až devět týdnů, pak se hodnoty až do šesti měsíců laktace udržovaly na relativně stálé úrovni cca $3,33 \text{ mmol/l}$. Hewett (1974) zjistil signifikantní korelaci mezi příjmem energie a hladinou glykémie jak u různých stád, tak u téhož stáda. Rozdíly mezi sériemi vzorků od téhož stáda však nemohly být vysvětleny příjmem energie. Rovněž Payne aj. (1970) a Rowlands a Popock (1971) spojovali nízkou glykémii s nedostatkem energie v krmné dávce, Kronfeld (1972) však považuje glykémii za dobře regulovanou u laktujících krav a Rook a Line (1961) zjistili, že krávy v laktaci se adaptovaly na snížený příjem energie poklesem nádoje beze změny koncentrace glukózy v plazmě (cit. Parker a Blowey, 1976). Parker a Blowey (1976) nezjistili konstantní spojitost mezi příjmem energie a glykemií. U skupin s nízkým příjmem energie byla často glukóza vyšší než u skupin s příjmem převyšujícím potřebu, a to jak uvnitř stáda, tak mezi stády. Glykémie byla za hraniční nevyrovnanosti příjmu energie nespolehlivým indexem adekvátnosti dotace energie. Podle Payna (1976) má glykémie sklon k nízkým hodnotám na podzim a na začátku zimy, což může být projev nízkého obsahu energie v podzimní pastvě. Glykémii považuje za diagnosticky nejspolehlivější ukazatel.

Rowlands aj. (1974) označují glykémii za jeden z prognostických genetických ukazatelů růstu skotu. Obsah bílkovin v mléce koreluje kladně s glykemií a s acetátem v krvi (Bondarenko aj., 1976). U krav klesá glukóza plazmy po jednodenní hladovce a čtvrtý den hladovění se vrací na normál (Münchov a Schulke, 1976). Podobné výsledky zjistili po 60hodinové hladovce u jalovic Kroupová aj. (1978), kteří zároveň zjistili, že jedinci s výrazným poklesem glykémie a jiných krevních hodnot vykazují nižší mléčnou užitkovost. Colák aj. (1978) uvádějí u paseného skotu depresivní vliv zúženého poměru živin na glykémii. Glykémie se signifikantně zvyšuje při experimentální bachorové acidóze za 6 až 56 hodin a v jednotlivých případech s infaltním průběhem dosahuje až $10,82 \text{ mmol/l}$ (Albrychtová, 1978).

Hypoglykémie je ve většině případů spojena s nízkou doživostí a se sníženou kvalitou mléka, s problémy v reprodukci a s určitým výskytem ketózy u laktujících krav. Hypoglykémii lze sice jednoduše interpretovat jako ukazatele deficitu energie, ale Annison (1976 — cit. Wilson, 1976) studiem biokinetiky glukózy izotopovou technikou dokázal, že koncentrace krevní glukózy nekoreluje přímo ani se stupněm jejího příjmu ze střeva, ani s doživostí a výdejem laktózy. Zkušenosti z terénu však ukazují, že většina stád s hypoglykemií má výpočtově současně deficit energie a že odstranění nízkého příjmu energie obvykle vede k vyšší doživostí (Wilson, 1976).



1. Distribuce glykemických hodnot v populacích při letních krmných dávkách (křížky, přerušovaná čára) a při zimních krmných dávkách (kroužky, plná čára). Na ose Y četnost hodnot, na ose X úroveň hodnot v mmol/l a v mg/100 ml s vyznačením mediánu (Me), aritmetického průměru ($\bar{x}$) a směrodatných odchylek (σ) s indexem L pro letní a Z pro zimní hodnoty — Distribution of glycemic values in populations of cows fed summer feed rations (daggers, broken line) and winter feed rations (circles, solid line). On axis Y is given the frequency of values, on axis X the level of values in mmol/l and in mg/100 ml and with the marking of median (Me), arithmetical mean ($\bar{x}$) and standard deviations (σ) with L index for summer and Z index for winter values

Cílem této práce bylo zjistit variabilitu glykémie při známém krytí potřeby energetických živin a jejich poměru při letních a zimních krátkých dávkách v různých fázích reprodukčního cyklu.

METODY A MATERIÁL

V průběhu čtyř let byla v rámci metabolického profilového testu zjišťována koncentrace glukózy ve venózní krvi krav v první a ve druhé fázi laktace a krav a jalovic vysokobřezích. Glukóza byla stanovena Bio-testem (Lachema Brno) s chybou stanovení 7,7 %. Celkem bylo vyšetřeno 1270 zvířat při krmných dávkách založených na zelených krmivech (dále letní krmné dávky) a 1981 zvířat při zimních krmných dávkách v zemědělských závoděch převážně v Jihomoravském kraji. Současně byl hodnocen obsah živin (ŠJ a SNL) ve 175 krmných dávkách letních a v 308 krmných dávkách zimních, používaných u jednotlivých skupin krav. Krytí potřeby ŠJ a SNL bylo vypočteno podle normované potřeby živin hospodářských zvířat (ČSN 46 7070) podle hmotnosti zvířat, pořadí laktace, produkce mléka a fáze reprodukčního cyklu. U základních krmných dávek bylo připočteno 10 % potřeby na ztráty při krmení. K výpočtu obsahu živin v krmných dávkách byly použity laboratorní rozborů používaných krmiv; u krmiv laboratorně nevyšetřených byla brána za základ průměrná hodnota živin známá z rozborů v příslušné oblasti (hlavně u zelených krmiv a úsušků), nebo tabulkové hodnoty ČSN 46 7007, např. u zrnin, slámy, průmyslových krmiv. U některých krmiv jsme k výpočtu živin použili novější publikace (Kacarovský aj., 1975; Nehring aj., 1972). Rozdíly v dotaci živin byly hodnoceny statisticky.

I. Mediány (Me), aritmetické průměry ($\bar{x}$) a směrodatné odchylky (s) glykémie v mmol/l u populací a skupin při letních a zimních krmných dávkách (signifikance rozdílů letních a zimních hodnot je uvedena v mezifádce, signifikance meziskupinových rozdílů v tomtéž krmném období je uvedena pod tabulkou) — Medians (Me), arithmetical means ($\bar{x}$) and standard deviations (s) of glycemia (mmol/l) in the populations and groups of cows fed summer and winter feed rations (significance of differences in the summer and winter values is given in the inter-line, significance of the inter-group differences in the same feeding period is given below the table)

Krmné dávky	Populace			Skupina								
				I			II			III		
	Me	$\bar{x}$	s	Me	$\bar{x}$	s	Me	$\bar{x}$	s	Me	$\bar{x}$	s
Letní	2,22	2,46	0,687	2,16	2,48	0,763	2,24	2,45	0,650	2,27	2,49	0,675
P	+++ ++			n. s. +			+ ++			++ ++		
Zimní	2,34	2,60	0,892	2,34	2,57	0,855	2,32	2,58	0,893	2,33	2,64	0,888

Signifikance meziskupinových rozdílů:

	I/II	I/III	II/III
letních	n. s.	n. s.	n. s.
	++	++	n. s.
zimních	n. s.	n. s.	n. s.
	n. s.	n. s.	n. s.

Značení úrovně signifikance u t -testu: $P \geq 0,05 = +$; $P \geq 0,02 = ++$; $P \geq 0,001 = +++$; není signifikantní = n. s.

u F -testu: $P \geq 0,05 = +$; $P \geq 0,01 = ++$; vyšší úrovně nebyly sledovány; n. s. jako u t -testu. Hodnoty t -testu jsou uvedeny jako první nebo v horní řádce

II. Procentuální výskyt normálních, hypoglykemických a hyperglykemických hodnot při letních (L) a zimních (Z) krmných dávkách — Percent occurrence of normal, hypoglycemic and hyperglycemic values after feeding the summer (L) and winter feed rations (Z)

		Hodnoty (v mmol/l)								
		normální	hypoglykemické				hyperglykemické			
		2,22—3,33	< 2,22	< 1,67	< 1,11	< 0,55	> 3,33	> 4,44	> 5,55	> 6,66
Populace	L	48,19	41,10	8,66	0,31	0,00	10,71	1,34	0,16	0,00
	Z	53,31	34,02	7,57	1,51	0,20	12,67	3,79	1,31	0,66
Skupina I	L	42,16	45,43	11,24	0,70	0,00	12,41	1,87	0,47	0,00
	Z	53,43	35,97	8,96	1,64	0,45	10,60	2,84	1,34	0,75
Skupina II	L	51,44	38,51	8,85	0,00	0,00	10,05	0,48	0,24	0,00
	Z	54,66	33,49	8,06	2,05	0,47	11,85	3,95	1,74	0,63
Skupina III	L	50,75	39,70	6,03	0,25	0,00	9,55	1,76	0,00	0,00
	Z	52,47	33,03	4,33	0,90	0,00	14,50	3,14	0,90	0,60

III. Variační koeficienty glykémie — Coefficients of variation in glycemia

Krmné dávky	Populace	Skupina		
		I	II	III
Letní	27,93	30,77	26,53	27,11
Zimní	34,30	33,27	34,61	33,64

V jednotlivých stájích byly vyšetřovány zpravidla osmnáctičlenné soubory zvířat, rozdělené na tři skupiny: I — krávy v první fázi laktace, 14 dní až dva měsíce, maximálně tři měsíce po porodu; II — krávy ve druhé fázi laktace, čtyři až šest měsíců po porodu, většinou březí; III — krávy a menší počet jalovic, osm až devět a půl měsíce březí, stojící zpravidla nasucho. Do souboru byla zařazována zvířata bez klinických příznaků onemocnění, která nebyla v poslední době léčena.

Krev byla odebrána mezi 9.00 až 11.00 hodinou z *v. jugularis* na heparin a fluorid sodný. Byl vypočten medián, aritmetický průměr, směrodatná odchylka u jednotlivých skupin a u celé populace a *t*-testem a *F*-testem byla zjištěna signifikance rozdílů hodnot při tomtéž typu krmných dávek mezi skupinami a rozdílů hodnot získaných při obou typech krmných dávek u populací a stejnojmenných skupin zvířat.

VÝSLEDKY

Distribuční křivky glykémie (obr. 1) v populacích mají v obou krmných obdobích Gaussovo rozdělení četností s velmi mírnou asymetrií vpravo, tj. se sklonem k normálně logaritmickému rozdělení, zřetelněji vyjádřeným u letních hodnot. Hodnoty získané při letních krmných dávkách jsou signifikantně nižší než při zimních krmných dávkách. Vyšší průměrné hodnoty u všech tří skupin byly při zimních krmných dávkách (tab. I), rozdíl letních a zimních hodnot byl signifikantní při použití *t*-testu u skupiny II a III i u populace a při použití *F*-testu u všech skupin a populace. Meziskupinové rozdíly při tomtéž typu krmných dávek nejsou signifikantní ani v jednom případě při použití *t*-testu, při použití *F*-testu jsou signifikantní v letním období mezi skupinou I a II a I a III.

Jak z hladiny a frekvence signifikancí, tak z velikosti rozdílů průměrných hodnot je zřejmý převládající vliv základního typu krmné dávky, tj. zimního nebo letního období, nad vlivem stadia laktace a březosti. Nejvyšší průměrné hodnoty glykémie měla v obou obdobích skupina III, a to vlivem nižšího výskytu středně až silně hypoglykemických vzorků (tab. II) a vyšší frekvence normálních hodnot ležících v horní polovině normálu. Průměrná normální hodnota glykémie skupiny III byla 2,71 mmol/l, skupin I a II 2,65 mmol/l.

V zimním období byla četnost hyperglykemických a normoglykemických hodnot vyšší než v letním období. Všeobecně převažuje v obou obdobích u odchylek tendence k hypoglykémii. Všechny průměrné hodnoty byly ve spodní polovině normálního rozmezí. Medián letních hodnot je v celé populaci na spodní hranici normálu, u skupiny I je v oblasti hypoglykemické a u skupin II a III těsně nad spodní hranicí normálu. V zimním období jsou mediány populace i skupin ve spodní polovině normálního rozmezí glykémie.

Koeficient variability glykémie (tab. III) je u všech skupin a celé populace výrazně větší v zimním období, což je zřejmé i z výskytu ex-

IV. Počet letních (L) a zimních (Z) krmných dávek nedostatkových, v normě a nadbytkových v energii (ŠJ)—(A) a ve stravitelných dusíkatých látkách (B) (uvedeno v procentech nedostatku nebo přebytku ŠJ a SNL podle ČSN 46 7070) — The number of summer (L) and winter (Z) feed rations — deficient, standard and with excessive energy content (starch units — SU) — (A) and excessive content of digestible nitrogen compounds (DNC) (B) — (given as percent deficiency or excess of SU and DNC according to Czechoslovak Standard ČSN 46 7070)

A

ŠJ			Procento nedostatku nebo přebytku														Signifikance rozdílů skupin $P \leq$	
			-45 a více	-35	-25	-15	-5	+5	+15	+25	+35	+45	+55	+65	+75	+85		+95 a více
Skupina	I	L	0	0	5	9	14	12	14	2	2							I_L/II_L 0,001
		$P \leq$	0,001															
		Z	0	4	4	23	39	24	6	2								I_Z/II_Z 0,05
	II	L	0	0	2	6	12	15	10	5	10	6	0	1	1			II_L/III_L N. S.
		$P \leq$	0,001															
		Z	0	1	9	23	19	28	18	10	2	2	0	1				II_Z/III_Z N. S.
	III	L	0	0	3	2	13	6	11	2	6	0	4	1	0	1		I_L/III_L 0,01
		$P \leq$	0,01															
		Z	1	1	10	7	20	24	15	10	3	0	1	1				I_Z/III_Z 0,001
Populace	L	0	0	10	17	39	33	35	9	18	6	4	2	1	1			
	$P \leq$	0,001																
	Z	1	6	23	53	78	76	39	22	5	2	1	2					

B

SNL																	
Skupina	I	L	1	2	3	10	11	10	9	7	3	2					I_L/II_L 0,001
		$P \leq$	N. S.														
		Z	2	2	9	20	25	27	8	6	3						I_Z/II_Z 0,05
	II	L	0	0	3	5	6	10	8	13	8	2	3	3	1	4	II_L/III_L N. S.
		$P \leq$	0,001														
		Z	0	1	2	8	17	19	24	15	12	7	2	3	3		II_Z/III_Z N. S.
	III	L	0	1	2	4	2	9	7	6	3	3	3	3	2	3	I_L/III_L 0,01
		$P \leq$	0,001														
		Z	2	6	8	9	22	17	12	8	2	4	2	0	1		I_Z/III_Z 0,001
Populace		L	1	3	8	19	19	29	24	26	14	7	6	6	3	7	3
		$P \leq$	0,001														
		Z	5	10	25	46	66	68	35	26	12	6	5	3	1		

V. Celkové procento letních (L) a zimních (Z) krmných dávek s krytím živin v normě ($\pm 10\%$), nedostatkovým a přebytkovým — Total percentage of the summer (L) and winter (Z) feed rations with the standard covering of nutrients ($\pm 10\%$), deficient covering and excessive covering

Živiny		Populace		Skupina					
				I		II		III	
		L	Z	L	Z	L	Z	L	Z
V normě	ŠJ	41,14	50,00	44,83	61,77	39,71	41,59	38,78	47,31
	SNL	17,71	43,51	36,21	50,98	23,53	31,86	22,45	41,94
Nedostatek	ŠJ	15,43	26,95	24,14	30,39	11,76	29,20	10,20	20,43
	SNL	27,43	27,92	27,59	32,35	11,76	9,73	14,28	26,88
Přebytek	ŠJ	43,43	23,05	31,03	7,84	48,53	29,20	51,02	32,26
	SNL	54,86	28,57	36,21	16,67	64,71	58,41	63,27	31,18
Počet krmných dávek, $n =$		175	308	58	102	68	113	49	93

trémních hodnot hyperglykemických a hypoglykemických. Hypoglykemiemi jsou nejvíce postiženy krávy v první fázi laktace (I), u kterých je v letním období četnost hypoglykemických hodnot vyšší než hodnot normálních.

Rysy krmných dávek, charakterizující krytí potřeby energetických živin a jejich poměr, jsou shrnuty v tab. IV až VI. S výjimkou SNL u skupiny I bylo krytí potřeby ŠJ a SNL signifikantně vyšší v období zelených krmiv než v zimním období. Procento krmných dávek s krytím potřeby v normě však bylo výrazně vyšší v zimním období, kdy proto bylo i podstatně vyšší procento krmných dávek s normovaným poměrem živin. V letním období převládá přebytek SNL nad přebytkem ŠJ nejzřetelněji u skupin II a III, u kterých je proto absolutní převaha zúženého poměru živin.

VI. Poměr živin ŠJ:SNL v letních (L) a zimních (Z) krmných dávkách u jednotlivých skupin zvířat (vyjádřeno v procentech krmných dávek) — Nutrient ratio of SU:DNC in summer (L) and winter (Z) feed rations fed to individual groups of cows (given as the feed ration percentage)

ŠJ : SNL	Období	Populace	Skupina		
			I	II	III
V normě	L	18,65	31,04	14,71	10,20
	Z	26,08	33,33	21,24	23,66
Zúžený	L	57,21	43,10	63,23	65,31
	Z	38,80	37,26	46,90	32,25
Rozšířený	L	24,14	25,86	22,06	24,49
	Z	35,12	29,41	31,86	44,09

Z Gaussovy distribuce četností glykémie v populacích vyplývá, že počet faktorů, které na ni působí, je nekonečně velký, jejich účinky jsou navzájem nezávislé, ani jeden nepřevládá nad ostatními a převážně působí aditivně (V á c h a, 1980). Pouze malá část vlivů působících na glykémii se násobí a vytváří mírný sklon k logaritmicko-normální distribuci, který je nejvíce vyjádřen u skupiny I. Úplná symetrie distribuce se u biochemických znaků najde poměrně zřídka a předpoklad násobení účinků je u biologických dějů zcela realistický (V á c h a, 1980). Z charakteru zjištěné distribuční křivky glykémie a z hlavních rysů krytí potřeby energetických živin v krmných dávkách lze v souladu s literaturou soudit (Parker a Blowey, 1976; Annison, 1976 — cit. Wilson, 1976; Field, 1972; de Jong, 1981), že glykémie není spolehlivým ukazatelem adekvátnosti příjmu energie, a nesplňuje tedy Fieldova kritéria použitelnosti v tomto směru. Jednoduchý vztah mezi procentem krytí potřeby energie a glykémií je asi odstraněn činností homeostatických mechanismů a činiteli nezávislými na příjmu energie (Parker a Blowey, 1976).

Nesporným nálezem naší práce jsou vyšší hodnoty glykémie zimního než letního období, které mohou souviset s nižšími teplotami v zimě, zvyšujícími glykémii (K a r i h a l o o aj., 1970). Rovněž Wilson (1976) uvádí vyšší glykémie v zimě a nejnižší hodnoty, které většinou souhlasily s nedostatkem energie, v červnu až srpnu. Payne aj. (1970) a Payne (1976) uvádějí nízké glykémie na podzim a v zimě v souvislosti s nízkou nabídkou energie na pastvě. V našem materiálu měla nejvyšší procento hypoglykemických zvířat skupina I, která také měla nejvyšší podíl krmných dávek nedostatkových jak v energii, tak v SNL. U všech skupin byly střední a těžké hypoglykémie mnohem častější v zimním než v letním období. Totéž platí i pro střední a těžké hyperglykémie. Celkový koeficient variability byl v zimě u glykémie o 2,5 až 8,08 vyšší než v letním období, ačkoli v zimě bylo vyšší procento krmných dávek v normě a variační šířka krytí potřeby živin byla menší než v letním období. Koeficient variability glykémie byl 2,7krát až 3,5krát vyšší než uvádějí M a n s t o n aj. (1981). Vliv stadia laktace na glykémii se v našem materiálu projevil signifikantně jen omezeně při zeleňém krmení; v tomto období jsou krávy ve druhé fázi laktace i krávy vysokobřeží značně překrmovány.

Současný stav zpracování materiálu nedovoluje vyvodit platné závěry o vztahu krytí potřeby energetických živin ke koncentraci glukózy v krvi dojníc. Jako mnohem citlivější ukazatel krytí potřeby energetických živin a funkčního poměru živin než glykémie se nám jeví stažení koncentrace močovin v krvi a v moči (L e b e d a a P ř i k r ý l o v á, 1978 a jiní). Praktické zkušenosti nám v mnoha případech ukázaly vyšší hodnoty glykémie u stád s vysokým přebytkem SNL a se zúženým poměrem živin a naopak nízkou glykémii u stád s rozšířeným poměrem živin. Gaussovský charakter distribuční křivky glykémie i složitost řízení glykémie (K o l b, 1967) navozuje potřebu hodnotit materiál multivariačními statistickými metodami.

Glukóza má významnou funkci jako pohotovostní zdroj energie (K o l b, 1967), je velmi potřebná v první fázi laktace (B o e k h o l t, 1967), v graviditě, pro obrat a syntézu tuku a svalového a jaterního glykoge-

nu, pro funkci nervové soustavy (Bergman, 1976), pro plodnost (McClure, 1968, 1972 — cit. Parker a Blowey, 1978), hraje významnou funkci ve vzniku ketózy (Wilson, 1976) a v diagnostice (Payne, 1976). Proto je nutné označit zjištěnou tendenci k hypoglykémii za projev poruch metabolismu, které je možné objasnit jen komplexním vyšetřením. Současně zjištěný posun bacherového pH do oblasti vysoké tvorby kyseliny octové a nedostatku pohotové energie (Lebeda, 1982), signifikantně vyšší výskyt ketonurií v zimním období a nejvyšší frekvence a intenzita ketonurií v první fázi laktace, nižší ve druhé fázi laktace a nejnižší v období vysoké březosti (Lebeda aj., 1982) ukazují na větší nedostupnost glukózy při zimních krmných dávkách a u krav laktujících. O nižší úrovni výživy v zimním období svědčí i signifikantně nižší dojivost krav ve skupině I o 1,64 litru a ve skupině II o 2,15 litru než v letním období (Lebeda aj., 1982). Glykoneogeneza z glycerolu, posuzovaná podle intenzity uvolňování neesterifikovaných mastných kyselin z tukové tkáně, je v zimním období u krav v první fázi laktace nižší než v letním období, v obou obdobích je však u této skupiny krav nejvyšší (Lebeda a Přikrylová, 1978). To svědčí o vyšším stupni glykoneogeneze u krav s nejvyšší produkcí mléka a naznačuje možnost vyššího podílu aminokyselin na glykoneogeneze v zimních měsících.

Odchytky glykémie od normálu jsou nesporně významným diagnostickým znakem, interpretace jejich etiologie a patogeneze je však složitá a vyžaduje komplexní přístup k biochemickým nálezům a k nutričním a funkčním podmínkám.

Literatura

- ALBRYCHT, ANNA: Elektrolyty w płnie żwacza i w surowicy przy doświadczałnej kwaśnej niestrawności u bydła. [Doktorská disertace.] Pulawy 1978. 102 s. — Instytut Weterynarii.
- BERGMAN, E. N.: Glucose metabolism in ruminants. Proceedings of the Third International Conference on Production Disease in Farm Animals. Wageningen, 1976, s. 25-29.
- BOEKHOLT, H. A.: Gluconeogenesis from amino acids in lactating cows. Proceedings of the Third International Conference on Production Disease in Farm Animals. Wageningen, 1976, s. 37-39.
- BONDARENKO, G. A. et al.: Frühere Vorsage der Milchproduktivität der Kühe nach dem Gehalt des Blutes an Metaboliten. Životnovodstvo (Moskva), 1976, č. 1, s. 31-34.
- ČOLÁK, D. — KLEIN, Z. a kol.: Výzkum vlivu zkrmování travního porostu intenzivně hnojeného zvláště N hnojiv na metabolismus jednotlivých složek krve a celkový zdravotní stav. [Výzkumná zpráva.] Čes. Budějovice, VŠZ — provozně ekonomická fakulta 1978. 118 s.
- ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. 1966.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. 1966.
- FIELD, A. C.: An assessment of the value of metabolic profiles. Vet. Rec., XIX, 1972. Summary of BVA congress paper.
- HEWETT, CH.: On the causes and effects of variations in the blood profile of Swedish dairy cattle. Stockholm 1974. 152 s.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledků laboratorních vyšetření. SVS — Oddělení veterinární osvěty, Pardubice 1981. 29 s.
- JAGOŠ, P. a kol.: Metodika provádění a interpretace metabolického testu u skotu. Veterinární péče ve velkochovech skotu, 1977, č. 3, 33 s.
- JONG, A. de: The effect of feed intake on nutrient and hormon level in jugular and portal blood on goats. J. agric. Sci., Camb., 96, 1981, s. 634-657.

- KACEROVSKÝ, O. a kol.: Nové směry ve výživě hospodářských zvířat. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1975. 408 s.
- KARIHALOO, A. K. — WEBSTER, A. J. F. — COOMBS, W.: Can. J. Sci., 50, 1970, s. 191. Cit. PARKER, B. N. J. — BLOWEY, R. W., 1976.
- KOLB, E.: Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Jena 1967. 989 s.
- KRONFELD, D. S.: Am. vet. med. Ass., 161, 1972, č. 11, s. 1259. Cit. PARKER, B. N. J. — BLOWEY, R. W., 1976.
- KROUPOVÁ, V. et al.: Určení vhodných markrů signalizujících dobrou užitkovost skotu chovaného v horské oblasti. [Výzkumná zpráva.] Čes. Budějovice, VŠZ — provozně ekonomická fakulta 1978. 122 s.
- LEBEDA, M.: Variabilita pH a titrovatelné báze bachorové tekutiny dojníc v různých fázích laktace při letních a zimních krmných dávkách. Veterinářství, 32, č. 4, s. 152-155.
- LEBEDA, M. — PŘIKRYLOVÁ, J.: Der Einfluss des Energie- und Proteinangebotes auf die Harnstoffkonzentration im Blutserum und im Harn von Milchkühen. Mh. Veter.-Med., 33, 1978, č. 24, s. 944-949.
- LEBEDA, M. — PŘIKRYLOVÁ, J. — BUŠ, A.: Ketonurie dojníc. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, č. 9, s. 513-523.
- MANSTON, R. — ROWLANDS, G. J. — LITTLE, W. — COLLIS, K. A.: Variability of the blood composition of dairy cows in relation to time of day. J. agric. Sci., Camb., 96, 1981, s. 593-598.
- MCCLURE, T. J.: Br. Veter. J., 124, 1968, s. 126 a Vet. Rec., 91, 1972, s. 193. Cit. PARKER, B. N. J. — BLOWEY, R. W., 1976.
- MÜLLING, M. — WEIZENHÖFER, H. — BRATTIS, B.: Glucose-, Laktat- und pH_{akt.}-Werte bei Kühen und Kälbern während und unmittelbar nach der Geburt. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 92, 1979, s. 111-117.
- MÜNCHOV, H. — SCHULKE, T.: Veränderungen der flüchtigen Fettsäuren im Pansen saft sowie der freien Fettsäuren, des Acetoacetates und der Glucose im Blutserum laktierenden Kühen nach Hunger und erneuter Nahrungszufuhr. Arch. Tierernähr., 26, 1976, č. 4, s. 533-540.
- NEHRING, K. — BEYER, M. — HOFFMANN, B.: Futtermitteltabellenwerk. 2. Aufl. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1972. 452 s.
- PARKER, B. N. J. — BLOWEY, R. W.: Investigations into the relationship of selected blood components to nutrition and fertility of the dairy cow under commercial farm conditions. Vet. Rec., 98, 1976, s. 394-404.
- PAYNE, J. M.: The practical use of the metabolic profile test. Proceedings the Third International Conference on Production Disease in Farm Animals. Wageningen, 1976, s. 45-49.
- PAYNE, J. M. — DEW, S. M. — MANSTON, R. — FAULKS, M.: The use of a metabolic profile test in dairy herds. Vet. Rec., 1970, s. 150-158.
- ROSENBERG, G. et al.: Klinische Untersuchungen des Rindes. Berlin — Hamburg 1977, 531 s.
- ROWLANDS, G. et al.: Individuality and heritability of the blood composition of calves with particular reference to the selection of stock with improved growth potential. J. agric. Sci., Camb., 82, 1974, s. 473-481.
- ROWLANDS, G. J. — POPOCK, R. M.: J. Dairy Res., 38, 1971, s. 353. Cit.: PARKER, B. N. J. — BLOWEY, R. W., 1976.
- SEIDEL, H. — PUFE, M. — MÜLLER, I. — GRÜN, E. — KOLB, E. — SCHUMACHER, U.: Verlaufuntersuchungen zum Verhalten einiger biochemischer und physiologischer Parameter im geburtsnahen Zeitraum der Milchkuh. Arch. exp. Veter.-Med., 27, 1973, č. 4, s. 499-600.
- SLANINA, L. — BESEDA, J.: Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a užitkovosti. Košice 1979. 150 s.
- VÁCHA, J.: Problém normálnosti v biologii lékařství. Babákova sbírka 66. Praha, Avicenum 1980. 180 s.
- WILSON, P. N.: Practical aspects of implementing a comprehensive metabolic profile advisory service for dairy cows. Proceedings of the Third International Conference on Production Disease in Farm Animals. Wageningen, 1976, s. 50-55.

Došlo dne 23. 6. 1982

ЛЕБЕДА, М. (Ветеринарный институт, Брно): Гликемия коров. *Veter. Med.*, (Praha), 28, 1983 (1) : 1-12.

Установлена гликемия у 1270 коров и глубокоствольных нетелей при летних и у 1981 головы при зимних кормовых рационах при известном покрывании потребности в энергетических питательных веществах в кормовых рационах коров в первой (I) и во второй (II) фазах лактации, а также коров и нетелей на восьмом и вплоть до полудесятого месяца стельности (III). Гликемия была достоверно ниже при летних кормовых рационах, чем при зимних по всей популяции и по всем группам. Преобладает влияние основного типа кормовых рационов на размер гликемии над влиянием фазы воспроизводительного цикла. У всех групп преобладают гипогликемические отклонения над гипергликемическими. Гипогликемия сильнее всего выражена у группы I, слабее всего у группы III. Коэффициент вариантиности гликемии высокий (26,5—34,6), причем он больше при зимних кормовых рационах. Покрывание потребности в питательных веществах в летний период достоверно выше, чем в зимний период при преобладании суженного отношения питательных веществ над расширенным, что наиболее отчетливо выражено у групп II и III. Гауссовский характер кривых распределения гликемии свидетельствует о большом числе независимо действующих факторов, ни один из которых не преобладает над другими и действия которых преимущественно аддитивны. Это обстоятельство крайне ограничивает использование значений гликемии в качестве показателя энергетического баланса организма. Гликемию следует оценивать во всем комплексе профиля обмена веществ и показателей питательности. В дальнейшем исследовании гликемии следует ориентироваться на многовариантные статистические методы.

коровы; нетели; кормовые рационы; энергетические питательные вещества; лето; зима; фазы лактации

LEBEDA, M. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Glycemia of Dairy Cows*. *Veter. Med.* (Praha), 28, 1983 (1) : 1-12.

Glycemia was found in 1270 cows and high-pregnant heifers fed summer feed rations and in 1981 cows fed winter feed rations, with the known levels of energy-yielding nutrients in feed rations for cows in the first (I) and in the second (II) lactation phases and cows and heifers in the eighth to ninth and a half month of pregnancy (III). The levels of glycemia were significantly lower after the summer feed rations than after the winter feed rations, both in the whole population and in all groups. The basic type of feed rations has a stronger influence on the level of glycemia than the phase of the reproduction cycle. In all groups, hypoglycemic deviations prevail over hyperglycemic ones. Hypoglycemia is most expressive in group I, least expressive in group III. The coefficient of glycemia variability is high (26.5 to 34.6); it is higher after the winter feed rations. Covering of the nutrient need is significantly higher in the summer period than in the winter period, the narrow calorie-protein ratio prevails over the increased ratio and is most obvious in groups II and III. Gaussian character of the glycemia distribution curves suggests a large number of independently acting factors, none of them prevailing over the others; the effects of these factors are mostly additive. This phenomenon limits strongly the employment of glycemic values as indicators of the energy balance in the organism. Glycemia is to be judged within the framework of the metabolic profile and nutritive indicators. Further study of glycemia should be performed by means of multivariate statistical methods.

cows; heifers; feed rations; nutrient energy; summer; winter; lactation phase

Adresa autora:

Prof. MVDr. Milan Lebeda, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

VÝVOJ AKTIVIT AMINOTRANSFERÁZ ASPARÁTU AST), ALANINU (ALT) A GAMAGLUTAMYLTRANSFERÁZY (GMT) V KREVNÍM SÉRU DOJNIC V POSLEDNÍM MĚSÍCI BŘEZOSTI A V PUERPERIU VE VZTAHU K JATERNÍM FUNKCÍM

B. Vojtíšek, Z. Věžník, M. Toulová, J. Urbanová

VOJTÍŠEK, B. — VĚŽNÍK, Z. — TOULOVÁ, M. — URBANOVÁ, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Vývoj aktivit aminotransferáz aspartátu (AST), alaninu (ALT) a gamaglutamyltransferázy (GMT) v krevním séru dojníc v posledním měsíci březosti a v puerperiu ve vztahu k jaterním funkcím*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 12-20.

Po dobu dvou let jsme opakovaně zjišťovali v krevním séru dojníc ze tří lokalit aktivitu aminotransferázy aspartátu (EC 2.6.1.1) (AST), alaninu (EC 2.6.1.2) (ALT) a gamaglutamyltransferázy (EC 2.3.2.1) (GMT). První vyšetření se uskutečnila dva až čtyři týdny před očekávaným termínem porodu, opakovaná vyšetření v šestém až osmém týdnu po porodu. Získané výsledky byly použity k výpočtu indexu AST/ALT a GMT/ALT sledované skupiny zvířat ($n = 12$). Jejich pokles nebo přibližně stejné hodnoty v šestém až osmém týdnu po porodu vzhledem k období dva až čtyři týdny před porodem souvisel s klinicky zjištěnými poruchami puerperia, tj. zánětlivými výtoky z pohlavních orgánů dojníc, i v případech, kdy se aktivita enzymů pohybovala v rozmezí referenčních norem.

funkční činnost jater; patologický průběh puerperia; vývoj indexu AST/ALT a GMT/ALT

V období březosti, porodu a nastupující laktace přispívá narušená funkce jater ke vzniku nebo prohloubení již existujících metabolických poruch (Huhn a Lupke, 1962; Žarov, 1978). Ty jsou pak velmi úzce spojeny s poruchami reprodukce a užitkovosti zvířat (Dieter, 1973; Sommer a Marx, 1969), z nichž k nejzávažnějším v průběhu poporodního období patří vznik zánětlivých procesů na pohlavních orgánech dojníc, doprovázených výtoky, které se 20 až 30 % podílejí na celkové sterilitě v našich chovech (Kudláč, 1976; Věžník aj., 1977). Proto opatření zaměřená k prevenci jejich vzniku patří k hlavním úkolům při kontrole puerperia. Z pohledu diagnostiky se k nim řadí i zhodnocení jaterních funkcí, které je založeno na stanovení změn enzymatické aktivity a krevních bílkovin, k nimž dochází při poruše jaterního parenchymu, nebo na posouzení změn funkční výkonnosti jater a jejich odchylného metabolismu (Homolka, 1969). Citlivost jednotlivých metod je různá a některé dávají pozitivní výsledky až při 85% poškození jater (Harper, 1977).

U dojníc považuje Bartík (1976) za opodstatněné stanovení aminotransferázy aspartátu (EC 2.6.1.1) (AST) a gamaglutamyltransferázy

(EC 2.3.2.1) (GMT). Při působení patogenní noxy se u nich zvyšuje aktivita AST v iniciačním stadiu zatížení jaterního parenchymu, zatímco aktivita GMT se zvyšuje při dlouhodobém působení.

Cílem naší práce bylo zjistit charakter těchto změn v lokalitách s normálním a patologickým průběhem puerperia. Zabývali jsme se rovněž možnostmi využití enzymové diagnostiky při kontrole procesů spolupůsobících při vzniku zánětlivě změněných výtoků z pohlavních orgánů dojnic jako jedné z nejčastěji se vyskytujících poruch průběhu poporodního období.

MATERIÁL A METODY

V provozních podmínkách tří zemědělských závodů byla po dobu dvou let v období zimní krmné dávky odebírána krev skupinám dojnic dva až čtyři týdny před očekávaným termínem porodu a opakovaně v šestém až osmém týdnu po porodu. Skupiny byly vytvořeny z 12 plemenic černostrakatého plemene, které byly na první až třetí laktaci. V krevním séru těchto zvířat jsme stanovili aktivitu AST, ALT a GMT. Mimo to byla v průběhu prvního roku ve sledovaných lokalitách vytvořena skupina dojnic ($n = 3$) ze zvířat vyřazených z chovu z důvodů odpovídajících nejčastějším příčinám brakace v poporodním období. V lokalitě A a C to byly dojnice se zánětlivými výtoky z rodidel, v lokalitě B dojnice vyřazené z chovu pro nízkou produkci mléka po porodu. V období opakovaných odběrů krve předchozích skupin jsme i u nich odebrali krev a stanovili aktivitu vybraných enzymů. Zvířata této skupiny byla poražena a odebrané vzorky jaterní tkáně byly histologicky vyšetřeny.

Aktivita enzymů byla stanovena Bio-testy (Lachema, Brno). Materiál k histologickému vyšetření byl zpracován běžným postupem parafinových řezů a barven hematoxilin eosinem. Průběh puerperia spolu se zhodnocením charakteru výtoků z rodidel 10. a 30. den po porodu jsme hodnotili podle metodiky uváděné Kudláčem a Elečkem (1977).

Dosažené biochemické výsledky jsou udávány v aritmetických průměrech se směodatnou odchylkou, dynamika indexu hodnocených enzymů graficky. Změny indexu AST/ALT a GMT/ALT jsme vypočítali z aritmetického průměru skupin, který byl vypočítán z poměrů enzymů u jednotlivých zvířat.

VÝSLEDKY

Aktivita AST, ALT a GMT v krevním séru dojnic se dva až čtyři týdny před termínem porodu a v šestém až osmém týdnu po porodu pohybovala převážně v rozmezích referenčních hodnot [Jagoš aj., 1977; Starý a Rolencová, 1979], a to nezávisle na klinicky zjištěných změnách v charakteru výtoků z pohlavních orgánů dojnic v poporodním období (tab. I), i když vývoj enzymových aktivit dosáhl v některých případech statistické významnosti. S výskytem zánětlivě změněných výtoků souvisel vývoj indexu AST/ALT a GMT/ALT. V prvním roce sledování při 100% výskytu těchto poruch u skupiny biochemicky hodnocených dojnic v lokalitě A a C a v 80 až 90% výskytu ve stádě příslušné lokality vykazoval index aktivit sestupnou tendenci (obr. 1). V lokalitě B, ve které byl zjištěn výskyt patologických výtoků v 16 %, vykázal index aktivit stanovených enzymů vzestupnou tendenci. S tímto zjištěním souvisel také pouze 15% výskyt zánětlivých výtoků ve stádě u dojnic ve sledovaném období.

V dalším roce, kdy byl v lokalitě A zaznamenán pokles klinicky zjistitelných zánětlivých výtoků v poporodním období o 55 %, vykázal

I. Aktivita enzymů AST, ALT a GMT v krevním séru biochemicky sledovaných souborů dojnic [a — rozdíl mezi odběry významný ($P < 0,01$), b — rozdíl mezi odběry významný ($P < 0,05$)] — The activity of AST, ALT and GMT enzymes in blood serum of biochemically followed groups of dairy cows [a — significant difference between samplings ($P < 0.01$), b — significant difference between samplings ($P < 0.05$)]

Aktivita enzymů ukat/l	Lokalita	Rok odběru	Dojnice		
			2—4 týdny před porodem	6—8 týdnů po porodu	vyřazené z chovu
AST	A	1.	0,34 ± 0,07	0,42 ± 0,04 ^b	0,46 ± 0,04
		2.	0,56 ± 0,14	0,44 ± 0,09	
	B	1.	0,34 ± 0,09	0,41 ± 0,09	0,49 ± 0,07
		2.	0,55 ± 0,07	0,69 ± 0,11	
	C	1.	0,42 ± 0,09	0,33 ± 0,05	0,35 ± 0,03
		2.	0,53 ± 0,04	0,28 ± 0,14 ^a	
ALT	A	1.	0,13 ± 0,05	0,29 ± 0,06 ^a	0,30 ± 0,06
		2.	0,39 ± 0,09	0,25 ± 0,09	
	B	1.	0,19 ± 0,12	0,19 ± 0,07	0,22 ± 0,07
		2.	0,39 ± 0,11	0,35 ± 0,12	
	C	1.	0,25 ± 0,10	0,26 ± 0,10	0,28 ± 0,04
		2.	0,32 ± 0,08	0,27 ± 0,10	
GMT	A	1.	0,40 ± 0,11	0,35 ± 0,07	0,31 ± 0,04
		2.	0,46 ± 0,15	0,35 ± 0,17	
	B	1.	0,30 ± 0,10	0,59 ± 0,08 ^a	0,73 ± 0,02
		2.	0,46 ± 0,20	0,48 ± 0,15	
	C	1.	0,37 ± 0,07	0,38 ± 0,02	0,40 ± 0,08
		2.	0,37 ± 0,09	0,37 ± 0,13	

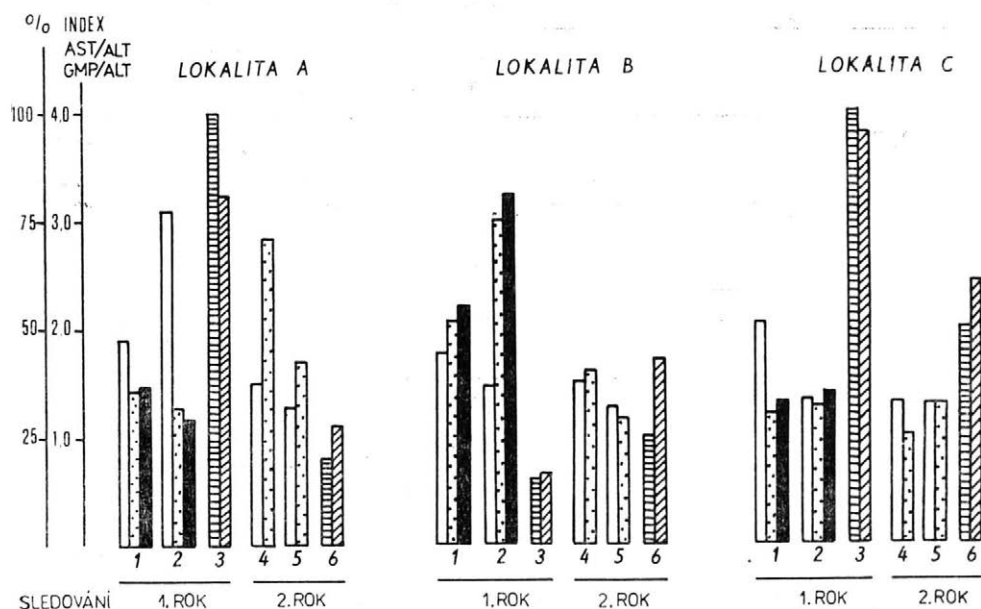
index AST/ALT i GMT/ALT vzestupnou tendenci o 86, resp. 35 %. V lokalitě B odpovídal zhoršené situaci ve stádě pokles indexu GMT/ALT o 6 % (obr. 1), zatímco dynamika indexu AST/ALT zaznamenala zvýšení o 9,4 %. Z hlediska situace ve stádě odpovídala tedy více informace poskytnutá poklesem indexu GMT/ALT, která odpovídala 42 % výskytu patologických výtoků. V tomto roce také v lokalitě C pokles indexu AST/ALT o 24 % a nezměněná dynamika GMT/ALT odpovídaly 50% výskytu reprodukčních závad u biochemicky kontrolovaných dojnic a 70% výskytu ve stádě.

Histologické vyšetření jater dojnic se zánětlivými výtoky z rodidel prokázalo v lokalitě A a C změny charakteristické pro zvýšenou aktivaci retikuloendoteliálního systému, prezentované především množním Kupferových buněk. Dystrofické změny měly charakter celulárních

nekrobiotických procesů a často přecházely ve změny celých jaterních trámců. Aktivace reparativních procesů s perivaskulární a intersticiální infiltrací překrývala mnohdy tyto nálezy obrazem hepatitid. U těchto zvířat odpovídal jednorázově stanovený index aktivit AST/ALT a GMT/ALT v rozmezí $\pm 7,7\%$ hodnotám zjištěným u biochemicky opakovaně vyšetřených zvířat v období inseminací.

DISKUSE

Výsledky, které jsme získali, ukazují na závislost mezi zvýšeným výskytem patologicky změněných výtoků z pohlavních orgánů dojnic v poporodním období, stavem morfologického substrátu jater a změnami ve vývoji indexů AST/ALT a GMT/ALT v krevním séru dojnic dva až čtyři týdny před termínem porodu a šest až osm týdnů po porodu. Tyto závislosti si vysvětlujeme rozdílnou účastí námi sledovaných enzymů na



1. Dynamika indexů AST/ALT a GMT/ALT opakovaně biochemicky vyšetřovaných souborů dojnic a dojnic vyřazených z chovu — The dynamics of AST/ALT and GMT/ALT indexes of the repeatedly biochemically examined groups of dairy cows and of the culled cows

- index AST/ALT (1), GMT/ALT (2) v období 2—4 týdnů před porodem
- index AST/ALT (1), GMT/ALT (2) v období 6—8 týdnů po porodu
- index AST/ALT (1), GMT/ALT (2) dojnic vyřazených z chovu
- procento patologických výtoků z rodidel dojnic opakovaně biochemicky sledovaných (3)
- procento patologických výtoků z rodidel dojnic ve sledované lokalitě (3)

vytváření „enzymového obrazu jater“ v plazmě [Pojer aj., 1963] a skutečností, že jedna pětina až jedna polovina jater stačí udržet navenek jejich normální funkci (Homolka, 1969). Narušení jejich činnosti se potom nejzřetelněji projeví až v období zvýšených metabolických zátěží organismu (Chlumský a Volek, 1969). U dojnic za ně považuje Allden (1970), Broster a Clough (1975) dobu od šestého až osmého týdne před porodem do osmého až desátého týdne po jeho průběhu, kdy se také v podmínkách velkochovů nejčastěji setkáváme se stavy hepatopatií, které doprovázejí poruchy metabolismu vyvolané neadekvátní výživou, popřípadě zkrmováním hygienicky nevhodného krmiva (Bartík, 1976).

V homogenátu jaterní tkáně skotu je vyšší aktivita AST a GMT (Buitkamp, 1972; Frahm aj., 1976), což má při zátěžích jaterního parenchymu za následek zvýšení jejich sérových aktivit v porovnání s ALT. Potom procesy vyvolávající změny v propustnosti buněčných membrán, popřípadě až nekrózu jaterního parenchymu (které jsme i my prokázali histologickým vyšetřením u dojnic vyřazených z chovu se závažnými výtoky z rodidel), se mohou podle Richtera (1963) různě uplatňovat při vytváření výsledné enzymové konstelace v plazmě. Čisté konstelace se pak zpravidla pozorují jen na začátku onemocnění. Domníváme se, že se s kombinací těchto stavů setkáváme nejčastěji při enzymovém vyhodnocování jaterních funkcí dojnic ve veterinární medicíně. Tyto důvody mohly způsobit, že se aktivita AST a GMT v krevním séru vysokobřezích dojnic dva až čtyři týdny před porodem a šest až osm týdnů po něm pohybovala převážně v rozmezí referenčních hodnot (Jagoš aj., 1977; Starý a Rolencová, 1979), a to i v lokalitách s výskytem patologicky změněných výtoků z pohlavních orgánů dojnic, jako jeden z příznaků patologického puerperia, které často přecházejí v chronické katarální endometritidy (Kudláč, 1976).

Sommer a Marx (1975) a Marcinkowski aj. (1978) použili k jejich vyhledávání výhodnocení jaterních funkcí stanovením hladiny cholesterolu a aktivity AST. V porovnání s jejich výsledky se v našich sledováních pohybovala aktivita AST před porodem pod 0,58 ukat/l a neindikovala z hlediska potřeb skupinové diagnostiky v daných podmínkách stáda s postpartálním rizikem výskytu endometritid, a to ani v případech, kdy výskyt patologicky změněných výtoků z pohlavních orgánů dojnic byl téměř 100%. Podobný stav jsme zaznamenali i při jednorázovém hodnocení poměru enzymů v krevním séru. Index AST/ALT (de Ritis kvocient) se pohyboval vně i uvnitř rozmezí 1,6 až 5,9, tj. nejnižších a nejvyšších hodnot udávaných pro klinicky zdravý skot (Buitkamp, 1972), a z hlediska skupinové diagnózy opět neurčoval před porodem ani po něm stáda s dispozicí k vzniku endometritid. Pevné závěry jsme nemohli stanovit ani z poměru GMT/ALT.

Se stavy klinicky zjevných patologických výtoků z rodidel v průběhu puerperia u sledovaných skupin dojnic souvisela, mimo jednu výjimku, dynamika indexů hodnocených enzymů. Jejich pokles nebo přibližně stejné hodnoty zaznamenané při opakovaných odběrech krve v poporodním období byly v úzké závislosti s klinicky zjevnými příznaky patologického puerperia. Výjimka zaznamenaná v případě indexu AST/ALT mohla být způsobena rozdílným uplatněním hepatogenních toxů na úrovni buněčných struktur, rozdílnou rychlostí výstupů enzymů z bu-

něk a různě rychlou inaktivací v mimobuněčném prostoru (Bücher, 1958).

Předpokládáme, že při vytváření vzájemného poměru AST, GMT, ALT a při dynamice jejich změn zaznamenané v krevním séru dojníc se v případě dlouhodobého působení neadekvátní výživy a hygienicky závažného krmiva (což přichází v provozních podmínkách chovů často v úvahu) uplatňují i vlivy ostatních orgánů a systémů souvisejících s činností jater jako ústředního orgánu metabolismu (Chlumský a Volek, 1979). Ovlivnění indexů aktivitou ALT, jež je v porovnání s aktivitou AST nebo GMT (Frahm aj., 1976) v ostatních orgánech vyšší, dokládá závažnost procesů, které vedou k postupnému vyčerpání tkáňových rezerv energie, vitamínů a dalších metabolicky nepostradatelných látek (Mičan aj., 1978; Reid aj., 1979) ovlivňujících rychlost involuce dělohy v poporodním období, a tím i charakter reparačních procesů. Skutečnost, že dynamika aktivit AST/ALT a GMT/ALT odráží vznik patologických procesů na pohlavních orgánech dojníc a že jsme se mohli o této závislosti mnohokrát přesvědčit (Vojtíšek aj., 1981), indikuje možnost jejího využití v diagnostice. Tyto poznatky můžeme využít i při sledování účinnosti nápravných opatření v chovech dojníc se zvýšenou frekvencí onemocnění vyvolaných komplexem nutričních a metabolických závad.

Literatura

- ALLDEN, W. G.: The effects of nutritional deprivation on the subsequent productivity of sheep and cattle. *Nutr. Abstr. and Rev.*, 40, 1970, s. 1167-1184.
- BARTÍK, M.: Enzymatická diagnostika, súčasný stav a perspektivy v diagnostike metabolických porúch dojníc. In: Zborník referátov prednesených na seminári o metabolických poruchách u vysokoproduktívnych dojníc. Ivanka pri Dunaji 1976, s. 41-78.
- BROSTER, W. H. — CLOUGH, P. A.: Response of the dairy cows of feeding. *Bien. Rev. Natn. Inst. Res. Dairy*, 1975, s. 14-17.
- BÜCHER, T.: *Angew. Chem.*, 70, 1958, s. 552. In: POJER, J. aj.: *Enzymologie jaterních nemocí*. Praha 1968.
- BUITKAMP, J.: Übersicht über 10 derzeitig wichtigsten Serumenzyme des Rindes - Auswertung des Schrifttums bis Ende. [Inaugural Dissertation.] Hannover 1972. — Tierärztliche Hochschule.
- DIETER, R.: Über die Zusammenhänge zwischen Futter, Fütterung und Ovar-Anomalien. *Tierärztl. Umsch.*, 28, 1973, s. 122-127.
- FRAHM, K. aj.: Enzymaktivität in Rinderorganen. *Zbl. Veter.-Med., R. A*, 24, 1977, s. 81-87.
- HARPER, H. A.: *Přehled fyziologické chemie*. 15. vyd. (1. české). Praha, Avicenum 1977. 640 s.
- HOMOLKA, J.: *Klinické biochemické vyšetřovací metody*. 1. vyd. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství 1969.
- HUHN, J. E. — LUPKE, H.: Labilitäten der Leberfunktion und des Mineral, Kohlenhydrat und Proteinhaushaltes als praedisponierende Faktoren für die Entseftung perinatalen Stoffwechselerkrankungen des Rindes. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 75, 1962, s. 81-85.
- CHLUMSKÝ, J. — VOLEK, V.: *Hepatologie*. 1. vyd. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství 1979. 219 s.
- JAGOŠ, P. — ILLEK, J. — BOUDA, J. aj.: Metodika provádění a interpretace metabolického testu u skotu. In: *Veterinární péče ve velkochovech skotu*. 3. Pardubice, ÚVO 1977, s. 1-31.

KUDLÁČ, E.: Některé poznatky o prevenci a léčbě sterility u skotu. Veterinářství, 26, 1976, s. 102-105.

KUDLÁČ, E. — ELEČKO, J. aj.: Veterinární porodnictví a gynekologie. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1977. 776 s.

MARCINKOWSKI, K. — JANEČEK, W. — RAULUSKIEWICZ, S. — SAMBORSKI, Z.: Metafylaktická šetření u krav v období kolem porodu. In: Sborník přednášek „Reprodukce hospodářských zvířat“. IV. Příbylovy dny, Brno 1977, s. 15-19.

MIČAN, P. — HNILČKA, J. — BOUŠKA, J.: Vliv intenzifikačních faktorů na zdravotní stav dojníc. Biol. a Chem. Výž. Zvíř., 14, 1978, s. 429-458.

POJER, J. aj.: Enzymologie jaterních nemocí. 2. vyd. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství 1968. 251 s.

REID, I. M.: Fatty liver and fertility in high-yielding dairy cows. Veter. Rec., 104, 1979, s. 75-76.

RICHTERICH, R.: Schweiz. med. Wschr., 93, 1963, s. 1363. In: POJER, J. aj.: Enzymologie jaterních nemocí. Praha 1968.

SOMMER, H. — MARX, D.: Die Fruchtbarkeit des Rindes und ihre Beziehung zum Stoffwechsel. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 82, 1969, s. 201-204.

STARÝ, Z. — ROLENCOVÁ, H.: Sledování aktivit enzymu gamaglutamyltranspeptidázy (GGTP) v krvi skotu. In: Zprávy ÚSVÚ, č. 7-8, 1979, s. 36.

VEŽNÍK, Z. — DRYBČÁK, J. — HOLČÁK, V. aj.: Veterinární péče v chovu skotu. [Dílčí zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1977. 69 s.

VOJTÍŠEK, B. — URBANOVÁ, J. — ALEXA, P. aj.: Průběžná kontrola zdravotního stavu dojníc a telat ve velkochovech s využitím metod klinické biochemie. [Dílčí zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1981. 49 s.

ŽAROV, A. V.: Alimentarnaja distrofiya u korov. Veterinarija, 3, 1978, s. 84-90.

Došlo dne 7. 7. 1982

ВОЙТИШЕК, Б. — ВЕЖНИК, З. — ТОУЛОВА, М. — УРБАНОВА, Я. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно.): Развитие активности аминотрансфераз аспаргата (AST), аланина (ALT) и гамма-глутамилтрансферазы (GMT) в сыворотке крови коров в последнем месяце стельности и в послеродовом периоде по отношению к функциям печени. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 13-20.

На протяжении двух лет повторно в сыворотке крови коров из трех местностей определяли активность аминотрансферазы аспаргата (EC 2.6.1.1) (AST), аланина (EC 2.6.1.2) (ALT) и гамма-глутамилтрансферазы (EC 2.3.2.1) (GMT). Первое обследование произвели за две-четыре недели до ожидаемого срока отела, повторное обследование было проведено через шесть-восемь недель после отела. Полученные результаты были использованы для вычисления индекса AST/ALT и GMT/ALT наблюдаемой группы животных ($n = 12$). Их понижение или приблизительно равные значения спустя 6-8 недель после отела по сравнению с периодом от двух до четырех недель перед отелом связан с клинически установленными расстройствами послеродового состояния, т.е. воспалительные выделения из половых органов коров, а также в случаях, когда активность ферментов колебалась в пределах нормы.

функциональное действие печени; патологический ход послеродового периода; развитие индексов AST/ALT и GMT/ALT

VOJTÍŠEK, B. — VEŽNÍK, Z. — TOULOVÁ, M. — URBANOVÁ, J. (Veterinary Research Institute, Brno). Development of Aspartate Aminotransferase (AST), Alanine Aminotransferase (ALT) and Gammaglutamyltransferase (GMT) Activities in Blood Serum of Dairy Cows during the Last Month of Gravidity and in Puerperium as related to the Function of Liver. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 13-20.

Over the period of two years, the blood serum of dairy cows from three localities was examined repeatedly for the activities of aspartate aminotransferase (EC 2.6.1.1) (AST), alanine aminotransferase (EC 2.6.1.2) (ALT) and gammaglutamyltransferase (EC 2.3.2.1) (GMT). First examinations were performed two to four weeks before the expected term of delivery, the repeated examinations between the sixth and

eighth week after delivery. The results obtained were used to calculate AST/ALT and GMT/ALT indexes in the studied group of animals ($n = 12$). As found out, the decrease in these indexes or the equality of values from the sixth to the eighth week after delivery, as compared with the period of two to four weeks prior to delivery, were connected with the clinically detectable disturbances of puerperium, i. e. inflammable discharge from the reproductive organs of dairy cows; this was observed even in the cases when the enzymatic activity was within the reference standards.

liver function; pathological course of puerperium; development of AST/ALT and GMT/ALT indexes

Adresa autorů:

MVDr. Bohuslav Vojtišek, MVDr. Zdeněk Věžník, CSc., RNDr. Miriam Toullová, MVDr. Jarmila Urbanová, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

VLIV SVĚTELNÉHO REŽIMU NA DYNAMIKU BIOCHEMICKÝCH UKAZATELŮ KRVE, SÉRA A MOČE JALOVIC V PRŮBĚHU JEDNOHO DNE

J. Urbanová, B. Vojtíšek, J. Drybčák, P. Alexa, F. Pecka, J. Bursa

URBANOVÁ, J. — VOJTÍŠEK, B. — DRYBČÁK, J. — ALEXA, P. — PEC-
KA, F. — BURSA, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Vliv
světelného režimu na dynamiku biochemických ukazatelů krve, séra a moče
jalovic v průběhu jednoho dne*. Veter. Med. (Praha), 28, 1982 (1) : 21-30.

Sledovali jsme cirkadiární dynamiku 38 biochemických ukazatelů krve, séra
a moče jalovic v podmínkách přirozeného osvětlení světla (160—180 luxů)
a tmavé (10—40 luxů) malokapacitní stáje. V každé stáji bylo v průběhu dne
významně ovlivněno osm ukazatelů, z nichž šest bylo v obou stájích shodných:
vápník, chloridy, močovina a tyroxin v krevním séru, glukóza a hematokrit
v krvi jalovic. Meziskupinové vyhodnocení ukazatelů prokázalo, že rozdílný
světelný režim ovlivnil významně vápník, chloridy, celkové bílkoviny, choleste-
rol, vitamín A a tyroxin v séru, hematokrit i počet leukocytů v krvi a sodík
a močovinu v moči jalovic. Vliv krmného režimu na dynamiku ukazatelů byl
ověřen výpočtem procentuálního kolísání jejich průměrných hodnot v krvi
i séru jalovic, a to mezi odběry před nakrmením (v 6.30 hodin) a po nakrmení
(v 10.00 hodin). Ve světlé stáji bylo hodnoceno jako méně stabilní šest ukaza-
telů a jako nestabilní jeden ukazatel (močovina v séru). V tmavé stáji bylo
také šest ukazatelů méně stabilních a čtyři ukazatele nestabilní (vápník, mo-
čovina, měď a tyroxin v séru).

intenzita osvětlení; světla a tmavá stáj; cirkadiární dynamika; vnitřní pro-
středí; jalovice

Výzkum rytmických změn v živém organismu se v posledních le-
tech dostává do popředí zájmu mnoha vědeckých pracovišť. Biologické
rytmy jsou vysvětlovány jako pravidelně se opakující kvantitativní zmē-
ny na úrovni struktur, buněk, organismů nebo populací. Každý periodic-
ky se opakující jev prostředí, který je schopen synchronizovat endogen-
ní rytmicitu organismu, je označován jako synchronizátor; k dominant-
ním synchronizátorům patří světlo a teplota (Mikeska a Petrá-
sek, 1973).

Zvláštní význam má také rytmus světla a tmy v průběhu přiroze-
ného světelného dne (Onegov a Budyrev, 1972; Rist aj., 1974;
Palmer, 1977). Jednotlivé druhy zvířat reagují různě na intenzitu
a kvalitu světla, které mohou přijmout a využít (Schwerdtfeger,
1963). Jako škodlivé se jeví světlo o vysoké intenzitě, zatímco malá svě-
telná intenzita může bezprostředně vyvolat u zvířete změnu aktivity
nebo výpadek stimulací (Rensing, 1973). Správné osvětlení je nutné
i z hlediska vlastního provozu ve stáji (Slanina aj., 1977).

Cílem naší práce bylo zjistit, nakolik ovlivňuje intenzita osvětlení
stabilitu biochemických ukazatelů vnitřního prostředí jalovic v průběhu
dne a přispět tak k objasnění vzájemných vztahů mezi vnitřním a vněj-
ším prostředím organismu.

MATERIÁL A METODY

Do pokusu bylo zařazeno 12 jalovic českého strakatého plemene ve věku 16 měsíců, o hmotnosti 380 až 400 kg, jejichž krmná dávka byla složena ze sena, slámy, DOB směsi i zelené píce a odpovídala požadavkům ČSN 46 7070 (1967); napájení *ad libitum* bylo zabezpečeno automatickými napáječkami.

Vliv denního (přirozeného) světelného režimu na dynamiku vybraných ukazatelů vnitřního prostředí jalovic v průběhu jednoho dne (13. 5. 1980) jsme ověřovali v malokapacitní stáji VÚVeL jako součást dlouhodobého sledování v měsících duben až září. Stáj byla příčně rozdělena na dvě samostatná oddělení, z nichž jedno bylo trvale zatemněno. V každém oddělení bylo vazně ustájeno šest jalovic; doba jejich adaptace na podmínky vnějšího prostředí byla 45 dní. Větrání bylo samotižné s přívodními otvory umístěnými v podélných a příčných stěnách stáje (okna a dveře). V obou odděleních byly ambulantně sledovány tyto vybrané parametry stájo-vého mikroklimatu: intenzita denního osvětlení luxmetrem PÚ 150, teplota suchým teploměrem Assmannova psychrometru, relativní vlhkost Assmannovým aspiračním psychrometrem, rychlost proudění vzduchu C-metrem a obsah kyslíčnicku uhlíčitěho detekčními trubičkami fy Labora; měření bylo provedeno v 6.30 a ve 13.00 hodin.

Biochemická vyšetření zahrnovala stanovení 29 ukazatelů v krvi a krevním séru jalovic a devíti ukazatelů v jejich moči.

V krevním séru jsme stanovili sodík a draslík metodou plamenové fotometrie (Homolka, 1969), anorganický fosfor fotometricky podle Urbach-Raabeho (cit. Homolka, 1969), cholesterol fotometricky podle Pearsona (cit. Homolka, 1969). Aktivitu aminotransferázy aspartátu (EC 2.6.1.1) (AST), alaninu (EC 2.6.1.2) (ALT), alkalické fosfatázy (EC 3.1.3.1) (ALP) a gama-glutamyltranspeptidázy (EC 2.3.2.1) (GMT), hořčík, celkové bílkoviny, chloridy, měď, močovina a vápník byly v krevním séru stanoveny fotometricky pomocí Bio-La-Testů. Dále jsme v krevním séru stanovili fotometricky obsah beta-karotenu v petroléterovém extraktu, vitamín A metodou podle Carr-Price (Knobloch, 1956) a tyroxin (T₄), který byl zjišťován pomocí RIA-Testu T₄ (výrobce ÚRVJT Košice).

V krvi jalovic jsme stanovili fotometricky glukózu pomocí Bio-La-Testu a obsah ketolátů kvantitativně destilační metodou (Reid, 1960). Acidobazický stav krve byl zjišťován přístrojem Acid-Base-Cart ABC 1 Radiometer a k výpočtu jednotlivých ukazatelů (kromě aktuálního pH) byl použit Siggaard-Andersenův nomogram. Z hematologických ukazatelů byl stanoven hemoglobin a hematokrit (Homolka, 1969); počet leukocytů jsme zjišťovali pomocí Bürkerovy komůrky (50 čtverců $\times$ 100) za použití Türkova roztoku.

V moči jsme stanovili sodík, draslík, chloridy, hořčík a močovinu stejnými metodami jako v krevním séru; pH moče bylo měřeno pH-metrem Acidimetr 325 (Druopta Praha) a specifická hmotnost byla stanovena urometrem. Acidobazický výluček moče jsme zjišťovali metodou podle Kutase (1965) a obsah ketolátů moče byl stanoven kvantitativně destilační metodou (Reid, 1960).

Krev jsme odebírali v průběhu dne celkem čtyřikrát, střídavě z pravé a levé *v. jugularis*, a to před ranním krmením (v 6.30 hodin), za tři hodiny po ranním nakrmení (v 10.00 hodin), před odpoledním krmením (ve 13.00 hodin) a za tři hodiny po odpoledním krmení (v 16.00 hodin). Moč byla odebrána v průběhu dne dvakrát: v 6.30 a v 16.00 hodin.

Získané výsledky biochemického vyšetření krve, séra a moče jalovic byly hodnoceny Studentovým *t*-testem u obou skupin zvlášť v dynamice jednotlivých ukazatelů ve zvolených časových intervalech odběrů (cirkadiální dynamika) a meziskupinově (vliv rozdílného světelného režimu). Dále jsme u všech ukazatelů ověřovali procentuální kolísání zjištěných výsledků v době mezi 6.30 a 10.00 hodinou (vliv krmného režimu na stabilitu ukazatelů).

VÝSLEDKY

Dvojím ambulantním měřením, tj. v 6.30 a ve 13.00 hodin jsme ve stáji s režimem denního světla (světlá stáj) zjistili v den pokusu teplotu 15,6 a 18,0 °C, relativní vlhkost 71 a 75 %, pohyb vzduchu 0,030 a 0,121 m $\cdot$ s⁻¹, obsah kyslíčnicku uhlíčitěho 0,2 a 0,3 % a intenzitu osvětlení 160 a 180 luxů.

V zatemněné stáji (tmavá stáj) byla v témž dni zjištěna teplota 16,0 a 18,4 °C, relativní vlhkost 70 a 80 %, pohyb vzduchu 0,014 a 0,098 m.s⁻¹, obsah kyslíčnicku uhlíčitého 0,4 a 0,5 % a intenzita osvětlení 10 a 40 luxů.

Cirkadiární dynamika 38 biochemických ukazatelů stanovených v krvi a séru (29) i moči (9) jalovic obou pokusných skupin byla rozdílná pouze u některých ukazatelů. Ve světlé stáji bylo v průběhu dne významně ovlivněno osm ukazatelů v krvi a séru: vápník, chloridy, močovina, vitamín A, aktuální pH, hematokrit, tyroxin a glukóza (tab. I). Také v tmavé stáji bylo v průběhu dne významně ovlivněno osm ukazatelů v krvi a séru: vápník, chloridy, celkové bílkoviny, močovina, BB, hematokrit, tyroxin a glukóza (tab. II). V obou stájích, tj. při různé intenzitě osvětlení, bylo tedy ovlivněno šest shodných ukazatelů: vápník, chloridy, močovina a tyroxin v krevním séru, glukóza a hematokrit v krvi.

Meziskupinové statistické vyhodnocení biochemických ukazatelů prokázalo, že rozdílný světelný režim významně ovlivnil dynamiku vápníku, chloridů, celkových bílkovin, cholesterolu, vitamínu A i tyroxinu v krevním séru a hematokrit i počet leukocytů v krvi jalovic (obr. 1). V moči byl zjištěn významný rozdíl mezi oběma skupinami pouze u dvou ukazatelů: před ranním nakrmením u sodíku ($P < 0,05$) a po odpoledním nakrmení opět u sodíku ($P < 0,05$) a dále u močoviny ($P < 0,05$).

Stanovili jsme také procentuální kolísání průměrných hodnot biochemických ukazatelů vlivem krmného režimu (tab. III), a to mezi odběry před nakrmením (v 6.30 hodin) a po nakrmení (v 10.00 hodin). Ve světlé stáji jsme zjistili v krvi a séru jalovic šest ukazatelů jako méně stabilních (s procentuálním kolísáním od 5,5 do 10,5 %), a jeden ukazatel (močovina v séru) jako nestabilní (s procentuálním kolísáním nad 10,5 %). V tmavé stáji bylo méně stabilních rovněž šest ukazatelů a nestabilní byly čtyři ukazatele (vápník, močovina, měď a tyroxin v séru).

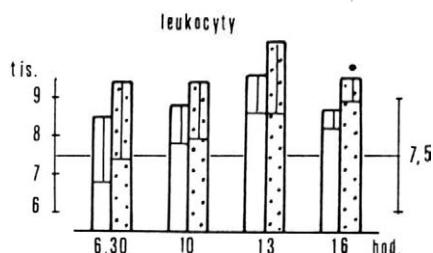
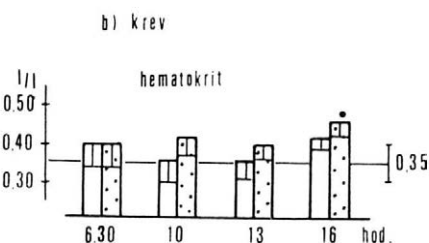
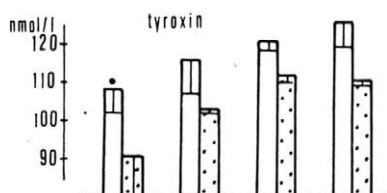
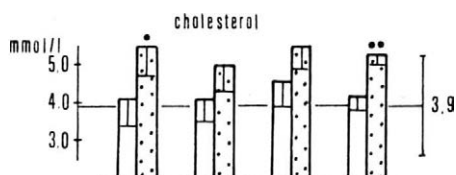
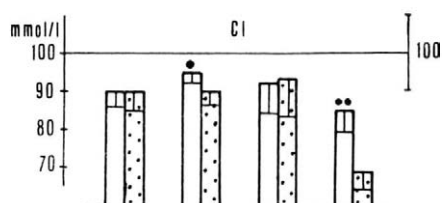
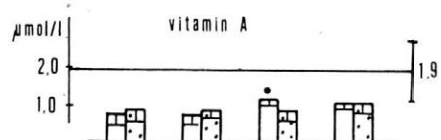
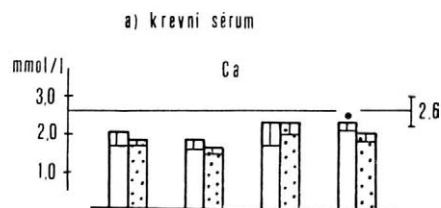
DISKUSE

Vliv světla na některé biochemické ukazatele krve a krevního séra je znám především v souvislosti s tvorbou vitamínu D (K o š t í ř, 1974), který ovlivňuje metabolismus vápníku a fosforu (H o m o l k a, 1971; C u r e y, 1976). Světlo je rovněž důležitý stimulační činitel působící na tvorbu hemoglobinu (H o ř e j š í aj., 1964).

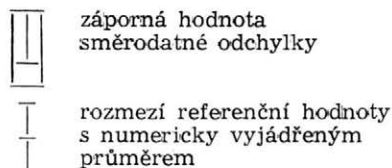
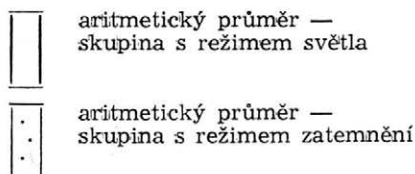
Pro naše sledování jsme zvolili biochemické ukazatele v rozsahu metabolického testu, který je v současné době používán ve veterinárních diagnostických laboratořích ČSSR jako komplexní přístup k detekci poruch látkové výměny v chovech skotu (J a g o š aj., 1977; S t a r ý aj., 1979; S l a n i n a aj., 1980).

Průměrné hodnoty některých ukazatelů, které jsme zjistili v krvi a séru jalovic, neodpovídaly vždy v průběhu dne požadavkům tzv. referenční normy. Tato okolnost svědčí o určité kvalitativní nedostatečnosti krmné dávky, ale přesto lze vyčíst rozdíly v cirkadiární dynamice i u těchto ukazatelů.

Ve světlé i tmavé stáji byly zjištěny různé mikroklimatické parametry, ale tyto rozdíly — kromě intenzity osvětlení — nebyly natolik významné, aby mohly výrazně ovlivnit biochemické ukazatele. Domi-



1. Dynamika biochemických ukazatelů vnitřního prostředí jalovic, ovlivněných režimem světla a tmy v průběhu dne — The circadian dynamics of the biochemical parameters of the internal environment of heifers influenced by the light and dark regimes



- statisticky významný rozdíl při $P < 0,05$
- statisticky významný rozdíl při $P < 0,01$

Pozn. Referenční rozsazí tyroxinu není dosud stanoveno

nantním synchronizátorem byla intenzita osvětlení — meziskupinové vyhodnocení 38 ukazatelů vnitřního prostředí jalovic prokázalo, že významně ovlivnila dynamiku osmi ukazatelů v krvi a séru a dvou ukazatelů v moči. Z grafického znázornění vyplývá, že z ukazatelů ovlivněných v krvi a séru měla pouze cirkadiální dynamika tyroxinu přímou vze-

I. Světla stáj — významnost rozdílů dynamiky biochemických ukazatelů v krvi (k) a séru (s) jalovic mezi jednotlivými odběry v průběhu dne (+ = $P < 0,05$; ++ = $P < 0,01$) — Light house — the significance of differences in the circadian dynamics of the biochemical parameters in the blood (k) and serum (s) of heifers between different sampling terms (+ = $P < 0,05$; ++ = $P < 0,01$)

Ukazatel	Časový interval odběru vzorků					
	6.30 10.00	6.30 13.00	6.30 16.00	10.00 13.00	10.00 16.00	13.00 16.00
Vápník s mmol/l	—	—	—	—	$1,8 \pm 0,2^+$ $2,3 \pm 0,2$	—
Chloridy s mmol/l	$90,3 \pm 3,8^+$ $95,1 \pm 3,1$	—	—	—	—	—
Močovina s mmol/l	$2,3 \pm 0,4^+$ $2,9 \pm 0,4$	$2,3 \pm 0,4^+$ $3,0 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,4^+$ $2,9 \pm 0,3$	—	—	—
Vitamín A s $\mu\text{mol/l}$	—	$0,7 \pm 0,2^{++}$ $1,1 \pm 0,1$	—	$0,7 \pm 0,2^{++}$ $1,1 \pm 0,1$	—	—
Akt. pH k — log. molc	—	—	$7,42 \pm 0,03^+$ $7,47 \pm 0,01$	—	$7,42 \pm 0,03^+$ $7,47 \pm 0,01$	$7,43 \pm 0,02^{++}$ $7,47 \pm 0,01$
Hematokrit k l/l	—	—	—	—	—	$0,35 \pm 0,04^+$ $0,41 \pm 0,03$
Tyroxin s nmol/l	—	$108,0 \pm 6,3^{++}$ $121,2 \pm 3,0$	$108,0 \pm 6,3^{++}$ $126,0 \pm 6,5$	—	—	—
Glukóza k mmol/l	—	—	—	$2,5 \pm 0,2^+$ $2,1 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,2^+$ $2,7 \pm 0,3$	—

II. Tmavá stáj — významnost rozdílů dynamiky biochemických ukazatelů v krvi (k) a séru (s) jalovic mezi jednotlivými odběry v průběhu dne (+ = $P < 0,05$; ++ = $P < 0,01$) — Dark house — the significance of differences in the circadian dynamics of the biochemical parameters in the blood (k) and serum (s) of heifers between different sampling terms (+ = $P < 0,05$; ++ = $P < 0,01$)

Ukazatel	Časový interval odběru vzorků					
	6.30 10.00	6.30 13.00	6.30 16.00	10.00 13.00	10.00 16.00	13.00 16.00
Vápník s mmol/l	$1,8 \pm 0,1^+$ $1,6 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,1^+$ $2,3 \pm 0,3$	—	$1,6 \pm 0,1^+$ $2,3 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,1^+$ $1,9 \pm 0,2$	—
Chloridy s mmol/l	—	—	$90,0 \pm 4,5^+$ $69,2 \pm 5,1$	—	$90,0 \pm 3,7^+$ $69,2 \pm 5,1$	$92,6 \pm 8,8^+$ $69,2 \pm 5,1$
Celkové bílkoviny s g/l	—	—	—	$56,8 \pm 2,1^+$ $62,7 \pm 4,3$	—	—
Močovina s mmol/l	—	$2,3 \pm 0,4^+$ $2,9 \pm 0,4$	—	—	—	—
BB k mmol/l	—	—	$54,7 \pm 3,3^+$ $48,3 \pm 4,9$	—	$56,2 \pm 1,8^+$ $48,3 \pm 4,9$	—
Hematokrit k l/l	—	—	—	—	—	$0,39 \pm 0,03^{++}$ $0,45 \pm 0,03$
Tyroxin s nmol/l	—	$90,3 \pm 11,3^+$ $112,1 \pm 16,7$	—	—	—	—
Glukóza k mmol/l	—	—	$2,5 \pm 0,1^+$ $2,9 \pm 0,3$	—	$2,5 \pm 0,3^+$ $2,9 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,3^{++}$ $2,9 \pm 0,3$

III. Vliv krmného režimu na stabilitu průměrných hodnot ukazatelů v krvi (k) a séru (s) jalovic mezi odběry před nakrmením (v 6.30 hodin) a po nakrmení (v 10.00 hodin) — The effect of feeding regime on the stability of the average values of parameters in the blood (k) and serum (s) of heifers as determined in samples taken before feeding (at 6.30 hrs.) and after feeding (at 10.00 hrs.)

Ukazatel	Světlá stáj				Tmavá stáj			
	6.30	10.00	% rozdíl	stabilita	6.30	10.00	% rozdíl	stabilita
Sodík mmol/l s	133	131	1,5	1	129	132	2	1
Draslík mmol/l s	4,0	3,9	2,5	1	3,9	3,9	0	1
Vápník mmol/l s	2,0	1,8	10,0	2	1,8	1,6	11,1	3
Chloridy mmol/l s	90,3	95,6	5,4	1	90,1	90,0	0,1	1
Fosfor anorg. mmol/l s	2,4	2,5	4,2	1	2,1	2,2	4,8	1
Celkové bílkoviny g/l s	52,2	53,5	2,5	1	57,9	56,8	1,9	1
Hořčík mmol/l s	0,6	0,6	0	1	0,6	0,6	0	1
Močovina mmol/l s	2,3	2,9	26,1	3	2,3	3,3	43,5	3
Cholesterol mmol/l s	4,1	4,2	2,4	1	5,5	5,0	9,1	2
Karoten μ mol/l s	2,00	1,98	1	1	1,74	1,64	5,8	2
Vitamin A μ mol/l s	0,71	0,71	0	1	0,81	0,84	3,7	1
Měď μ mol/l s	8,7	9,4	8	2	13,0	14,4	10,8	3
Aktuální pH —log.molc k	7,42	7,43	0,1	1	7,43	7,43	0	1
BE mmol/l k	-0,1	0,0	—	—	-0,1	+0,6	—	—
SB mmol/l k	23,7	23,9	0,8	1	23,8	24,3	2,1	1
BB mmol/l k	56,1	54,7	2,5	1	57,5	56,2	2,3	1

Ukazatel	Světlá stáj				Tmavá stáj			
	6.30	10.00	% rozdíl	stabi- lita	6.30	10.00	% rozdíl	stabi- lita
AB mmol/l k	22,3	22,3	0	1	20,7	22,4	8,2	2
PCO ₂ kPa k	4,70	4,70	0	1	4,26	4,70	9,4	2
tot. CO ₂ mmol/l k	22,4	22,4	0	1	20,8	22,5	7,8	2
Hematokrit l/l k	0,39	0,35	10,3	2	0,39	0,41	5,1	1
Hemoglobin g/l k	91	82	9,9	2	84	86	2,4	1
Leukocyty tisíc/mm ³ k	8500	8800	3,5	1	9400	9900	5,3	1
Ketolátky mg/l k	29,6	28,4	4,1	1	26,9	28,6	6,3	2
Glukóza mmol/l k	2,5	2,5	0	1	2,5	2,5	0	1
ALP ukat/l s	1,501	1,573	4,8	1	1,367	1,431	4,6	1
AST ukat/l s	0,309	0,312	1,1	1	0,318	0,342	4,2	1
ALT ukat/l s	0,441	0,444	0,8	1	0,424	0,432	2,0	1
GMT ukat/l s	0,442	0,401	9,4	2	0,434	0,418	1,9	1
Tyroxin (T ₄) nmol/l s	108,0	115,5	6,9	2	90,27	102,6	13,6	3

Stabilita ukazatelů:

- 1 — procentuální kolísání mezi ukazateli od 0 do 5,5 %
 2 — procentuální kolísání mezi ukazateli od 5,5 do 10,5 %
 3 — procentuální kolísání mezi ukazateli od 10,5 % výše

stupnou tendenci, a to v obou stájích (obr. 1). Při hodnocení vlivu světelného režimu na biochemické ukazatele je proto potřeba hledat souvislost i se vzestupnou dynamikou tyroxinu, jehož základním fyziologickým účinkem je zvýšení látkové přeměny. Zasahuje do přeměny téměř všech základních živin a ovlivňuje metabolismus enzymů, proteinů, lipidů, glycidů, vitamínů i anorganických iontů (Holub aj., 1970; Bouda aj., 1972; Felt a Váňa, 1974).

Výživa zvířat je obecně považována za jeden z nejvýznamnějších faktorů vnějšího prostředí, který ovlivňuje metabolismus, a tím i funkci celého organismu. V našem sledování jsme proto věnovali pozornost také ověření vlivu krmného režimu na stabilitu průměrných hodnot 29 biochemických ukazatelů v krvi a séru mezi odběry před nakrmením a po nakrmení. V tomto časovém rozmezí, tj. mezi sedmou a desátou hodinou, se obvykle v praxi odebírají vzorky biologického materiálu na metabolický test.

Ve světlé stáji, tj. v podmínkách přirozeného osvětlení, byly v průběhu dne hodnoceny jako stabilní celkem 22 ukazatele v krvi a séru jalovic. Méně stabilních bylo šest ukazatelů: vápník, jehož hladina v krevním séru je považována za poměrně stálou [Doktor, 1970; Miklušičák aj., 1977], měď, GMT a tyroxin v séru, hemoglobin a hematokrit v krvi. Průměrná hodnota močoviny v séru, jejíž procentuální kolísání mezi oběma odběry bylo 26,1 %, byla hodnocena jako nestabilní.

V tmavé stáji, tj. v uměle vytvořených podmínkách osvětlení, bylo hodnoceno jako stabilní 19 ukazatelů, méně stabilní šest ukazatelů a čtyři ukazatele byly nestabilní. Krmný režim tedy ovlivnil menší počet biochemických ukazatelů ve světlé stáji než v tmavé.

Vliv světelného režimu na dynamiku biochemických ukazatelů v průběhu říjového cyklu jalovic bude předmětem naší další práce.

Literatura

- BOĎA, K. a kol.: Patologická fyziologie hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha 1972.
- CUREY, A.: Metabolismus vápníku a prevence poporodní parézy u skotu. Přednáška na VŠV v Brně, 1976.
- ČSN 46 7070: Potřeba živin hospodářských zvířat. 1967.
- DOKTOR, J.: Vliv fosforu na reprodukční cyklus krav. Veterinářství, 20, 1970, s. 15.
- FELT, V. — VAŇA, S.: Štítná žláza, katecholaminy a oběhový systém. 1. vyd. Praha 1974.
- HOLUB, A. a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha 1970.
- HOMOLKA, J.: Klinické biochemické vyšetřovací metody. 1. vyd. Praha 1969.
- HOMOLKA, J.: Klinická biochemie. 2. vyd. Praha 1971.
- HOŘEJŠÍ, J. a kol.: Základy chemického vyšetřování v lékařství. 6. vyd. Praha 1964.
- JAGOŠ, P. a kol.: Metodika provádění a interpretace metabolického testu. In: Veterinární péče ve velkochovech skotu. ÚVO Pardubice 1977.
- KNOBLOCH, E.: Fyzikálně chemické metody. 1. vyd. Praha 1956.
- KOŠTÍŘ, J.: Biochemie. 1. vyd. Praha 1974.
- KUTAS, F.: Determination of net acid base excretion in the urine of cattle. A method for the estimation of acid-base equilibrium. Acta veter. Acad. Sci. hung., 15, 1965, s. 147.
- MIKESKA, J. — PETRÁSEK, R.: Biologické rytmy. Českoslov. Fyziol., 22, 1973, s. 329.
- MIKLUŠIČÁK, R. — VRZGULA, L. — MICHNA, A. — CHYLA, M. — BARTKO, P.: Niektoré doterajšie výsledky s metabolickou testáciou dojnic. In: Zborník referátov prednesených na II. sympóziu o metabolických poruchách u vysokoproduktívnych dojnic. Smolenice 1977.
- ONEGOV, A. P. — BUDYREV, J. I.: Normirovanije osvěščenija v životnovodčeskich zdaniach. Veterinarija, 49, 1972, s. 19.
- PALMER, J. D.: Human Rhythms. Bioscience, 27, 1977, s. 93.
- REID, R. L.: The determination of ketone bodies in blood. Analyst, Lond., 85, 1960, s. 265.
- RENSING, L.: Biologische Rhythmen und Regulation. 1. Aufl. Jena 1973.
- RIST, M. a kol.: Über Belichtung und Beleuchtung in Ställen unter besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsverhältnisse in neuren Schweizerischen Rindviehställen. Schweiz. Arch. Tierheilkde, 116, 1974, s. 659.

SCHWERDTFEGGER, F.: Ökologie der Tiere. Bd. 1. Aufl. Hamburg 1963.
 SLANINA, L. a kol.: Zdravie a chorobnosť teliat v priemyselnej produkcii. 1. vyd. Bratislava 1977.
 SLANINA, L. — BESEDA, I. — LEHOČKÝ, J. — SOKOL, J. — VAJDA, V. — VALKA, J. — VAŠKO, I.: Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a úžitkovosti. ÚVO Bratislava 1980.
 STARÝ, Z. a kol.: Jednotné biochemické metodiky zařazené do souboru metabolického testu (MT). ÚVO Pardubice 1979.

Došlo dne 10. 6. 1982

УРБАНОВА, Я. — ВОЙТИШЕК, Б. — ДРЫБЧАК, Й. — АЛЕКСА, П. — ПЕЦКА, Ф. — БУРСА, Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Влияние светового режима на динамику биохимических показателей крови, сыворотки и мочи нетелей в течение одного дня. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 21-30.

Авторы изучали циркадиарную динамику 38 биохимических показателей крови, сыворотки и мочи нетелей в условиях естественного освещения светлого (160—180 люксов) и темного (10—40 люксов) малогабаритного животноводческого помещения. В каждом из этих помещений на протяжении дня достоверное влияние воздействия было оказано на восемь показателей, шесть из которых в обоих помещениях было сходных: кальций, хлориды, мочевины и тироксин в сыворотке крови, глюкоза и гематокрит в крови нетелей. Межгрупповая оценка показателей доказала, что различный световой режим достоверно повлиял на кальций, хлориды, общие белки, холестерин, витамин А и тироксин в сыворотке, гематокрит и число лейкоцитов в крови и натрий и мочевины в моче нетелей. Влияние кормового режима на динамику показателей было проверено путем вычисления процентного колебания их средних значений в крови и в сыворотке нетелей, а именно между взятиями перед кормлением (в 6.30 час.) и после него (в 10 час.). В светлом помещении менее устойчивыми оказались шесть показателей и неустойчивым один показатель (мочевина в сыворотке). В темном помещении также было шесть менее устойчивых показателей, а неустойчивых было четыре (кальций, мочевины, медь и тироксин в сыворотке).

интенсивность освещения; светлое и темное помещения; суточная динамика; внутренняя среда; нетель

URBANOVÁ, J. — VOJTÍŠEK, B. — DRYBČÁK, J. — ALEXA, P. — PECKA, F. — BURSA, J. (Veterinary Research Institute, Brno): The Effect of Light Regime on the Circadian Dynamics of the Biochemical Parameters of Blood, Serum and Urine in Heifers. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 21-30.

Circadian dynamics of 38 biochemical parameters of the blood, serum and urine of heifers was studied under the natural light conditions of a light (160—180 lux) and dark (10—40 lux) small cow house. In each house, eight parameters were subject to a significant influence during the day, six of them being the same in both houses: calcium, chlorides, urea and thyroxine of blood serum, glucose and haematocrit in the blood of heifers. The comparison of parameters in different groups showed that different light regimes exerted a significant influence on calcium, chlorides, total protein, cholesterol, vitamin A and thyroxine in serum, haematocrit and leucocyte count in blood, and sodium and urea in the urine of heifers. The effect of feeding regime on the dynamics of parameters was tested by the calculation of the percentual fluctuation of their average values in heifer blood and serum before feeding (samples taken at 6.30 hrs) and after feeding (sampled at 10 hrs). In the light house, six parameters were judged to be less stable and one unstable (urea in serum). In the dark house six parameters were less stable and four unstable (calcium, urea, copper and thyroxine in serum).

light intensity; light and dark house; circadian dynamics; internal environment; heifers

Adresa autorů:

MVDr. Jarmila Urbanová, MVDr. Bohuslav Vojtíšek, ing. Jiří Drybčák, MVDr. Pavel Alexa, František Pecka, prom. matematik, Jiří Bursa, prom. chemik, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

VLIV RŮZNÉHO ZPŮSOBU USTÁJENÍ TELAT PO NAROZENÍ NA VÝSKYT *CRYPTOSPORIDIUM* SP.

I. Pavlásek, B. Zikmund, F. Klíma

PAVLÁSEK, I. — ZIKMUND, B. — KLÍMA, F. (Parazitologický ústav ČSAV, České Budějovice; Okresní zemědělská správa, České Budějovice; Okresní veterinární středisko, České Budějovice): *Vliv různého způsobu ustájení telat po narození na výskyt Cryptosporidium sp.* Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 31-36.

Na farmě Hrdějovice — JZD Dukla Hosín, okres České Budějovice, jsme u tří skupin telat porovnávali vliv různých typů ustájení bezprostředně po jejich narození na výskyt kokcií rodu *Cryptosporidium*, průjmů a na celkový zdravotní stav. Kryptosporidiózní infekce i průjmy prodělalo během našeho sledování všech 19 telat nezávisle na tom, zda byla ustájena po narození 10 až 16 dnů na stání s matkou, nebo na podestýlce ve vymezeném prostoru farmy či v individuálních klecích. Nejdříve se začaly kokcie rodu *Cryptosporidium* sp. i průjmy objevovat u telat ustájených na podestýlce (třetí den). U telat ustájených na společném stání matek se vyskytovaly kryptosporidie od čtvrtého dne, průjmy od šestého dne věku. Nejpozději se infikovala telata ustájená v individuálních klecích, a sice šestý den, kdy jsme u nich zaznamenali i nástup průjmů. Aplikace Chronicinu, Duonu, Axetonalu a Rehyvetu vedle k určitému zlepšení zdravotního stavu telat, ale průjmy přetrvávaly dále. Podávání Sulfakombinu nemělo na *Cryptosporidium* sp. účinek. V provozních podmínkách této farmy považujeme kryptosporidiózu za enteritickou infekci novorozených telat.

extenzita infekce; kryptosporidiózní infekce; průjmy; oocysty kryptosporidií

Kokciemi rodu *Cryptosporidium* jsou telata infikována většinou již několik dnů po narození. Kryptosporidiózní infekce se pravděpodobně spolupodílí s různými bakteriemi a viry na průjmových onemocněních novorozených telat. Na farmě Hrdějovice jsme zjistili, že šestidenní až třináctidenní telata jsou 100% infikována tímto prvokem (Pavlásek, 1982). Na základě tohoto zjištění jsme přistoupili ke sledování vlivu různého způsobu ustájení telat bezprostředně po jejich narození na výskyt kokcií rodu *Cryptosporidium* sp. a na celkový zdravotní stav v provozních podmínkách této farmy.

MATERIÁL A METODA

Během ledna až března roku 1982 jsme na farmě Hrdějovice, jejíž kapacita je 200 dojnic, sledovali 19 telat, která byla po narození ustájena třemi různými způsoby:

1. sedm telat jsme nechali 10 až 16 dnů na stání s matkou,
2. sedm telat jsme ihned po narození vazně ustájili na podestýlce po jedné straně čtyřřadého kravína,

3. pět telat jsme po porodu umístili do individuálních železných klecí, které byly v prostoru odděleném do výše cca 120 cm dřevěnou přepážkou od telat ustájených na podestýlce.

Denně jsme telatům odebírali rektálně trus a vyšetřovali jsme ho metodou podle Brezy (1957) na přítomnost oocyst *Cryptosporidium* sp.

V průběhu našeho sledování byl zjišťován celkový zdravotní stav telat, byla měřena rektální teplota, dech, tep a posuzována konzistence výkalů.

Dvěma telatům jsme od druhého dne po narození po dobu deseti dnů aplikovali perorálně Sulfakombin v dávce 1 ml na kilogram živé hmotnosti.

Telatům, která měla průjem, a to většinou od čtvrtého dne věku, jsme podávali Chronicin, Duon, Axetonal nebo Rehyvet v běžně používaných chemoterapeutických režimech a dávkách.

VÝSLEDKY

PARAZITOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Telata ustájená po narození na stání s matkou

Při tomto způsobu ustájení se oocysty *Cryptosporidium* sp. začaly objevovat u čtyřdenních telat (obr. 1). Pětidenní až sedmidenní telata byla infikována kryptosporidiemi v 50 %. Od 9. do 15. dne věku telat byla extenzita infekce stoprocentní, potom postupně klesala a u telat ve věku 21 den činila pouze 25 %. V dalším období byl u sledované skupiny telat výsledek koprologického vyšetřování negativní.

Telata ustájená po narození na podestýlce

První oocysty kryptosporidií jsme zjistili již u třídenních telat. Jak je patrné z obr. 1, extenzita infekce postupně narůstala a v sedmi dnech věku již byla infikována všechna telata této skupiny. Stoprocentní extenzita se udržovala až do 12 dnů věku, potom postupně klesala a u dvánáctidenních telat jsme již oocysty *Cryptosporidium* sp. ve vyšetřovaných vzorcích trusu nenalezli.

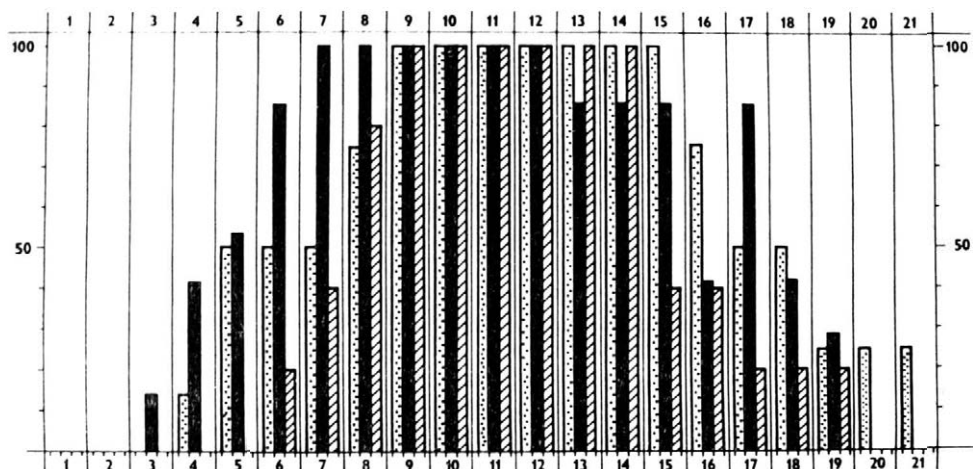
Telata ustájená po narození v individuálních klecích

Při tomto způsobu ustájení se první oocysty kryptosporidií začaly u sledované skupiny telat objevovat až v šesti dnech věku. Extenzita infekce v dalším období lineárně narůstala a 100% byla u telat ve věku 9 až 14 dnů. Patnáctý den došlo ke značnému poklesu, od 17. do 20. dne se extenzita infekce udržovala na 20 % a v dalším období byl výsledek vyšetřování na přítomnost *Cryptosporidium* sp. negativní.

ZHODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU

Telata ustájená po narození na stání s matkou

U této skupiny telat se začaly objevovat průjmy od šestého dne jejich věku, přičemž se současně nepatrně zvýšila tělesná teplota a tep. Průjem trval v průměru sedm až deset dnů. Výkaly měly zpočátku hlenovitou konzistenci, postupně řídly a velmi často obsahovaly stopy krve. Kolem osmého až desátého dne věku telat byly výkaly vodnaté, měly šedozelenou barvu a silně zapáchaly.



1. Dynamika extenzity infekce *Cryptosporidium* sp. v závislosti na způsobu ustájení telat po narození — The dynamics of infection extensity by *Cryptosporidium* sp. as related to the housing method of the new-born calves

Telata ustájená po narození na podestýlce

První průjmy u této skupiny telat jsme začali zjišťovat již třetí den po narození. Průjmy trvaly sedm až čtrnáct dnů. Kolem sedmého dne věku telat jsme zaznamenali mírný vzestup tělesné teploty.

Telata ustájená po narození v individuálních klecích

První průjmy se u této skupiny telat začaly objevovat šestý den po narození a trvaly sedm až devět dnů. Po dobu trvání průjmů jsme i u této skupiny zjišťovali mírné zvýšení tělesné teploty.

V období průjmů byla telata ve všech typech ustájení apatická, pozorovali jsme u nich slabost a ztrátu koordinace pohybů, nechutenství s odmítáním mleziva, mléka nebo Laktosanu. Telatům byl při objevení se prvních příznaků průjmů podáván Chronicin, Duon a Axetonal v běžných doporučených dávkách, byl aplikován i Rehyvet. Po podávání uvedených preparátů se zdravotní stav telat poněkud zlepšil, ale nepodařilo se zcela a ne u všech léčených případů zamezit průjmům. Během našeho sledování uhynula dvě telata s průjmy z první skupiny ve věku pět a šest dnů, u kterých jsme již v této době detekovali v jejich řídkých výkalech oocysty *Cryptosporidium* sp.

APLIKACE SULFAKOMBINU

Podávání Sulfakombinu v dávce 1 ml na kilogram živé hmotnosti *per os* neovlivnilo výskyt ani dynamiku vylučování oocyst *Cryptosporidium* sp. Telata vylučovala oocysty od 5. do 14. dne věku. Rovněž intenzita výskytu oocyst v 1 gramu vyšetřovaného trusu se nelišila od intenzity, kterou jsme zjišťovali u neléčených telat.

Z různých literárních údajů vyplývá, že přítomnost kokciidií rodu *Cryptosporidium* působí negativně na hostitele a jejich výskyt je většinou velmi úzce spojen s průjmovými onemocněními (Meuten aj., 1974; Tzipori aj., 1980; Nagy aj., 1981; Pavlásek, 1981). Ve velkochovech telat představují tato onemocnění, která se u nich objevují již několik málo dnů po narození nebo svozu do různých typů velkokapacitních teletníků, značně ekonomické ztráty. Také na farmě Hrdějovice — JZD Dukla Hosín v okrese České Budějovice jsou úhyny i nucené porážky telat ve věku od pěti do 15 dnů poměrně dost vysoké a celkové ztráty dosahují v průměru 8 až 10 % z narozených telat. Jako příčina je uváděna ve většině případů silná gastroenteritida.

Na základě zjištěné dynamiky výskytu *Cryptosporidium* sp. u telat na této farmě jsme přistoupili k porovnání různého způsobu jejich ustájení po narození se snahou omezit ztráty na minimum a současně zjistit, který typ ustájení by zamezil i poměrně rychlému šíření kryptosporidiózní infekcí v podmínkách daného chovu, které mají podle našeho názoru pravděpodobně značný podíl na průjmových onemocněních a na výši registrovaných ztrát telat.

Z dosažených výsledků vyplývá, že kokcidie rodu *Cryptosporidium* se vyskytovaly ve všech typech ustájení námi sledovaných. Zjistili jsme, že v provozních podmínkách tohoto chovu se nejdříve infikují telata, která jsou krátce po narození vazně ustájena ve vymezeném prostoru podél jedné strany kravína. Sporadicky jsme u nich nacházeli oocysty kryptosporidií již ve třech dnech věku. První infekci u telat, která byla po porodu ponechána na stání s matkou, jsme zaznamenali ve čtyřech dnech věku. Nejpozději se infikovala telata, která jsme po narození umístili do individuálních železných klecí (6. den).

Telata ustájená na stání s matkou vylučovala oocysty kryptosporidií po dobu 18 dnů, na podestýlce 17 dnů a telata ustájená v individuálních klecích 15 dnů. Stoprocentně byla všechna sledovaná telata infikována po dobu šesti dnů. Maximální intenzitu vylučovaných oocyst jsme zjišťovali pátý až osmý den od doby, kdy se objevily první oocysty *Cryptosporidium* sp. v trusu vyšetřovaných telat.

V provozních podmínkách farmy Hrdějovice jsme tedy neprokázali významný rozdíl ve výskytu kryptosporidiózní infekce mezi jednotlivými způsoby ustájení telat po narození, kromě nástupu infekce, která začíná u telat ustájených v individuálních klecích o dva až tři dny později než u dvou zbývajících typů.

Za hlavní zdroj šíření těchto protozoárních infekcí pokládáme oocysty, které se ve značném množství vyskytují především v podestýlce znečištěné trusem starších infikovaných telat. Oocysty se mohou dále roznášet po celém kravínu i prostřednictvím oběžného škrabáku, do kterého jsou shrnovány tuhé výkaly telat nebo do kterého stékají po hnojně chodbě vodnaté výkaly při průjmech, kdy v období maximálního vylučování oocyst odcházejí statisíce těchto zárodků do vnějšího prostředí. Názor, že prostředí farmy pokládáme za hlavní zdroj šíření infekcí, dokumentujeme tímto příkladem: Převodli jsme dvě dojnice zhruba tři týdny před otelením do tradiční stáje v obci Hrdějovice, ve které nebyla (kromě jednoho koně) dlouhou dobu ustájena jiná hospodářská zví-

řata. Telatům jsme po narození vyšetřovali po dobu 25 dnů koprologicky trus, vždy s negativním výsledkem na kokcidie rodu *Cryptosporidium*. Zdravotní stav obou telat byl dobrý, průjmy jsme u nich po celou uvedenou dobu nezjistili.

Z našich výsledků dále vyplývá, že všechna sledovaná telata prodělala bez ohledu na typ ustájení po narození průjmové onemocnění. Etiologických příčin průjmů novorozených telat je mnoho a zatím je skutečně ještě velmi obtížné stanovit hlavního původce těchto onemocnění. Nejdříve, třetí den po narození, se objevily průjmy u telat ustájených bezprostředně po porodu vazně na podestýlku po jedné straně čtyřřadého kravínu. U telat ustájených po narození společně na stání s matkou nebo v individuálních klecích se začaly objevovat průjmy shodně ve věku šesti dnů. Délka trvání průjmů kolísala mezi pěti až 14 dny, což velmi těsně koresponduje s délkou patentní periody *Cryptosporidium* sp. V období průjmů a maximálního vylučování oocyst kryptosporidií se pouze minimálně zvyšovala tělesná teplota; tep a dech se pohybovaly v mezích normy. Podávaná chemoterapeutika téměř neovlivnila ani průběh průjmových onemocnění, ani výskyt kryptosporidiózních infekcí. Rovněž aplikace Sulfakombinu nezamezila endogennímu vývoji tohoto prvoka a nikterak nenarušila dynamiku vylučování oocyst.

Závěrem je tedy možné uvést, že v provozních podmínkách chovu na farmě Hrdějovice dochází k nekontrolovatelné cirkulaci oocyst *Cryptosporidium* sp. Pouze důkladnou a přísnou zoohygienu by mohlo být jejich šíření, včetně průjmů, omezeno. Kryptosporidiózu považujeme za enteritickou infekci, která bude vyžadovat specifickou léčbu.

Literatura

- BREZA, M.: Niekoľko praktických poznatkov a námetov k helmintokoprologickéj diagnostike. *Helmintológia*, 1, 1957, s. 57-63.
- MEUTEN, D. J. — Van KRUIJNINGEN, H. J. — LEIN, D. H.: Cryptosporidiosis in calf. *J. Arab. vet. med. Ass.*, 165, 1974, s. 914-917.
- NAGY, B. A. — ANTAL, A. — LAKNER, J.: Significance of intestinal cryptosporidiosis in calf diarrhea. 2nd Intern. Symp. Vet. Lab. Diagnosticians, Lucerne/Switzerland, Abstr., 128, 1980, s. 431-434.
- PAVLÁSEK, I.: First record of *Cryptosporidium* sp. in calves in Czechoslovakia. *Folia parasit. (Praha)*, 28, 1981, s. 187-189.
- PAVLÁSEK, I.: Výskyt *Cryptosporidium* sp. u nuceně odporažených telat a průběh vylučování oocyst tohoto prvoka u telat na dvou farmách Jihočeského kraje. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982, č. 12, s. 729-740.
- TZIPORI, S. — ANGUS, K. W. — CAMPBELL, I. — GRAY, E. W.: Cryptosporidium: Evidence for a single-species genus. *Inform. Immun.*, 30, 1980, s. 884-886.

Došlo dne 21. 6. 1982

ПАВЛАСЕК, И. — ЗИКМУНД, Б. — КЛИМА, Ф. (Паразитологический институт ЧСАН, Ческе Будейовице; Районное сельскохозяйственное управление, Ческе Будейовице; Районный ветеринарный пункт, Ческе Будейовице): Влияние разного способа содержания телят после рождения на появление *Cryptosporidium* sp. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (1): 31-36.

На ферме Грдейовице ЕСХК Дукла Госин, р-н Ческе Будейовице, у трех групп телят сравнивали влияние разных типов содержания непосредственно после их рождения на появление кокцидий рода *Cryptosporidium*, поносов и на общее состояние их здоровья. Крпгтоспоридиозной инфекцией и поносами в период наших наблюдений переболело всех

19 телят независимо от того, содержались ли они в течение 10—16 дней после рождения на стойле с матерью, или на подстилке в специально для этого выделенной части фермы, или же в индивидуальных клетках. Раньше всего кокцидии рода *Cryptosporidium* sp. и поносы стали появляться у телят, содержащихся на подстилке (на третий день). У телят, помещенных вместе с матерью в стойле криптоспоридии появились на четвертый день, а поносы от 6-дневного возраста. Позже всего заразились телята в индивидуальных клетках, а именно на шестой день, когда у них начали появляться и поносы. Апликация хронина, дуона, аксетонала и регивета способствовала определенному улучшению состояния здоровья телят, но поносы продолжались дальше. Применение сульфакомбина не оказало на *Cryptosporidium* sp. никакого действия. В производственных условиях этой фермы мы считаем криптоспориديоз энтеритной инфекцией новорожденных телят.

интенсивность инфекции; криптоспоридиозная инфекция; поносы: ооцисты криптоспоридий

PAVLÁSEK, I. — ZIKMUND, B. — KLÍMA, F. (Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice; District Agricultural Administration, České Budějovice; District Veterinary Centre, České Budějovice): *The Influence of Different Housing Methods of New-born Calves on the Occurrence of Cryptosporidium* sp. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 31-36.

On the Hrdějovice farm belonging to the Agricultural Co-operative Farm Dukla Hosín, district České Budějovice, three groups of new-born calves housed in different ways were compared as to the occurrence of the *Cryptosporidium* coccidia, scours and as to the overall health condition. *Cryptosporidium* infections and scours were observed in all 19 calves, independently of the fact whether they were housed for 10 to 16 days after birth at the stalls together with the dams, on the litter in a special area of the farm or in individual cages. The earliest occurrence of *Cryptosporidium* sp. coccidia and of scours was observed in the calves housed on litter (third day). In the calves housed at the stalls with the dams, cryptosporidia occurred beginning the fourth day, scours beginning the sixth day of age. As the last were infected the calves housed in individual cages, i. e. on the sixth day when the scours onset was observed. The application of Chronicin, Duon, Axetonal and Rehyvet resulted in a certain improvement of the health conditions of calves, however, the occurrence of scours continued. The application of Sulfakombin had no effect. Under production conditions of this farm cryptosporidiosis is to be considered enteric infection of the new-born calves.

infection extensivity; cryptosporidium infection; scours; cryptosporidium oocysts

Adresy autorů:

Ing. Ivan Pavlásek, CSc., Parazitologický ústav ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

Ing. Bohumil Zikmund, Okresní zemědělská správa, 370 00 České Budějovice
MVDr. František Klíma, Okresní veterinární středisko, 370 00 České Budějovice

STANOVENIE VÝŽIVNEJ HODNOTY LIGNOCELULÓZOVÝCH MATERIÁLOV

D. Jalč, I. Zelenák, J. Bučko, K. Boďa, M. Baran

JALČ, D. — ZELENÁK, I. — BUČKO, J. — BOĎA, K. — BARAN, M. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice; Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen): *Stanovenie výživnej hodnoty lignocelulózových materiálov*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 37-44.

Stanovenie výživnej hodnoty rôznych sekundárnych zdrojov dreva bolo uskutočnené metódou stráviteľnosti sušiny *in vitro* (Mellenberger a i., 1970) a detergentnými analýzami vlákni (Goering a Van Soest, 1970). Bachorový obsah pre pokusy *in vitro* bol získaný od dospelých škopov vybavených permanentnou bachorovou fistulou a kŕmených dobrým lúčnym senom *ad libitum*. Okrem toho mali zvieratá prístup k vode a minerálnemu lizu pre ovce. Z 11 testovaných lignocelulózových materiálov bola len u troch vzoriek zistená viac ako 60% stráviteľnosť *in vitro*, čo je ekvivalentné hodnote stráviteľnosti vysoko kvalitného sena. Sú to: a) bukové piliny II upravené kyselinou sírovou o látkovej koncentrácii 0,1 mol/l pri hydromodule 1:8, teplote 100 až 130 °C po dobu dvoch hodín a tlaku 0,25 MPa a potom kyselinou dusičnou o látkovej koncentrácii 0,47 mol/l pri hydromodule 1:13, teplote 100 °C po dobu dvoch hodín a tlaku 0,25 MPa; b) bukové piliny III boli upravené ako bukové piliny II a ďalej neutralizované čpavkom na pH 8; c) osikové piliny upravené hydrobarotermicky pri teplote 280 °C a tlaku 7 MPa v prostredí nasýtenej pary (Canon system). Vysoká stráviteľnosť u spomínaných troch vzoriek bola dosiahnutá na základe nízkeho obsahu lignínu, takže jednotlivé polysacharidy (celulóza a hemicelulózy) týchto sekundárnych zdrojov dreva mohli byť dostatočne užívané bachorovou mikroflórou.

sekundárne zdroje dreva; bachorová fermentácia; stráviteľnosť *in vitro*; celulóza; hemicelulózy; lignín

Výživná hodnota krmiva vyjadruje schopnosť napomáhať, prípadne udržať rast alebo určitú biologickú aktivitu zvierat (Blaxter, 1977). U lignocelulózových materiálov (LCM) je úzko spätá s ich chemickým zložením a môže sa stanoviť rôznymi laboratórnymi analýzami (Fonnesbeck, 1976). Najčastejšie býva vyjadrovaná vo forme stráviteľnosti. Výživná hodnota LCM, vyjadrená hodnotami stráviteľnosti sušiny *in vitro*, môže byť vhodne doplnená detergentnými metódami analýzy vlákni (Goering a Van Soest, 1970). V našom pokuse bola práve spomínanými metódami stanovená výživná hodnota sekundárnych zdrojov dreva upraveného rôznymi spôsobmi.

MATERIÁL A METÓDA

Pre stanovenie stráviteľnosti sušiny (ďalej len stráviteľnosti) LCM bola použitá metóda *in vitro* podľa Mellenbergera a i. (1970) v modifikácii Apaloviča a Doškovej (1977).

Bachorový obsah pre pokusy *in vitro* bol získaný od dospelých škopov plemena merino, vybavených permanentnou bachorovou fistulou. Zvieratá boli kŕmené dobrým ľučným senom *ad libitum*. Odbery bachorového obsahu boli uskutočnené v tretej až piatej hodine po rannom kŕmení. Škopy mali prístup k vode a k minerálnemu lizu pre ovce.

Lignocelulózové materiály, ktoré boli použité v pokuse, predstavujú sekundárne zdroje dreva upravené fyzikálne, chemicky, resp. fyzikálno-chemicky, pričom tieto úpravy boli uskutočnené v dodávateľských organizáciách. Prehľad 14 rôznych LCM je uvedený v tab. I a II.

V n. p. Bukóza Vranov boli pripravené tieto vzorky sekundárnych zdrojov dreva:

a) bukové piliny I — boli upravené kyselinou sírovou o látkovej koncentrácii 0,1 mol/l pri hydromodule 1 : 8, teplote 100 až 130 °C po dobu dvoch hodín a tlaku 0,25 MPa,

b) bukové piliny II — boli získané z bukových pilín I ďalšou úpravou, a to kyselinou dusičnou o látkovej koncentrácii 0,47 mol/l pri hydromodule 1 : 13, teplote 100 °C po dobu dvoch hodín a tlaku 0,25 MPa,

I. Stráviteľnosť sušiny lignocelulózových materiálov — pilín — stanovená *in vitro* metódou — The digestibility of the dry matter of lignocellulose materials — sawdust — determined by the method *in vitro*

Vzorka	Stráviteľnosť v percentách	Zdroj
Bukové piliny I	3,7 ± 0,44	A
Bukové piliny II	61,6 ± 0,98	A
Bukové piliny III	72,2 ± 1,03	A
Bukové piliny IV	14,3 ± 0,76	A
Bukové piliny V	8,9 ± 0,94	A
Bukové piliny VI	3,8 ± 0,66	A
Defibrované bukové piliny	44,0 ± 0,78	B

II. Stráviteľnosť sušiny rôznych vzoriek lignocelulózových materiálov stanovená *in vitro* metódou — The digestibility of the dry matter of various samples of lignocellulose materials determined by the method *in vitro*

Vzorka	Stráviteľnosť v percentách	Zdroj
Osikové štiepky	28,4 ± 0,76	B
Osikové piliny upravené	38,1 ± 0,94	B
Osikové piliny upravené metódou Iotech	65,7 ± 0,42	C
Osikové piliny upravené procesom Stake	54,6 ± 0,64	D
Neupravené bukové piliny	3,7 ± 0,46	A
Jačmenná slama	47,8 ± 0,91	E
Čistá sulfátová celulóza	88,3 ± 0,96	A

A — n. p. Bukóza Vranov

B — Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen

C — Tectrol, Ltd. Co., Ottawa, Kanada

D — Stake Technology, Ltd., Ottawa, Kanada

E — ŠM Valaliky, okr. Košice-vidiek

c) bukové piliny III — predstavujú vlastne bukové piliny II ďalej neutralizované čpavkom na pH 8,

b) bukové piliny IV — boli hydrolyzované kyselinou sírovou o látkovej koncentrácii 0,1 mol/l (filtrát bol použitý k produkcii xylózy a cukry boli extrahované) a ďalej upravené hydroxidom amónnym o látkovej koncentrácii 0,57 mol/l po dobu dvoch hodín, bez pôsobenia tlaku,

e) bukové piliny V — boli upravené ako predchádzajúca vzorka pilín, avšak pri tlaku 0,15 MPa,

f) bukové piliny VI — boli pripravené ako predchádzajúca vzorka pilín, ale boli premyté vodou pri teplote 60 °C (hydromodul 1 : 10).

Ďalšia séria vzoriek bola upravená na katedre chemickej technológie dreva VŠLD vo Zvolene. Z tohto pracoviska boli získané tieto vzorky:

a) defibrované bukové piliny — pripravené impregnovaním kyselinou octovou o látkovej koncentrácii 0,33 mol/l pri teplote 185 °C a tlaku 1,2 MPa s dobou parenia 10 minút,

b) osikové štiepky — pozostávajúce zo štiepok neupraveného osikového dreva,

c) osikové piliny upravené siričitanom sodným o látkovej koncentrácii 0,16 mol/l, rozvláknené a defibrované.

Posledná séria vzoriek pochádza z Kanady, od firiem Techrol Ltd. Co. a Stake Technology Ltd. Ottawa. Osikové piliny získané od firmy Techrol Ltd. Co. Ottawa boli upravené metódou Iotech, ktorá je jednou z foriem tzv. Canon systému úpravy pilín. Piliny boli upravené hydrobarotermicky pri teplote 280 °C a tlaku 7 MPa v paru nasýtenom prostredí. Osikové piliny získané procesom Stake boli upravené hydrobarotermicky pri teplote 165 °C a tlaku 4 MPa.

Každá vzorka testovaného lignocelulózového materiálu bola robená v troch paralelkách. Naraz sme testovali štyri série vzoriek, pričom ku každej sérii boli zaradené ako štandardy vzorky neupravených bukových pilín, jačmennej slamy a čistej sulfátovej celulózy známej stráviteľnosti. Týmto spôsobom bola overovaná spoľahlivosť metódy, resp. fermentačná aktivita inokula.

V lignocelulózových materiáloch sme stanovili obsah celulózy, hemicelulózy a lignínu detergentnými metódami, pričom získané hodnoty sú uvedené v tab. III a IV. Neboli uskutočnené všetky analýzy vzoriek, pretože ich množstvo nebolo dostatočné pre kompletnú analýzu týmito metódami.

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty stráviteľnosti *in vitro* testovaných LCM spolu so štandardnou strednou chybou sú uvedené v tab. I a II. Štandardná chyba sa pohybovala okolo 2 % v rozmedzí 0,5 až 5 %. Testovanie LCM

III. Obsah vláknniny (%) lignocelulózových materiálov — pilín — stanovený detergentnými metódami — The content of fibre (%) in lignocellulose materials — sawdust — determined by detergent methods

Vzorka	C	HC	L	ADF	NDF
Bukové piliny I	×	×	29,8	×	×
Bukové piliny II	75,8	×	14,3	×	×
Bukové piliny III	70,4	×	12,3	×	×
Bukové piliny IV	54,8	8,9	27,3	82,6	92,4
Bukové piliny V	56,6	9,4	29,7	86,3	95,7
Bukové piliny VI	57,4	9,2	29,8	87,1	96,4
Defibrované bukové piliny	43,1	×	18,7	×	×

IV. Obsah vlákniny (%) rôznych vzoriek lignocelulóзовých materiálov stanovený detergentnými metódami — The content of fibre (%) in different samples of lignocellulose materials determined by detergent methods

Vzorka	C	HC	L	ADF	NDF
Osikové štiepky	×	×	21,2	×	×
Upravené osikové piliny	40,6	21,1	25,4	66,1	87,1
Osikové piliny upravené metódou Iotech	49,7	7,6	0,9	57,2	58,9
Osikové piliny upravené procesom Stake	46,7	9,6	1,1	57,3	58,4
Neupravené bukové piliny	45,7	27,1	25,8	71,5	98,7
Jačmenná slama	39,9	26,7	13,5	53,4	80,1
Čistá sulfátová celulóza	99,6				

× — analýzy neboli uskutočnené pre nedostatočné množstvo vzorky

C — celulóza

HC — hemicelulózy

L — lignín

ADF — kyslá detergentná vláknina

NDF — neutrálna detergentná vláknina

bolo vhodne doplnené detergentnými metódami stanovenia vlákniny (tab. III, IV), pretože výsledky dosiahnuté týmito metódami poukázali na účinnosť ich fyzikálnej, resp. chemickej úpravy.

Variabilné hodnoty stráviteľnosti boli zistené testovaním bukových pilín I, II, III. U bukových pilín I sa pôsobenie kyseliny sírovej o látkovej koncentrácii 0,1 mol/l neprejavilo zvýšením stráviteľnosti, pretože obsah lignínu sa v porovnaní s neupravenými bukovými pilinami zvýšil. Ďalšia úprava kyselinou dusičnou o látkovej koncentrácii 0,47 mol/l pri vyššej teplote a tlaku značne zvýšila stráviteľnosť bukových pilín II. Došlo tu k extenzívnej delignifikácii, o čom svedčí znížený obsah lignínu (14,3 %) o 1/3 oproti predchádzajúcej vzorke. Bukové piliny III vykázali ešte vyššiu stráviteľnosť, čo sa prejavilo v nižšom obsahu lignínu o 2,35 % oproti bukovým pilinám II. Nízke, aj keď dosť variabilné hodnoty stráviteľnosti boli stanovené u bukových pilín IV, V, VI. O ich nízkej výživnej hodnote svedčí aj obsah lignínu, ktorý bol u týchto vzoriek vyšší než hodnota nameraná u neupravených bukových pilín.

Defibrované bukové piliny upravené najprv kyselinou a potom fyzikálne pri zvýšenej teplote a tlaku vykázali 44% stráviteľnosť, čo je ekvivalentné stráviteľnosti jačmennej slamy. Osikové štiepky vznikajúce pri hrubom spracovaní a rozvláknení osikového dreva mali 28,4% stráviteľnosť. Vyššia stráviteľnosť (o 10 %) bola zistená u osikových pilín upravených siričitanom sodným o látkovej koncentrácii 0,16 mol/l. Obsah lignínu bol u tejto vzorky mierne vyšší (25,4 %) a celulózy nižší (40,6 %) oproti neupraveným osikovým pilinám.

Veľmi účinná je hydrobarotermická úprava pilín, ktorou boli upravené dva druhy vzoriek osikových pilín pochádzajúcich z Kanady. Osikové piliny upravené procesom Stake a systémom Canon mali 54,6, resp. 65,7% stráviteľnosť. Vysoká stráviteľnosť je adekvátna obsahu vlákniny stanovenej v týchto vzorkách. Rozdiel v stráviteľnosti týchto pilín spo-

číva pravdepodobne v rozdielnom obsahu lignínu, ktorý u osikových pilín upravených procesom Stake a systémom Canon predstavoval hodnoty 1,1, resp. 0,9 %.

U čistej sulfátovej celulózy, jačmennej slamy a neupravených bukových pilín bola zistená 88,3, 47,8 a 3,7% stráviteľnosť.

DISKUSIA

Lignocelulózové materiály, u ktorých mala byť stanovená stráviteľnosť, boli fyzikálne, chemicky, resp. fyzikálno-chemicky upravené za účelom delignifikácie drevnej hmoty. Je známy rozdiel vo vzťahu delignifikácia — stráviteľnosť medzi mäkkým a tvrdým drevom. U tvrdého dreva sa stráviteľnosť zvyšuje s delignifikáciou a pri kompletном odbúrání lignínu je maximálna hodnota stráviteľnosti 90 %. U mäkkého dreva je charakteristická tzv. oneskorovacia fáza (lag phase), počas ktorej je extenzívna delignifikácia sprevádzaná len malým zvýšením stráviteľnosti (Baker a i., 1975). V našich pokusoch neboli použité LCM pochádzajúce z mäkkého (ihličnatého) dreva.

Stupeň delignifikácie je možné posúdiť detergentnými metódami na základe hodnôt kyslej detergentnej vlákniny ($ADF = C + L$), neutrálnej detergentnej vlákniny ($NDF = C + HC + L$), lignínu (L), celulózy (C) a hemicelulózy (HC).

V tomto pokuse bola stanovená výživná hodnota LCM na základe hodnôt stráviteľnosti stanovenej metódou *in vitro* a vlákniny stanovenej detergentnými metódami. U bukových pilín I nedošlo pôsobením kyseliny sírovej k delignifikácii drevnej hmoty. Bol zistený zvýšený obsah lignínu oproti jeho obsahu u neupravených bukových pilín. Pravdepodobne to bolo spôsobené vytvorením produktov degradácie cukrov furfuralu a hydroximetylfurfuralu po pôsobení zriedenou minerálnou kyselinou (Harris, 1952). Vzostup obsahu lignínu z 21 na 29 % v zmesi pilín mäkkého a tvrdého dreva (20:80) upravených kyselinou sírovou o látkovej koncentrácii 0,1 mol/l bol zistený aj Butterbaughom a Johnsonom (1974) a zvýšenie stráviteľnosti o 5 % v zmesi bukových pilín upravených podobným spôsobom Keithom a Danielsom (1975). Ďalšia úprava kyselinou dusičnou o látkovej koncentrácii 0,47 mol/l za pôsobenia fyzikálnych veličín (teplota, tlak) zvýšila stráviteľnosť bukových pilín II. Stráviteľnosť sušiny týchto pilín (61,6 %) je ekvivalentná hodnote stráviteľnosti kvalitného sena a bola dosiahnutá znížením obsahu lignínu o 1/3. To súhlasí s údajmi autorov Baker (1973) a Linko (1977), že na dosiahnutie 60% stráviteľnosti je potrebné u tvrdého dreva odstrániť 25 až 30 % lignínu, zatiaľ čo u mäkkého dreva 60 až 70 %. Bukové piliny III, ktoré oproti predchádzajúcej vzorke boli ešte neutralizované plynným amoniakom, dosiahli 72,2% stráviteľnosť. Butterbaugh a Johnson (1974) zistili nižšie hodnoty stráviteľnosti neutralizovaných pilín, ktoré však pred vlastnou neutralizáciou boli len raz chemicky upravené. Pokles obsahu lignínu poukazuje na to, že amoniak zosilnil delignifikačný efekt kyseliny dusičnej. Amoniak zvyšuje napučiavaciu kapacitu drevnej hmoty, čím sa zlepší prístup sacharidov k bacherovým mikroorganizmom a ich enzymatickému systému (Baker a i., 1975).

Dalšia séria upravených bukových pilín IV, V, VI nevykazovala významne vyššie hodnoty stráviteľnosti hlavne z týchto dôvodov:

a) použitie kyseliny sírovej o látkovej koncentrácii 0,1 mol/l, ktoré už vo vzorke bukových pilín I nezvýšilo stráviteľnosť;

b) použitie hydroxidu amónneho o látkovej koncentrácii 0,57 mol/l, ktoré síce v plynnej forme zvýšilo stráviteľnosť bukových pilín III oproti bukových pilinám II, ale len o 11 %.

To súhlasí s hodnotou stráviteľnosti [14,3 %] dosiahnutou pri testovaní bukových pilín IV, ak predpokladáme, že pôsobením hydroxidu amónneho sa stráviteľnosť zvýši.

Ostatné vzorky bukových pilín V a VI vykazovali ešte nižšie hodnoty stráviteľnosti [8,9, resp. 3,8 %], čo je spojené pravdepodobne s nevhodnou úpravou týchto sekundárnych zdrojov dreva (premývanie vodou, pôsobenie tlaku).

Defibrované bukové piliny vykázali 44% stráviteľnosť. Zvýšenie stráviteľnosti z 3 % na 44 % bolo spôsobené vplyvom acetylových skupín, ktoré vyvolávajú deštrukciu kryštalickej celulózy a robia ju prístupnejšou hydrolýze (Nakai a Demura, 1972). Obsah lignínu u tejto vzorky klesol na 18,7 %, no obsah celulózy sa znížil len nepatrne, čiže daná úprava ju nepoškodila.

Najvyššiu stráviteľnosť zo všetkých druhov dreva má osika — 28 až 32 % (Baker a i., 1973). Podobná stráviteľnosť bola stanovená u osikových štiepok. Osikové piliny upravené siričitanom sodným vykazovali vyššiu [38%] stráviteľnosť, ktorá však nedosiahla očakávané hodnoty. Bolo totiž zistené, že siričitany, presnejšie kysličník siričitý, zvyšujú stráviteľnosť osikových pilín z 28 na 65 %, čo je ekvivalentné hodnote stráviteľnosti sena. Účinkom tohto plynu dochádza k roztrhnutiu lignín-polysacharidického komplexu *in situ* a k extenzívnej depolymerizácii lignínu. Obsah lignínu klesá až na 5—9 % (Baker a i., 1975; Millett a i., 1976). Bolo by vhodné použiť kombináciu siričitanu sodného s hydrobarotermickou úpravou pilín. Týmto spôsobom úpravy sa dosiahla viac ako 60% stráviteľnosť osikových pilín (Apalovič a Došková, 1975).

Hydrobarotermicky upravené osikové piliny procesom Stake a systémom Canon boli významne ovplyvnené fyzikálnymi faktormi (zvýšenou teplotou a tlakom), na čo poukazujú zmeny v štruktúre drevnej hmoty. Vyplýva to z hodnôt vlákničky stanovenej u týchto vzoriek.

Štandardy — čistá sulfátová celulóza, jačmenná slama a neupravené bukové piliny — boli použité pri testovaní každej série vzoriek. Hodnoty ich stráviteľnosti sa pohybovali v rozmedzí uvádzanom viacerými autormi (Baker a i., 1975; Apalovič a Došková, 1975; Pearce a i., 1979).

Na záver je možné konštatovať, že fermentačná metóda *in vitro* je vhodná na stanovenie stráviteľnosti upravených i neupravených lignocelulózových materiálov. Môže byť vhodne doplnená detergentnými metódami stanovenia vlákničky. Na základe výsledkov dosiahnutých týmito metódami je možné posúdiť výživnú hodnotu, resp. vhodnosť použitia sekundárnych zdrojov dreva vo výžive prežúvavcov. Ako ukázal priebeh pokusu, len u troch vzoriek došlo k extenzívnej delignifikácii, čo sa prejavilo stráviteľnosťou okolo 60 % (bukové piliny II, III, osikové piliny

upravené metódou Iotech). Tieto sekundárne zdroje dreva bude teda možné použiť ako adekvátnu náhradu objemového krmiva v kŕmnej dávke prežúvavcov.

Literatúra

- APALOVIČ, R. — DOŠKOVÁ, E.: Výskum využitia nutričnej hodnoty lignocelulózových odpadov. [Výskumná správa.] Bratislava, Štátny drevársky výskumný ústav 1975.
- APALOVIČ, R. — DOŠKOVÁ, E.: Stanovenie stráviteľnosti lignocelulózových materiálov. *Živočišná Výroba*, 22, 1977, s. 673-678.
- BAKER, A. J.: Effect of lignin on the *in vitro* digestibility of wood pulp. *J. anim. Sci.*, 36, 1973, s. 768-773.
- BAKER, A. J. — MOHAUPT, A. A. — SPINO, D. F.: Evaluating of wood pulp as a feedstuff for ruminants and substrate for *Aspergillus fumigatus*. *J. anim. Sci.*, 37, 1973, s. 179-182.
- BAKER, A. J. — MILLETT, M. A. — SATTER, L. D.: Wood and wood-based residues in animal feeds. *Cell. Tech. Res.*, ACS Symp. Series 10, ACS Washington D. C. Turbak A. F., 1975, s. 75-105.
- BLAXTER, K. L.: Symposium on methods evaluating feeds for large farm animals. *Proc. Nutr. Soc.*, 36, 1977, s. 169-171.
- BUTTERBAUGH, J. W. — JOHNSON, E. R.: Nutritive value of acid hydrolysed wood residues in ruminant rations. *J. anim. Sci.*, 38, 1974, s. 394-403.
- FONNESBECK, P. V.: Estimating nutritive value from chemical analyses. *Proc. First Int. Symp. Feed Comp. Anim. Nutr. Requir. and Comp. Diets*, Utah, State University, USA, 1976, s. 219-231.
- GOERING, H. K. — VAN SOEST, P. J.: Forage fiber analyses. *Agricultural Handbook No. 379*, US. Govt. Print 1970, s. 1-20.
- HARRIS, J. A.: Wood hydrolysis. In: *Wood Chemistry*, Ed. WISE L. E., JAHN E. C. New York, Reinhold Publishing Corporation, 1952, s. 61-96.
- KEITH, E. A. — DANIELS, L. B.: Sawdust before and after chemical treatment. *J. anim. Sci.*, 41, 1975, s. 407.
- LINKO, M.: Biological treatment of lignocellulose materials. *New Feed Res.*, FAO, Roma, 1977.
- MELLENBERGER, R. W. — SATTER, L. D. — MILLETT, M. A. — BAKER, A. J.: An *in vitro* technique for estimating digestibility of treated and untreated wood. *J. anim. Sci.*, 30, 1970, s. 1005-1011.
- MILLETT, M. A. — BAKER, A. J. — SATTER, L. D.: Physical and chemical pre-treatments for enhancing cellulose saccharification. *Biotech. Bioeng. Symp.*, 1976, č. 6, s. 125-153.
- NAKAI, T. — DEMURA, H.: Acid saccharification of cellulose acetate. *Agric. biol. Chem.*, 6, 1972, s. 1537-1547.
- PEARCE, G. R. — BREAD, J. — HILLIARD, E. P. H.: Variability in the chemical composition of cereal straws and *in vitro* digestibility with and without sodium hydroxide treatment. *Austral. J. exp. Agric. anim. Husb.*, 19, 1979, s. 350-353.

Došlo dňa 20. 4. 1982

ЯЛЧ, Д. — ЗЕЛЕНЯК, И. — БУЧКО, Я. — БОДЯ, К. — БАРАН, М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных, АН СССР, Кошице; Институт лесоводства и деревообрабатывающей промышленности, Зволон): *Определение питательной ценности лигноцеллюлозных материалов*. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (1): 37-44.

Питательную ценность вторичных древесных ресурсов определяли по методу переваримости сух. вещ. *in vitro* (Мелленбергер и др., 1970) и с помощью детергентных анализов клетчатки (Геринг и ван Созст, 1970). Рубцовое содержимое для опытов

ин витро брали у взрослых баранов, снабженных перманентной рубцовой фистулой; их кормили качественным луговым сеном вволю, подпускали к воде и минеральной соли для овец. Из 11 тестированных лигноцеллюлозных материалов лишь у 3 образцов отмечена более 60%-я переваримость ин витро, что эквивалентно значениям переваримости качественного сена: а) буковые опилки II, обработанные 0,2 М серной кислоты при гидромодуле 1:8, 10–130 °C в течение 2 час. с давлением 0,25 МПа, а потом 0,47 М азотной кислотой при гидромодуле 1:13, 100 °C в течение двух час. под 0,25 МПа; б) буковые опилки III в такой же обработке, как II, но с нейтрализацией аммиаком до pH 8; в) осиновые опилки в гидробаротермической обработке при 28 °C под 7 МПа в насыщенной парами среде (Канон систем). Их высокая переваримость достигнута благодаря малому объему лигнина, так что отдельные полисахариды (целлюлоза и гемицеллюлоза) этих вторичных ресурсов древесины могут хорошо усваиваться рубцовой микрофлорой.

вторичное древесное сырье; ферментация рубца; переваримость ин витро; целлюлоза; гемицеллюлоза; лигнин

JALČ, D. — ZELENÁK, I. — BUČKO, J. — BOĎA, K. — BARAN, M. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice; University of Silviculture and Wood, Zvolen): *Determination of the Nutritive Value of Lignocellulose Materials*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 37-44.

The determination of the nutritive value of various secondary wood products was conducted by the method of the *in-vitro* digestibility of dry matter (Mellenberger et al., 1970) and by detergent analyses of fibre (Goering and Van Soest, 1970). Rumen contents for trials *in vitro* were obtained from adult wethers having a permanent rumen fistula and fed good meadow hay *ad lib*. The animals also had free access to water and mineral lick for sheep. Out of the 11 lignocellulose materials tested, digestibility *in vitro* higher than 60% (equivalent to the digestibility of high-quality meadow hay) was only found in three samples. These are: a) beech sawdust II treated with 0.1M sulphuric acid at the hydromodulus of 1:8, temperature 100 to 130 °C for two hours, and pressure of 0.25 MPa and then with 0.47M nitric acid at the hydromodulus of 1:13, temperature 100 °C for two hours and pressure of 0.25 MPa; b) beech sawdust III treated as beech sawdust II and then neutralized with ammonia to pH 8; c) aspen sawdust treated hydrobarothermically at a temperature of 280 °C and pressure of 7 MPa in saturated vapour medium (Canon system). The high digestibility of these samples was due to a low lignin content so that the polysaccharides (cellulose and hemicelluloses) of these secondary wood sources could be sufficiently utilized by rumen microflora.

secondary wood sources; rumen fermentation; digestibility *in vitro*; cellulose; hemicellulose; lignin

Adresy autorov:

MVDr. Dušan Jalč, MVDr. Imrich Zelenák, CSc., akademik Koloman Boďa, MVDr. Miroslav Baran, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice

Doc. ing. Ján Bučko, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, 960 00 Zvolen

VZŤAH KONCENTRÁCIÍ TESTOSTERÓNU V SEMENNEJ PLAZME K NIEKTORÝM REPRODUKČNÝM UKAZOVATEĽOM KOHÚTOV

M. Zeman, J. Košutzký, E. Bobáková, O. Adamec

ZEMAN, M. — KOŠUTZKÝ, J. — BOBÁKOVÁ, E. — ADAMEC, O. (Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji; Ústav fyziológie hospodárskych zvierat, SAV, pracovisko Ivanka pri Dunaji): *Vzťah koncentrácií testosterónu v semennej plazme k niektorým reprodukčným ukazovateľom kohútov*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 45-50.

Analýzovali sme koncentrácie testosterónu v semennej plazme kohútov znáškového typu. Hladiny v semennej plazme boli podstatne nižšie ako v periférnej krvi — nachádzali sme ich v intervale 1,58 až 13,30 nmol.l⁻¹, s priemernou hodnotou 5,5 nmol.l⁻¹. Zistili sme značnú variabilitu hladín hormónu pri opakovaných odberoch od tých istých zvierat, čo poukazuje na možnosť pulzačného charakteru zmien sledovaného androgénu aj v tomto biologickom materiáli. Korelačné koeficienty medzi hladinami testosterónu v semennej plazme a objemom ejakulátu, ako aj koncentráciou spermíí boli kladné, ale štatisticky nevýznamné. Vzťah medzi testosterónom a hmotnosťou semenníkov bol na hranici signifikantnosti.

objem ejakulátu; koncentrácia spermíí; hmotnosť semenníkov; kohúty

Výber najkvalitnejších plemenníkov pre reprodukciu je jednou z podmienok ďalšieho zvyšovania efektívnosti celého produkčného procesu hydiny. Preto sa spolu s rozširovaním metód hodnotenia kvality ejakulátu študujú aj endokrinologické charakteristiky samcov, čo je umožnené súčasným rozvojom rádioimunologických metód. Z tohto aspektu sa venuje značná pozornosť testosterónu ako dominantnému androgénu v plazme krvi. Menej známa je jeho fyziologická funkcia v semennej plazme.

Prítomnosť steroidných hormónov v semennej plazme bola dokázaná pri viacerých cicavcoch, vrátane človeka (Purvis a i., 1977; Eiler a Graves, 1977; Schoenfeld a i., 1978; Navrátil a Forejtek, 1979). Zistilo sa, že hladiny v tomto biologickom materiáli sú podstatne nižšie ako v semenníkoch a prísemenníkoch a sú dokonca nižšie ako v periférnej krvi (Ganjman a Amann, 1976). Vzťah ku kvalite ejakulátu, predovšetkým ku koncentrácii spermíí, nie je jednoznačne definovaný. Vo väčšine prác sa nepodarilo demonštrovať štatisticky významnú závislosť medzi koncentráciou spermíí a hladinou testosterónu v semennej plazme (Adamopoulos a i., 1979; Lawrence a Adamopoulos, 1979; Navrátil a Forejtek, 1981), hoci niektorí autori (Purvis a i., 1977; Peter a i., 1980) zistili signifikantnú kladnú koreláciu medzi oboma ukazovateľmi. Nepreukaznú tendenciu znižovania koncentrácie spermíí spolu s poklesom hladín testosterónu v semennej plazme pozoroval aj Bain (1978), pričom pri dihydrotestosteróne bol kladný korelačný vzťah štatisticky významný.

Otázka prítomnosti testosterónu v semennej plazme u hydiny a vtákov všeobecne zatiaľ nebola riešená. Jej fyziologická významnosť je zdôraznená faktom, že pri vtákoch neexistujú sekundárne pohlavné žľazy, ktoré pri cicavcoch podstatne prispievajú k celkovému objemu ejakulátu. Preto sme sa v našej práci zamerali na stanovenie koncentrácie testosterónu v semennej plazme a na analýzu jej vzťahu k niektorým ukazovateľom reprodukčného potenciálu plemenníkov.

MATERIÁL A METÓDY

Pre pokus sme použili 11 dospelých kohútov (vek 12 mesiacov) znáškového hybridu Shaver-Starcross 288, chovaných v individuálnych klietkach pri riadenom svetelnom režime 14 hodín svetla a 10 hodín tmy (svetlo od 6.00 do 20.00 h). Kompletná krmná zmes NV a voda boli k dispozícii *ad libitum*. Kohúty sa v priebehu dvoch týždňov privykali na odber ejakulátu a po troch skúšobných odberoch produkovali ejakulát, ktorého objem a koncentrácia odpovedali hodnotám udávaným v literatúre pre kohútov daného typu.

Ejakulát sme odoberali dorzoabdominálnou masážou štyrikrát v trojdňových intervaloch. Okamžite po získaní ejakulátu sme určili jeho objem. Koncentráciu spermií sme stanovili hemocytometrom. Zvyšok ejakulátu sme odstredili pri $2000 \times G$ počas 10 minút a semennú plazmu sme skladovali v mrazničke pri teplote $-18^{\circ}C$. Po ukončení odberov sme zvieratá usmrtili a zaznamenali sme hmotnosť semenníkov a hrebeňa.

Testosterón sme stanovili rádioimunologickou metódou bez chromatografie a extrakcie (Stupnický a Madej, 1975) v modifikácii podľa Píchovej a i. (1979). Ako rádioaktívny ligand sme použili ^{125}J -testosterón (Vereš a i., 1979). V analýzach sme aplikovali 0,05M fosfátový pufer, obsahujúci 0,1 % azidu sodného a 0,1 % želatíny. Namiesto plazmy krvi kastrovaného kohúta sme používali bezsteroidnú semennú plazmu, pripravenú podľa všeobecne používaného postupu (Abraham, 1977).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Koncentrácie testosterónu v semennej plazme jednotlivých kohútov sú dokumentované v tab. I. Pohybovali sa v intervale od 1,58 do 13,30 nmol.l⁻¹ s priemernou koncentráciou 5,5 nmol.l⁻¹. Priemerné hodnoty zo štyroch odberov pre jednotlivé zvieratá sa nachádzali v rozmedzí od 2,87 do 10,36 nmol.l⁻¹. Pri kohútoch skúmaného hybridu, chovaných v identických podmienkach, sme v periférnej krvi stanovili priemernú koncentráciu 10,7 nmol.l⁻¹ (Košutský a i., 1982). Hodnoty v semennej plazme teda predstavovali približne polovicu koncentrácie, ktorú sme zistili v plazme krvi. Nález nižších hladín hormónu v ejakuláte je v súlade s našou predchádzajúcou prácou (Zemana i., 1982), v ktorej sme pri simultánných odberoch oboch biologických materiálov zistili priemerne o tretinu nižšie koncentrácie testosterónu v semennej plazme ako v krvnej plazme. Rovnaká závislosť bola pozorovaná aj u človeka a iných cicavcov (Schoenfeld a i., 1978; Navrátil a Foretek, 1979; Adamopoulos a i., 1979). V dostupnej literatúre sme dosiaľ nenašli správy o hladinách testosterónu v semennej plazme vtákov a nemáme teda možnosť konfrontovať naše údaje s výsledkami iných autorov. Hladiny testosterónu v semenej plazme — podobne ako v plazme krvi — kolísali, čo poukazuje na možnosť pulzačného charakteru zmien koncentrácie hormónu aj v tomto biologickom materiáli.

I. Koncentrácie testosterónu (nmol.l^{-1}) v semennej plazme kohútov — Testosterone concentrations (nmol.l^{-1}) in the semen plasma of cocks

Číslo kohúta	Testosterón (nmol.l^{-1})					
	1. odber	2. odber	3. odber	4. odber	$\bar{x}$	$\pm S\bar{x}$
1	2,98	2,63	7,00	8,58	5,28	1,50
2	7,53	7,18	2,90	4,73	5,98	1,33
3	10,50	12,60	12,25	6,13	10,36	1,50
4	4,55	3,50	1,75	3,50	3,33	0,59
5	3,68	6,48	4,90	4,38	4,86	0,60
6	6,30	8,23	6,30	4,20	6,26	0,84
7	1,93	5,60	1,93	2,03	2,87	0,91
8	8,58	2,80	2,63	6,65	5,18	1,47
9	5,43	2,10	7,35	2,98	4,48	1,19
10	7,18	4,38	7,88	5,43	6,23	0,80
11	7,18	1,58	13,30	2,20	6,06	2,73

Pôvod a fyziologický význam testosterónu v ejakuláte nie je zatiaľ objasnený. Vysoké lokálne koncentrácie tohto androgénu boli zistené v semenotvorných kanálikoch cicavcov (G a n j a n a A m a n n, 1976) i vtákov (D e s j a r d i n s a T u r e k, 1977) a usudzuje sa, že sú nevyhnutnou podmienkou pre proces spermiogenézy. Predpokladá sa, že androgény sa dostávajú z Leydigových buniek do semenotvorných kanálikov laterálnym transportom cez bariéru „blood-testes“, ktorá sa nachádza na úrovni Sertolihových buniek (P u r v i s a i., 1977). Vysoké koncentrácie testosterónu sú prítomné aj v jednotlivých častiach prísemenníka, kde ovplyvňujú dozrievanie spermií. Relatívne nízke koncentrácie stanovené v ejakuláte cicavcov možno vysvetliť zriedovaním spermy produktmi sekundárnych pohlavných žliaz a metabolickým odbúraním testosterónu, pretože v semenovodoch boli zistené vysoko aktívne enzýmy degradujúce steroidy (P u r v i s a i., 1977). Pri vtákoch boli uvedené otázky sledované len v obmedzenom rozsahu a výsledky zatiaľ nie je možné zovšeobecňovať. Predpokladáme, že testosterón zistený v semennej plazme kohútov môže pochádzať aj z tzv. transparentnej tekutiny (L a k e, 1971), ktorá sa pri odbere ejakulátu, ako aj pri prirodzenom párení zmiešava so spermou prichádzajúcou zo semenovodov. Chemické zloženie tejto tekutiny sa podobá dialyzátu plazmy krvi (L a k e, 1971) a predstavuje až 66 % objemu semennej plazmy získavaného ejakulátu (T e r a d a a W a t a n a b e, 1978).

Súčasne s hladinami testosterónu sme stanovili aj koncentráciu spermií a objem ejakulátu. Priemerné hodnoty zo štyroch odberov sú dokumentované v tab. II a odpovedajú rozsahu, ktorý pre normospermické kohúty udáva K o z u m p l í k (1976). Vzhľadom na to, že sme simultánne hodnotili sekréciu testosterónu a niektoré ukazovatele reprodukčného potenciálu kohútov, analyzovali sme aj ich vzájomné vzťahy. Korelačné koeficienty medzi hladinami testosterónu v semennej plazme a niektorými ukazovateľmi reprodukčnej aktivity sú uvedené v tab. III. Korelačné

II. Sledované ukazovatele reprodukčného potenciálu pri štyroch opakovaných odberoch — The studied indicators of the reproductive potential at four repeated samplings

Číslo kohúta	Objem ejakulátu (ml) $\bar{x} \pm S\bar{x}$		Koncentrácia spermií ($\times 10^6 \cdot \text{mm}^{-3}$) $\bar{x} \pm S\bar{x}$		Hmotnosť semenníkov (g)	Hmotnosť hrebeňa (g)
1	0,53	0,09	5,53	0,72	25,79	97,59
2	0,70	0,27	2,96	0,49	19,52	89,60
3	0,63	0,09	5,06	0,62	29,90	75,08
4	0,55	0,06	3,19	0,47	14,77	95,70
5	0,50	0,04	3,17	0,34	26,37	69,12
6	0,54	0,02	2,82	0,36	27,01	136,78
7	0,53	0,03	4,09	0,49	16,43	95,45
8	0,39	0,04	1,65	0,11	13,83	107,12
9	0,60	0,11	2,92	0,76	21,81	101,02
10	0,53	0,08	4,63	1,26	17,96	111,02
11	0,45	0,03	3,92	0,29	12,60	96,20
$\bar{x}$	0,54		3,63		20,54	97,70
$S\bar{x}$	0,02		0,31		1,81	5,40

III. Korelačné koeficienty medzi priemernými koncentraciami testosterónu v semennej plazme a niektorými ukazovateľmi reprodukčného potenciálu kohútov — The correlation coefficients between the average testosterone concentrations in semen plasma and some indicators of the reproductive potential in cocks

Ukazovateľ	Korelačný koeficient
Koncentrácia spermií	+0,136
Hmotnosť semenníkov	+0,536 ($P < 0,08$)
Hmotnosť hrebeňa	-0,154
Objem ejakulátu	+0,288

koeficienty boli kladné, iba pri hmotnosti hrebeňa sme zaznamenali negatívnu koreláciu. V zhode s väčšinou literárnych údajov získaných pri cicavcoch [Navrátil a Forejtek, 1981; Adamopoulos a i., 1979] sme nezistili signifikantný vzťah medzi testosterónom v semennej plazme a koncentráciou spermií a objemom ejakulátu, ktorý pozorovali Peter a i., (1980). Závislosť medzi testosterónom a hmotnosťou semenníkov sa pohybovala na hranici významnosti.

Vzťahy medzi hladinami androgénov a spermologickými ukazovateľmi ejakulátu nie sú dostatočne preskúmané a komplikuje ich značná individuálna variabilita koncentrácií testosterónu. Stanovenie hormónov v semennej plazme môže z tohto hľadiska poskytnúť východiskové informácie pre podrobnejšie poznávanie endokrinného riadenia procesu spermiogenézy a pre zdokonaľovanie kritérií výberu samcov hydiny pre reprodukciu.

Literatúra

- ABRAHAM, G. E.: Handbook of radioimmunoassay. New York, Marcel Dekker 1977.
- ADAMOPOULOS, D. A. — LAWRENCE, D. M. — VASSILOPOULOS, P. — KONTOGEOORGOS, L. — NTOUNIS, A. — SWYER, G. I. M.: Testosterone concentration in different functional compartments of the male reproductive tract. Arch. Androl., 3, 1979, s. 13-18.
- BAIN, J.: Neuroendocrine parameters of male fertility and infertility. In: Prog. Reprod. Biol., Karger Basel, 3, 1978, s. 33-45.
- DESJARDINS, C. — TUREK, F. W.: Effects of testosterone on spermatogenesis and luteinizing hormone release in Japanese quail. Gen. Comp. Endocrinol., 33, 1977, s. 293-303.
- EILER, H. — GRAVES, C. N.: Oestrogen content of semen and the effect of exogenous oestradiol — 17 β on the oestrogen and androgen concentration in semen and blood plasma of bulls. J. Reprod. Fert., 50, 1977, s. 17-21.
- GANJAM, V. K. — AMANN, R. P.: Steroids in fluids and sperm entering and leaving the bovine epididymis, epididymal tissue, and accessory sex gland secretions. Endocrinology, 99, 1976, s. 1618-1630.
- KOZUMPLÍK, J.: Umělá inseminace drůbeže. In: GAMČÍK, P. — KOZUMPLÍK, J. a kol.: Umělá inseminácia a andrológia hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1976, s. 318-337.
- KOŠUTZKÝ, J. — BOBÁKOVÁ, E. — ZEMAN, M. — ADAMEC, O.: Koncentrácie plazmatického testosterónu u dospelých kohútov ľahkého typu. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, s. 209-216.
- LAKE, P. E.: The male in reproduction. In: BELL, D. J. — FREEMAN, B. M. (eds): Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. London a New York, Academic Press, Vol. 3, 1971, s. 1411-1447.
- LAWRENCE, D. M. — ADAMOPOULOS, D. A.: The relationship of plasma and seminal testosterone concentration to the main characters of human semen. Acta endocrin., 80, 1975, suppl. 199, s. 420-426.
- NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P.: Vliv bilaterální vazektomie na hladiny testosteronu v semenné a krevní plazmě kančů. Veter. Med. (Praha), 24, 1979, s. 239-245.
- NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P.: Vztahy mezi některými spermilogickými, biochemickými, endokrinologickými a fertilizačními ukazateli kančích ejakulátů. Veter. Med. (Praha), 26, 1981, s. 543-552.
- PETER, W. — DÖRNER, G. — STAHL, F. — UECKERT, H.: Beziehungen zwischen dem Testosterongehalt im Sperma und der Spermatogenese, sowie Befruchtungsleistung von Jungebern. Arch. exp. Veter.-Med., 24, 1980, s. 629-634.
- PÍCHOVÁ, D. — ŠORFOVÁ, J. — PÍCHA, J.: Stanovení progesteronu v plazmě. In: Sbor. III. vědecké pracovní dny o radioimunoanalýze. Martin 1979, s. 11.
- PURVIS, K. — CALANDRA, R. — HANSSON, V.: Intratesticular transport of androgens. In: MARTINI, L. — MOTTA, M. (eds): Androgens and antiandrogens. New York, Raven Press 1977, s. 37-52.
- SCHOENFELD, C. — AMELAR, R. D. — DUBIN, L. — NUMEROFF, M.: Follicle — stimulating hormone, luteinizing hormone and testosterone levels found in human seminal plasma. Fertil. and Steril., 28, 1978, s. 340-345.
- STUPNICKI, R. — MADEJ, A.: Direct radioimmunoassay of progesterone in plasma of farm animals. Endocrinologie, 66, 1975, s. 145-151.
- TERADA, T. — WATANABE, M.: Effects of seminal plasma on the motility and metabolism of cock spermatozoa. Jap. J. zootechn. Sci., 49, 1978, s. 47-53.
- VEREŠ, K. — PÍCHOVÁ, D. — HOLÍK, J. — SIEGLEROVÁ, V.: Syntéza radio-ligandů ¹²⁵I pro RIA některých steroidních hormonů. In: Sbor. III. vědecké pracovní dny o radioimunoanalýze. Martin 1979, s. 8.
- ZEMAN, M. — BOBÁKOVÁ, E. — KOŠUTZKÝ, J.: Vztah medzi hladinami testosterónu v krvnej a semennej plazme dospelých kohútov. Hydinárstvo — Vedecké práce VÚCHŠH, Ivanka pri Dunaji, 20, 1982 (v tlači).

Došlo dňa 3. 6. 1982

ЗЕМАН, М. — КОШУТЗКИ, Й. — БОБАКОВА, Э. — АДAMEЦ, О. (Научно-исследовательский и селекционный институт птицеводства, Иванка-при-Дунае; Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, рабочий пункт Иванка-при-Дунае): Зависимость между концентрациями тестостерона в семенной плазме и некоторыми воспроизводственными показателями у петухов. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (1): 45-50.

Авторы анализировали концентрации тестостерона в семенной плазме петухов яичного типа продуктивности. Уровни тестостерона в семенной плазме были значительно ниже, чем в периферической крови — их содержание было в диапазоне 1,58—13,30 нмоль/л со средним значением 5,5 нмоль/л. Установлена значительная вариантность уровней гормона при повторных взятиях и тех же особей, что свидетельствует о возможности пульсационного характера изменений изучаемого андрогена и в этом биологическом материале. Коэффициенты корреляции между уровнями тестостерона в семенной плазме и объемом эякулята, а также концентрацией сперматозоидов, были положительными, но статистически недостоверными. Зависимость между тестостероном и массой семенников петухов была на границе достоверности.

объем эякулята; концентрация сперматозоидов; масса семенников; петухи

ZEMAN, M. — KOŠUTZKÝ, J. — BOBÁKOVÁ, E. — ADAMEC, O. (Research Institute of Poultry Breeding, Ivanka pri Dunaji; Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Station Ivanka pri Dunaji): *Relationship between Testosterone Concentrations in Seminal Plasma and Reproduction Indicators in Cocks*. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (1): 45-50.

Testosterone concentrations in the semen plasma of the cocks of the laying type were analyzed. The levels in semen plasma were substantially lower than in peripheral blood and were found at the interval of 1.58 to 13.30 nmol.l⁻¹, the average values amounted to 5.5 nmol.l⁻¹. At the repeated samplings of the same animals, considerable variability of hormone levels was observed, which suggested a possibility of the pulsation character of the changes in the androgen also in this biological material. The correlation coefficients between the testosterone levels in semen plasma and ejaculate volume, as well as between the sperm concentration were positive, however, statistically insignificant. The relation between testosterone and the weight of testes was at the significance limit.

ejaculate volume; sperm concentration; testes weight; cocks

Adresy autorov:

RNDr. Michal Zeman, MVDr. Jozef Košutzký, CSc., ing. Eugénia Bobáková, CSc., Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji
Ing. Otto Adamec, DrSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

INDUKCIA CÝST PRI DOSPELÝCH KRYŠÁCH DUSITANOM SODNÝM PO INFEKCIÍ VTÁČÍM SARKÓMOVÝM VÍRUSOM

M. Levkut, F. Lešník, R. Škarda

LEVKUT, M. — LEŠNÍK, F. — ŠKARDA, R. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Indukcia cýst pri dospelých kryšách dusitanom sodným po infekcii vtáčím sarkómovým vírusom*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 51-56.

Sledovali sme možný vplyv dusitanu sodného podávaného v pitnej vode na karcinogézu vyvolanú vtáčím sarkómovým vírusom v organizme dospelých kryš pri päťmesačnej pozorovacej dobe. V priebehu tohto obdobia sme pri testovaných kryšách nepozorovali klinické zmeny. Pri pitve v 125. dni veku sme v pokusnej skupine pozorovali výskyt cýst pri 7 z 20 kryš (36,8 %) oproti nulovej indukcií v kontrolných skupinách. Cysty boli lokalizované v oblasti obličky a v týmuse. Dosahovali veľkosť hrachu až holubieho vajca a obsahovali seróznou alebo slabo hemoragickú tekutinu. Opísaná je makroskopická štruktúra pozorovaných cýst. V troch prípadoch, vrátane kontrolnej skupiny, sme zistili intersticiálne pneumónie. Výsledky ukázali, že dusitan sodný môže pôsobiť ako promotor pri karcinogéze kryš vyvolanej vtáčím sarkómovým vírusom.

karcinogéza; pneumonitída; patologická morfológia

Dusičnany a dusitany sú jednako exogénneho, jednako endogénneho pôvodu. V potravinárstve sa používajú ako zložky konzervačných zmesí (CSPI, 1979); sú obsiahnuté v dyme, v niektorých druhoch zeleniny, zvlášť v tých, ktoré sú schopné kumulovať tieto látky (špenát, reďkovka) (WHO, 1978), a v pive (Mesík, 1980). Môžu sa uvoľňovať do voľnej prírody aj v dôsledku nesprávnej technológie hnojenia dusíkatými hnojivami.

Endogénny dusitan môže vzniknúť redukciou dusičnanov gastroorálnou cirkuláciou (Eisenbrand a i., 1980), ako aj heterotrofnou intestinálnou nitrifikáciou (Tannenbaum a i., 1978; Witter a i., 1981).

Dusitany účinkujú na organizmus v prevažnej miere prostredníctvom nitrozamínov (Lijinsky, 1980), ale môžu účinkovať aj ako priame karcinogény (Newberne, 1979; Mirvish a i., 1980).

Dusitan sodný zapríčiňuje chromozómové aberácie, mutácie somatických buniek a morfologické alebo nádorové transformácie kultivovaných buniek, keď sú spracované touto zlúčeninou pri vyšších koncentráciách *in vitro* alebo *in utero* (Tsuda a i., 1976; Inui a i., 1979).

Cieľom práce bolo študovať patologicko-morfologické zmeny spôsobené vtáčím sarkómovým vírusom v organizme kryš vo vzťahu k synkarcinogéze. Na testovanie sme použili dusitan sodný.

MATERIÁL A METÓDY

LABORATÓRNE ZVIERATÁ

Ako laboratórne zvieratá sme použili biele krysy — kmeň Wistar, dodávané Veľkochovom laboratórnych zvierat (VELAZ) Lysolaje pri Prahe. Do pokusu boli zaradené krysy so živou hmotnosťou na začiatku pokusu okolo 270 až 350 g. Počas celého pokusu boli krysy chované v štandardných laboratórnych podmienkach a kŕmené granulovanou kŕmnom zmesou pre krysy — LD pelety (VELAZ, n. p., Praha - Lysolaje).

VTÁČÍ SARKÓMOVÝ VÍRUS

Na infikovanie pokusných zvierat sme použili nedefektný vtáčí sarkómový vírus — B77 (Thurzo a i., 1963) z onkovírusovej podskupiny C. Vírus bol pred použitím pomnožený na konvenčných kurčatách znáškového hybridu Slovgal. Podrobný popis spracovania vírusu uvádzajú Lešník a i. (1980).

SCHEMA POKUSU

Na pozorovanie sme použili tri skupiny krýs ($n = 20$ krýs v skupine).

Prvá skupina krýs bola inokulovaná vtáčím sarkómovým vírusom subkutánne do oblasti chrbta v dávke 1 ml na kus ($ID_{50} 10^{-2.5}/0,1$ ml). V priebehu pokusu bol krysám podávaný dusitan sodný v 0,15% koncentrácii (1500 ppm) v pitnej vode *ad libitum*.

Druhá skupina krýs bola inokulovaná vtáčím sarkómovým vírusom v rovnakej dávke a rovnakým spôsobom ako prvá skupina.

Tretia skupina krýs bol podávaný dusitan sodný v rovnakej dávke a rovnakým spôsobom ako prvej skupine.

Pozorovacia doba bola vo všetkých skupinách päť mesiacov.

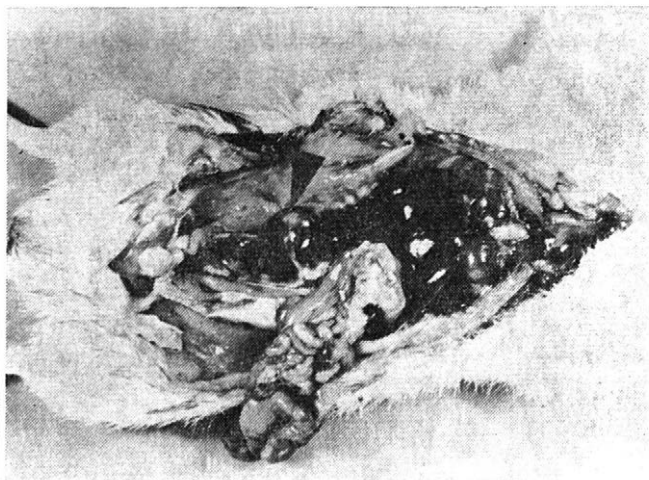
VÝSLEDKY

Pri pokusnej skupine krýs, ktorej sme infikovali vtáčí sarkómový vírus a podávali dusitan sodný v pitnej vode, sme už v piatom dni pozorovania zaznamenali úhyn. Mikroskopicky bola zistená katarálna bronchopneumónia. V priebehu trvania pokusu sme okrem spomínaného úhynu v prvej skupine krýs nepozorovali klinické zmeny. Po ukončení pokusu sme pri pitve krýs z prvej skupiny v siedmich prípadoch zistili cysty (36,8 %), ktoré boli lokalizované v oblasti obličky, fixované k podložke, alebo vychádzali z týmusu. Dosahovali veľkosť hrachu až holubieho vajca a boli vyplnené seróznou alebo slabo hemoragickou tekutinou. Stena cyst bola vo všetkých prípadoch tenká, čo spôsobovalo ťažkosti pri jej excízii pre mikroskopické vyšetrenia. V jednom prípade bola dutina hrudná vyplnená slabo hemoragickou tekutinou.

Mikroskopicky sme zistili, že stena cysty pozostávala z riedkeho kolagénneho väziva a fibroblastov. Miestami sa vyskytovali zhluky mastocytov s metachromatickými granulami v cytoplazme a nezriedka aj makrofágy s azurovými kryštálkami.

Cystami alterovaný týmus vykazoval zvýšenú, miestami až úplnú depléciu lymfocytov, takže v histologickom obraze sme niekde pozorovali iba ostrovčeky pôvodného tkaniva, alebo len samotné retikulum. Jed-

1. Hemoragická cysta lokalizovaná v oblasti obličky (šípka) — A haemorrhagic cyst located in the renal region (arrow)



notlivé retikulárne vlákna boli na niektorých miestach popretrhávané a vytvárali väčšie oká, ktoré pripomínali sieť retikulárnych vlákien po zbavení tuku. V niektorých častiach týmusu bola pozorovaná pokročilá cystická transformácia. Ciev v týmuse boli značne dilatované, pričom hrúbka ich stien po obvode kolísala (obr. 1—3).

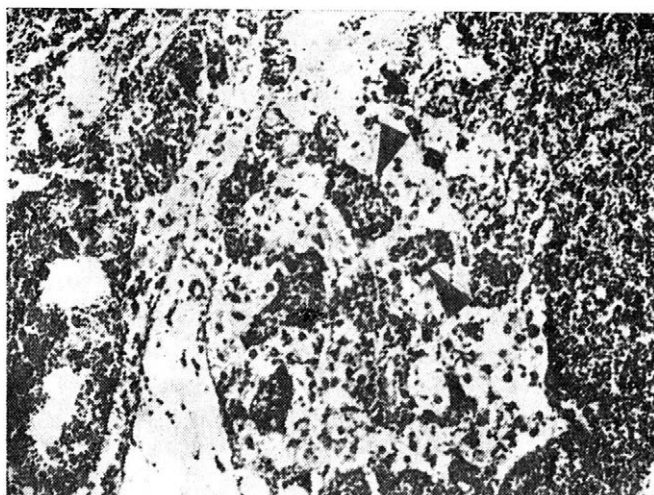
V jednom prípade v prvej skupine a v dvoch prípadoch v tretej skupine sme pozorovali intersticiálnu pneumóniu. Proliférácia spojivového tkaniva bola zjavná zvlášť v okolí ciev. V okrajových zónach zápalového procesu bunkové zmeny s infiltráciou lymfocytov, plazmocytov a histiocytov často tvorili rukávníkovité zhrubnutia v okolí ciev. V postihnutých častiach boli cievy dilatované s pravidelným emfyzémom.

DISKUSIA

Z uvedených výsledkov vyplýva, že dusitan sodný pri dospelých krysách infikovaných vtáčím sarkómovým vírusom zásadne ovplyvnil indukciu cýst oproti kontrole. V 125. dni pokusu v skupine infikovanej vtáčím sarkómovým vírusom a napájanej vodou s dusitanom sodným bola indukcia cýst 36,8 % oproti nulovej indukcii v oboch kontrolných skupinách, resp. v skupine infikovanej vtáčím sarkómovým vírusom a v skupine napájanej vodou s dusitanom sodným. V troch prípadoch sme pozorovali intersticiálne pneumónie. Bolo to v skupinách, ktorým bol podávaný dusitan sodný v pitnej vode. Dusitan sodný mohol v tomto prípade zohrať významnú úlohu.

Ahlström a Jonsson (1962) došli na základe svojich pokusoch k záveru, že infekcia 12-dňových a starších krýs vtáčím sarkómovým vírusom už nie je odprevádzaná vývojom cýst. Avšak v našej práci opisujeme výskyt cýst aj pri dospelých krysách infikovaných vtáčím sarkómovým vírusom. Tieto cysty boli pravdepodobne vyvolané dusitanom sodným v pitnej vode.

O vplyvu dusitanu sodného na patologicko-morfologické zmeny spôsobené vtáčím sarkómovým vírusom možno diskutovať v prípade intersti-



2. Miestami pozorovateľné ostrovčeky pôvodného tkaniva s lymfocytmi (šípky) v týmuse (hematoxylin-eozín; 6,3 X 6,3) — Locally visible islets of the original tissue with lymphocytes (arrows) in thymus (haematoxylin-eosine; 6.3 X 6.3)



3. Cystická transformácia v týmuse (hematoxylin-eozín; 3,2 X 6,3) — Cystic transformation in thymus (haematoxylin-eosine; 3.2 X 6.3)

ciálnych pneumónií pri krysách, ktoré boli indukované tak v pokusnej skupine, ako aj v skupine kontrolnej (podávanie iba samotného dusitanu sodného). Podobné zmeny v pľúcach krýs pri podávaní dusitanu sodného pozorovali Shuval a Gruener (1972) a Chow a kol. (1980).

Dusitany môžu účinkovať na organizmus prostredníctvom tvorby nitrozamínov, ktoré zapríčiňujú vývoj nádorov na niektorých miestach, včítane pažeráka, pľúc, žalúdka, pečene, močového mechúra a centrálného nervového systému (Lijinski, 1980).

Newberne (1979) predpokladá, že k indukcii lymfómov dusitanom sodným nedochádza prostredníctvom tvorby nitrozamínov, ale pravdepodobne na základe priameho pôsobenia dusitanu na lymfocyty.

V prípade pôsobenia dusitanu sodného na lymfocyty by táto zlúčenina mohla pôsobiť ako promotor na karcinogézu vyvolanú vtáčim sarkómovým vírusom, a to pri alterácii lymfatických uzlín a týmusu s následnou tvorbou cýst.

Je známe, že dusitany zapríčiňujú zmeny v tvare a veľkosti erytrocytov [Shuval a Gruener, 1972], ktoré môžu pôsobiť na hemoglobín s následnou tvorbou methemoglobínu [Chow, 1980].

Zmeny v tvare a veľkosti erytrocytov môžu zapríčiniť zvýšenú diapedézu erytrocytov a v našom prípade častejšiu tvorbu cýst.

Tieto, ako aj predchádzajúce výsledky našich štúdií [Levkut a i., 1982] potvrdili, že dusitan sodný môže zohrávať významnú úlohu pri synkarcinogéze, a to buď ako kokarcinogén, promotor, alebo ako enhancujúci faktor.

Literatúra

- AHLSTRÖM, C. G.: JONSSON, N.: Induction of sarcoma in rats by a variant of Rous virus. *Acta path. microbiol. scand.*, 54, 1962, s. 145-172.
- EISEBRAND, G. — SPIEGELHALDER, B. — PREUSSMAN, R.: Nitrate and nitrite in saliva. *Oncology*, 37, 1980, s. 227-231.
- CHOW, C. K. — CHEN, C. J. — GAIROLA, : Effect of nitrate and nitrite in drinking water on rats. *Toxicol. Letters*, 6, 1980, s. 199-206.
- INUI, N. — NISHI, Y. — HASEGAWA, M. M. — TAKETOMI, M. — YAMAMOTO, M. — TANIMURA, A.: Induction of 8-azaguanine-resistant mutation and neoplastic transformation of hamster embryonic cells by coadministration of sodium nitrate and aminopyrine. *J. Canc. Res. Clin. Oncol.*, 97, 1980, s. 119-128.
- LEŠNÍK, F. — LEVKUT, M. — VRTIAK, O. J. — KNEŽÍK, J. — ŠKARDA, R. — DANIHEL, M.: Testovanie hydiny na vnímavosť k sarkómovému vírusu z podskupiny C. *Veter. Med. (Praha)*, 9, 1980, s. 571-576.
- LEVKUT, M. — LEŠNÍK, F. — ŠKARDA, R. — FRAÑO, J. — VRTIAK, O. J.: Vplyv dusitanu sodného na krysy infikované vtáčím sarkómovým vírusom. *Veter. Med. (Praha)*, 4, 1982, s. 247-253.
- LIJINSKY, W.: Significance of *in vivo* formation of N-nitrose compounds. *Oncology*, 37, 1980, s. 223-226.
- MESÍK, J.: Problematika nitrozamínov ako cudzorodých látok v pivovarsko-sládovničkom priemysle. Informácia ministerstva poľnohospodárstva a výživy SSR, 23, 1980, s. 5-9.
- MIRVISH, S. S. — BULAY, O. — RUNGE, R. G. — PATIL, K.: Study of the carcinogenicity of large doses of dimethylnitramine N-nitrose-L-proline, and sodium nitrite administered in drinking water to rats. *J. Nat. Cancer Inst.*, 64, 1980, s. 1435-1443.
- NEWBERNE, P. M.: Nitrite promotes lymphoma incidence in rats. *Science*, 204, 1979, s. 1079-1081.
- SHUVAL, H. L. — GRUENER, N.: Epidemiological and toxicological aspects of nitrates and nitrites in the environment. *Publ. Hlth.*, 62, 1972, s. 1045-1051.
- TANNENBAUM, S. R. — FRETTE, D. — YOUNG, V. R. — LAND, P. D. — BRUCE, W. R.: Nitrite and nitrate are formed by endogenous synthesis in human intestine. *Science*, 200, 1978, s. 1487-1489.
- TSUDA, H. — INUI, N. — TAKAYAMA, S.: *In vitro* transformation of newborn hamster cells induced by sodium nitrite. *GANN*, 67, 1976, s. 167-173.
- THURZO, V. — SMÍDA, J. — SMÍDOVÁ-KOVÁROVÁ, V. — ŠIMKOVIČ, D.: Some properties of the fowl virus tumor B77. *Acta Unio Inter. Contra Cancrum*, 19, 1963, s. 304-305.
- WHO: Environmental health criteria 5. Nitrates, nitrites and N-nitrose compounds. 1978, s. 41-45.
- WITTER, J. P. — GATLEY, S. J. — BALISH, E.: Evolution of nitrate synthesis by intestinal microorganisms *in vivo*. *Science*, 213, 1981, s. 449-450.

Došlo dňa 4. 3. 1982

ЛЕВКУТ, М. — ЛЕШНИК, Ф. — ШКАРДА, Р. (Институт ветеринарии, Кошице): Индукция кист у взрослых крыс с помощью нитрита натрия после заражения вирусом птичьей саркомой. *Veter. Med.*, (Praha), 28, 1983 (1) : 51-56.

Определяли возможное влияние нитрита натрия, содержащегося в питьевой воде, на карциногенез, вызываемый вирусом саркомы, в организме взрослых крыс в течение 5 месяцев наблюдений. За этот период клинических изменений тесты не показали. Вскрытие на 125-й день показало в подопытной группе кисты у 7 из 20 крыс (36,8 %) по сравнению с нулевой индукцией в контрольной группе. Кисты располагались в области почек и тимуса, по размерам напоминали горох или голубиное яйцо и содержали сывроточную или слабо геморрагическую жидкость. Описывается макроскопическая структура этих кист. В трех случаях, включая контрольную группу, обнаружена интерстициальная пневмония. Как показали результаты, нитрит натрия может служить промотором в карциногенезе крыс под влиянием вируса птичьей саркомы.

карциногенез; пневмонитид; патологическая морфология

LEVKUT, M. — LEŠNÍK, F. — ŠKARDA, R. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Cyst Induction in Adult Rats by means of Sodium Nitrite after Infection with Avian Sarcoma Virus*. *Veter. Med.* (Praha), 28, 1983 (1) : 51-56.

Trials were conducted to study the possible effect of sodium nitrite administered in drinking water as exerted upon carcinogenesis induced by the sarcoma virus in the organisms of adult rats during a five-month period of observation. No clinical changes were observed in these rats during the test period. On the 125th day of age the rats were subjected to post-mortem examination. Cysts were found in seven of twenty rats (36.8 %), as compared with the zero induction in the control groups. The cysts occurred in the renal region and in thymus. They were as large as a pea up to the size of an egg and contained serous or slightly haemorrhagic liquid. There is a description of the macroscopic structure of the studied cysts. Interstitial pneumonia was observed in three cases, including the control group. The results show that sodium nitrite may act as a promoter in the carcinogenesis of rats induced by avian sarcoma virus.

carcinogenesis; pneumonitis; pathological morphology

Adresa autorov:

MVDr. Mikuláš Levkut, CSc., prof. MVDr. Rudolf Škarda, CSc., doc. MVDr. František Lešník, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

ZJIŠTOVÁNÍ AFLATOXINU M₁ V MLÉCE A PRŮKAZ JEHO TOXICITY NA KUŘECÍM ZÁRODKU

D. Veselý, D. Veselá

VESELÝ, D. — VESELÁ, D. (Ústav experimentální medicíny ČSAV, Praha, pracoviště Olešnice v Orlických horách): *Zjišťování aflatoxinu M₁ v mléce a průkaz jeho toxicity na kuřecím zárodku*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 57-61.

Ze 67 vzorků mléka analyzovaných na jaře roku 1980 obsahovalo devět vzorků aflatoxin M₁ v množství 0,05 až 0,10 µg.l⁻¹. V 50 vzorcích analyzovaných na jaře roku 1982 jsme aflatoxin M₁ nenalezli. Toxicita aflatoxinu M₁, zjištěná na dvoudenním, třídenním a čtyřdenním kuřecím zárodku, je 0,10 µg, aflatoxinu B₁ 0,014 µg na zárodek. Na základě nálezů aflatoxinu M₁ v mléce a jeho toxicity předpokládáme, že za současného stavu krmivové základny dojnic se aflatoxin M₁ v mléce a mléčných výrobcích svojí toxicitou zřejmě neprojeví.

aflatoxin M₁; analytické stanovení; embryotoxicita

Aflatoxin M₁ je metabolit aflatoxinu B₁ vylučovaný mlékem savců. Nálezy aflatoxinu M₁ v mléce a mléčných výrobcích jsou uváděny v mnoha zemích (Kiermeier aj., 1975; Schultz, 1980; Bartoš a Matyáš, 1981; Blanc a Karleskind, 1981). Akutní toxicita aflatoxinu M₁ je podle literatury přibližně stejná jako aflatoxinu B₁, ale kancerogenní a mutagenní účinky aflatoxinu M₁ jsou podstatně nižší. V USA byla komisí FDA stanovena hranice 0,5 µg aflatoxinu M₁ v litru mléka a tekutých mléčných výrobcích (Stoloff, 1980).

Abychom ověřili možné nebezpečí vznikající z obsahu aflatoxinu v mléce, sledovali jsme jeho výskyt v jarních měsících let 1980 a 1982 upravenou metodou podle Stubblefielda (1979) a porovnali jsme toxicitu aflatoxinu M₁ s toxicitou aflatoxinu B₁ na kuřecím zárodku metodou podle Jelínka (1979).

MATERIÁL A METODY

ANALÝZA MLÉKA

Vyšetřované konzumní egalizované mléko balené v sáčcích z PVC a ošetřené mlékárenskou technologií jsme odebírali z místní prodejny. Takové mléko představuje průměrný vzorek získaný od velkého počtu dojnic.

75 ml mléka jsme dobře protřepali v dělicí nálevce s 15 ml nasyceného vodného roztoku chloridu sodného a aflatoxin M₁ jsme extrahovali 100 ml chloroformu. Po rozdělení fází jsme chloroformovou vrstvu přefiltrovali přes papírový filtr, změřili jsme její objem v mililitrech (X) a převedli na chromatografický sloupec tvo-

řeny 5 g Silikagelu L 100/160 μ (Lachema) převrstveného 5 g bezvodého síranu sodného v kolonce o průměru 2 cm. Po zasáknutí jsme sloupec promyli 60 ml směsí dietyléter : *n*-hexan (2 : 1) a aflatoxin M₁ jsme eluovali 60 ml směsí chloroform : aceton (4 : 1). Eluční směs jsme odpařili ve 100 ml kádince do sucha na vodní lázni.

Odparek jsme rozpustili v minimálním množství chloroformu a nanесли na start chromatografické desky Silufol (Kavalier) se stupnicí standardů aflatoxinu M₁. Chromatogram jsme vyvíjeli směsí chloroform : aceton : izopropanol (85 : 10 : 5), nechali volně oschnout a znovu vyvíjeli dietyléterem. Množství aflatoxinu M₁ v naneseném odparku (A) jsme vizuálně vyhodnotili porovnáním intenzity modré fluorescence se stupnicí naneseného standardu po ozáření chromatogramu UV-světlem o vlnové délce 366 nm. Obsah aflatoxinu M₁ v μ g na litr mléka byl vypočten podle vzorce

$$A/X \cdot 1300$$

kde: A — množství aflatoxinu M₁ v μ g; stanovené na chromatogramu

X — objem chloroformového extraktu v ml nasazený na chromatografický sloupec

Mez detekce uvedené metody je 0,05 μ g aflatoxinu M₁ v litru mléka. Tenkovrstvý chromatogram musí být pod UV-světlem vyhodnocen brzy po oschnutí a smí trvat jen nezbytně nutnou dobu. Dalším působením UV-světla fluorescence aflatoxinu M₁ rychle mizí.

STANOVENÍ EMBRYOTOXICITY AFLATOXINŮ M₁ A B₁

Základní roztoky jsme připravili tak, že jsme rozpouštěli 1 μ g aflatoxinů v 10 μ l 100% etanolu, další jejich ředěním sterilní vodou.

Fertilizovaná vejce bílých leghornek jsme inkubovali 48 hodin (skupina A), 72 hodiny (skupina B) a 96 hodin (skupina C) při teplotě 39 °C a optimální vlhkosti cirkulujícího vzduchu, prosvítili jsme je a nad zárodkem jsme je otevřeli okénkem o velikosti asi 10 × 15 mm. Deset morfologicky normálních embryí pro každou koncentraci aflatoxinů jsme injikovali skleněnou mikropipetou testovanými roztoky o objemu 10 μ l. Skupině A jsme roztoky injikovali subgerminálně, skupině B a C intraamniálně. Okénko ve skořápce jsme po aplikaci uzavřeli sterilní skleněnou destičkou zalitou po obvodě parafinem. Kuřecí zárodky jsme dále inkubovali do osmého dne, kdy jsme je vyjmuli z vajec a pod mikroskopem pozorovali abnormality hlavy, trupu a malformace srdce. Podrobný postup a způsob vyhodnocení uvádí Jelínek (1979).

Aflatoxin B₁ jsme izolovali z produkčního kmene *Aspergillus flavus* IMI 89417. Aflatoxin M₁ jsme izolovali z mléka pokusné kozy, které byl podán perorálně aflatoxin B₁ (Veselý aj., 1978).

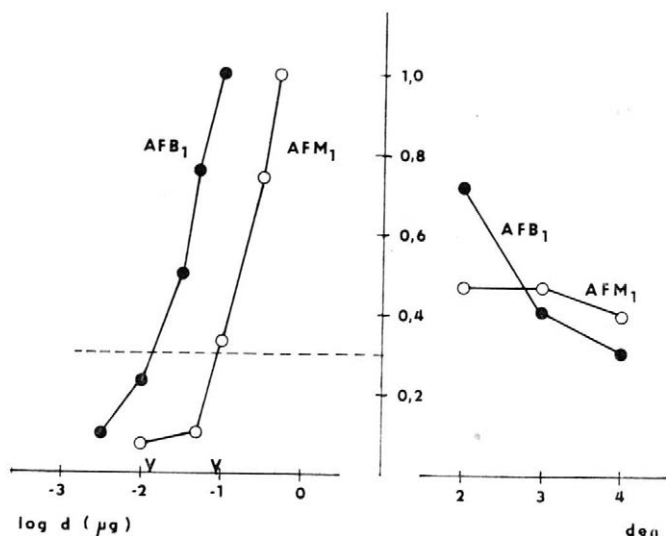
VÝSLEDKY

Ze 67 vzorků mléka analyzovaných v roce 1980 obsahovalo aflatoxin M₁ devět vzorků. Ve druhé polovině dubna to bylo pět vzorků; čtyři obsahovaly 0,05 a jeden 0,08 μ g aflatoxinu M₁ na litr mléka. V první dekádě května jsme našli dva vzorky mléka o obsahu 0,05 a 0,10 μ g a ve třetí květnové dekádě také dva vzorky s 0,05 μ g aflatoxinu M₁. V červnu jsme aflatoxin M₁ v mléce nenalezli.

V 50 vzorcích mléka analyzovaných v roce 1982 jsme aflatoxin M₁ nenalezli.

Reprodukovatelnost výsledků jsme zkoušeli přidavky etanolového roztoku aflatoxinu M₁ do vzorků mléka. Kontrolní vzorky mléka s přidavky 0,05, 0,10, 0,20 a 0,50 μ g aflatoxinu M₁ v litru vykazovaly výsledky shodné s výsledky získanými s přidavky. Ztráty aflatoxinu M₁ podle uvedené metody zřejmě nepřesahují chybu vizuálního stanovení na tenko-

1. Toxicita aflatoxinů M₁ a B₁ na dvoudenním, třídenním a čtyřdenním kuřecím zárodku — Toxicity of M₁ and B₁ aflatoxins in two-, three- and four-day chick embryo



vrstvě chromatografu. Popsaná metoda je jednoduchá, rychlá, a proto vhodná pro rutinní analýzy.

Toxicita aflatoxinů M₁ a B₁ na dvoudenním, třídenním a čtyřdenním kuřecím zárodku je znázorněna na obr. 1.

Závislost embryotoxicity na dávce je zobrazena na levé abscise, na dni aplikace na pravé abscise. Na ordinátě je uvedena četnost úmrtí a malformací zárodků. Horizontála udává maximální hladinu šumu (náhodně se vyskytujících malformací a úhynů). Šipky ukazují začátek pásma embryotoxicity, který je pro aflatoxin M₁ přibližně 0,1 μg, pro aflatoxin B₁ 0,014 μg na zárodek. Embryotoxicita aflatoxinu B₁ je asi sedmkrát vyšší než embryotoxicita aflatoxinu M₁.

DISKUSE

Rozdíl mezi nálezy aflatoxinu M₁ v roce 1980 a negativními nálezy v roce 1982 si vysvětlujeme tím, že v roce 1982 bylo omezeno krmení výlisky podzemnice olejné i dalšími dováženými jadernými složkami krmiva dojníc. Jak prokázali Fleischer [1971], Bartoš a Matyáš [1977] a Drábek a Piskač [1979], jsou právě tyto složky zdrojem aflatoxinu B₁ v našich krmivech. Pokud nedojde k mimořádným situacím, hlavně při skladování krmiv, zůstane tento příznivý stav zřejmě zachován.

Naše zjištění, že akutní toxicita aflatoxinu M₁ je asi sedmkrát nižší než toxicita aflatoxinu B₁, je v rozporu s údaji citovanými v úvodu. Stoll [1980] uvádí akutní toxicitu aflatoxinů M₁ a B₁ přibližně stejnou pro jednodenní kachňata a krysy. Veselý aj. [1981] však ve své práci prokázali, že test toxicity na kuřecím zárodku, vypracovaný pro léčiva [Jelínek, 1979], se dobře osvědčil při testování mykotoxinů s cytotoxickým účinkem. Odhad toxicity těchto látek, mezi které aflatoxiny B₁ a M₁ patří, dobře souhlasí s akutní toxicitou pro dospělé laboratorní savce. Výhodou námi použité metody je malá spotřeba testovaného aflatoxi-

nu M₁, která zřejmě limitovala biologické pokusy na kachňatech a kry-
sách.

Nejvyšší přípustná koncentrace aflatoxinu M₁ v poživatinách nebyla u nás zatím stanovena. Pro aflatoxin B₁ v potravinách se navrhuje v ČSR limit 5 µg na kilogram, pro dětskou výživu 1 µg na kilogram a pro ko-
jeneckou výživu 0,1 µg na kilogram. Uvážíme-li nižší toxicitu aflatoxinu
M₁ proti aflatoxinu B₁, je nejvyšší přípustná mez aflatoxinu M₁ 0,5 µg
na litr mléka, jak ji navrhuje komise FDA, přiměřená. Z výsledků méně
příznivého roku 1980 vidíme, že nejvyšší obsah aflatoxinu M₁ nalezený
v mléce byl 0,10 µg na litr. Vzhledem k uvedeným skutečnostem je prav-
děpodobné, že toxicita aflatoxinu M₁ se v mléce a mléčných výrobcích ne-
projeví.

Literatura

- BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z.: Screening na přítomnost aflatoxinu B₁ v krmivech. Veter. Med. (Praha), 22, 1977, č. 12, s. 729-735.
- BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z.: Průzkum přítomnosti aflatoxinu M₁ v mléce z prvo-
výroby. Veter. Med. (Praha), 26, 1981, č. 7, s. 419-423.
- BLANC, M. — KARLESKIND, A.: Some results about the contamination of milk
and dairy products by aflatoxin M₁ in France. Lait, 61, 1981, s. 481-493.
- DRÁBEK, J. — PISKAČ, A.: Výskyt aflatoxinu v některých komponentech a kom-
pletních krmných směsích pro prasata. Veter. Med. (Praha), 24, 1979, č. 10, s. 597-
602.
- FLEISCHER, I.: Studie o rozsahu kontaminace podzemnicových a sójových extra-
hovaných šrotů aflatoxinem. Krmivářství, 7, 1971, s. 101-104.
- JELÍNEK, R.: Embryotoxicity assay on morphogenic systems. In: BENEŠOVÁ, O.
— RYCHTER, Z. — JELÍNEK, R. (Eds.): Evaluation of embryotoxicity mutagenicity
and carcinogenicity risk in new drugs. Charles University, Prague, 1979, s. 195-205.
- KIERMEIER, F. — REINHARDT, V. — BEHRINGEN, G.: Zum Vorkommen von
Aflatoxinen in Rohmilch. Dtsch. Lebensm. Rdsch., 71, 1975, č. 1, s. 35-38.
- SCHULTZ, G.: Kontamination der Milch mit Mykotoxinen. Dtsch. tierärztl. Wschr.,
87, 1980, s. 232-233.
- STOLOFF, L.: Aflatoxin M₁ in perspective. J. Fd Prot., 43, 1980, č. 3, s. 226-230.
- STUBBLEFIELD, R. D.: The rapid determination of aflatoxin M₁ in dairy products.
J. Amer. Oil Chem. Soc., 56, 1979, s. 800-802.
- VESELÝ, D. — VESELÁ, D. — KUSÁK, V. — NESNÍDAL, P.: Distribuce perorálně
podaného aflatoxinu B₁ ve tkáních a orgánech kozy (*Capra*). Veter. Med. (Praha),
23, 1978, č. 9, s. 555-558.
- VESELÝ, D. — VESELÁ, D. — JELÍNEK, R.: Nineteen mycotoxins tested on chicken
embryos. Toxic. Let., 13, 1982, s. 239-245.

Došlo dne 1. 6. 1982

ВЕСЕЛЫ, Д. — ВЕСЕЛА, Д. (Институт экспериментальной медицины ЧСАН, Прага, ра-
бочий пункт Олешнице в Орлицких горах): Определение афлатоксина М₁ в молоке и его
токсичности на курином эмбрионе. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1): 57-61.

Из 67 проб молока, анализированных весной 1980 года, 9 проб содержало афлатоксин М₁
в количестве 0,05—0,10 мкг/л. В 50 образцах, анализированных весной 1982 года, мы афла-
токсин М₁ не нашли. Токсичность афлатоксина М₁, установленная на двух-, трех- и четы-
рехдневных куриных эмбрионах, составляет 0,10 мкг, афлатоксина В₁ 0,014 мкг на эмбрион.
На основе выявления афлатоксина М₁ в молоке и его токсичности мы полагаем, что при
современном уровне кормовой базы дойных коров афлатоксин М₁ в молоке и молочных
продуктах своей токсичностью, очевидно, не проявится.

афлатоксин М₁; аналитические определения; эмбриотоксичность

VESELÝ, D. — VESELÁ, D. (Institute of Experimental Medicine, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Station Olešnice v Orlických horách): *Determination of M₁ Aflatoxin in Milk and of its Toxic Effect on Chick Embryo*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (1) : 57-61.

Out of 67 milk samples analyzed in the spring 1980, nine samples contained 0.05 to 0.10 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ of M₁ aflatoxin. Fifty samples analyzed in the spring 1982 contained no M₁ aflatoxin. The toxicity of M₁ aflatoxin determined in two-, three- and four-day chick embryo amounted to 0.10 μg , the toxicity of B₁ aflatoxin to 0.014 μg per embryo. On the basis of M₁ aflatoxin content in milk and its toxicity it can be presumed that with the current fodder base for dairy cows no toxic effect of M₁ aflatoxin in milk and milk products is to be expected.

M₁ aflatoxin; analytical determination; embryotoxicity

Adresa autorů:

Ing. Drahomír Veselý, ing. Doubravka Veselá, Ústav experimentální medicíny ČSAV, 517 83 Olešnice v Orlických horách 14

Časopis Veterinární medicína uveřejňuje původní práce, recenze apod.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

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

Je třeba, aby autoři přesně dodržovali tyto pokyny:

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

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojitěmezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázků se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují zvlášť římskými číslicemi. Na všech ny obrázky i tabulky musí být v textu odkazy.

Vlastní úprava práce

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

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

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutno věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článků a citací: Veter. Med. (Praha), 1983 (0): 000-000. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Souhrn má obsahovat:

jméno studovaného organismu či jiného předmětu studie;
materiál, způsob jeho použití nebo aplikace, hlavní nálezy a výsledky;
nové techniky, jejich použití a kvality;
nová nebo ověřená data trvalé hodnoty (např. absorpční spektra, počty chromozómů, konstanty, naměřené fyziologické hodnoty atd.);
nové teorie, interpretace výsledků a jejich případné využití.

Klíčová slova (Key words, index terms)

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

a) k rychlé orientaci (jakýsi „zkrácený referát“).
Nestačí-li pouhá jednotlivá slova, je možné použít i složitých výrazů, popř. i stručné věty.

b) při zařazování práce do kartotéky;

c) k rychlému uspořádání věcného rejstříku na konci roku.

Pod tímto zorným úhlem je nutné klíčová slova psát. Pojmy obsažené v titulu článku se zpravidla nezařazují.

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

Úvod

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna, a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující citace autorů (doporučuje se co nejmenší počet citací — 4 až 8 autorů).

Materiál a metody

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

Výsledky

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

Diskuse

Obsahuje zhodnocení práce. Diskutuje se o možných nedostacích a práce se kontroluje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se

publikovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost, nebo jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Poděkování

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

Literatura

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

Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

Zkratky názvů časopisů je třeba bezpodmínečně dodržovat podle publikace World Medical Periodicals WMA, New York, 1961, nebo podle List of serial Publications regularly scanned by the Commonwealth Bureau of Animal Health, January 1967. Nejnovější soupis zkratek názvů periodik zpracovali u nás doc. Bojňanský a kol. a vydala jej v r. 1982 Slovenská akadémia vied pod názvem Periodiká z oblasti biologicko-poľnohospodárskych vied, ich citácie a skratky.

Adresa autora

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

OBSAH

Lebeda M.: Glykémie dojníc	1
Vojtišek B., Věžník Z., Toullová M., Urbanová J.: Vývoj aktivit aminotransferáz aspartátu (AST), alaninu (ALT) a gamaglutamyltransferázy (GMT) v krevním séru dojníc v posledním měsíci březosti a v puerperiu ve vztahu k jaterním funkcím	13
Urbanová J., Vojtišek B., Drybčák J., Alexa P., Pecka F., Bursa J.: Vliv světelného režimu na dynamiku biochemických ukazatelů krve, séra a moče jalovic v průběhu jednoho dne	21
Pavlašek I., Zikmund B., Klíma F.: Vliv různého způsobu ustájení telat po narození na výskyt <i>Cryptosporidium</i> sp.	31
Jalč D., Zelenák I., Bučko J., Boďa K., Baran M.: Stanovenie výživnej hodnoty lignocelulóзовých materiálov	37
Zeman M., Košutský J., Bobáková E., Adamec O.: Vzhľad koncentrácií testosterónu v semennej plazme k niektorým reprodukčným ukazovateľom kohútov	45
Levkut M., Lešník F., Škarda R.: Indukcia cyst pri dospelých krysách dusitanom sodným po infekcii vtáčím sarkómovým vírusom	51
Veselý D., Veselá D.: Zjišťování aflatoxinu M ₁ v mléce a průkaz jeho toxicity na kuřecím zárodku	57

СОДЕРЖАНИЕ

Лебеда М.: Гликемия коров	1
Войтишек Б., Вежник З., Тоулова М., Урбанова Я.: Развитие активности аминотрансфераз аспарата (AST), аланина (ALT) и гамма-глутамилтрансферазы (GMT) в сыворотке крови коров в последнем месяце стельности и в послеродовом периоде по отношению к функциям печени	13
Урбанова Я., Войтишек Б., Дрыбчак Й., Алекса П., Пецка Ф., Бурса Й.: Влияние светового режима на динамику биохимических показателей крови, сыворотки и мочи нетелей в течение одного дня	21
Павласек И., Зикмунд Б., Клима Ф.: Влияние разного способа содержания телят после рождения на появление <i>Cryptosporidium</i> sp.	31
Ялч Д., Зеленьак И., Бучко Я., Боďа К., Баран М.: Определение питательной ценности лигноцеллюлозных материалов	37
Земан М., Кошутски Й., Бобакова Э., Адамец О.: Зависимость между концентрациями тестостерона в семенной плазме и некоторыми воспроизводственными показателями у петухов	45
Левкут М., Лешник Ф., Шкарда Р.: Индукция кист у взрослых крыс с помощью нитрита натрия после заражения вирусом птичьей саркомой	51
Веселы Д., Весела Д.: Определение афлатоксина M ₁ в молоке и его токсичности на курином эмбрионе	57

Lebeda M.: Glycemia of Dairy Cows	1
Vojtišek B., Věžník Z., Toulová M., Urbanová J.: Development of Aspartate Aminotransferase (AST), Alanine Aminotransferase (ALT) and Gammaglutamyltransferase (GMT) Activities in Blood Serum of Dairy Cows during the Last Month of Gravidity and in Puerperium as related to the Function of Liver	13
Urbanová J., Vojtišek B., Drybčák J., Alexa P., Pecka F., Bursa J.: The Effect of Light Regime on the Circadian Dynamics of the Biochemical Parameters of Blood, Serum and Urine in Heifers	21
Pavlásek I., Zikmund B., Klíma F.: The Influence of Different Housing Methods of New-born Calves on the Occurrence of <i>Cryptosporidium</i> sp.	31
Jalč D., Zelenák I., Bučko J., Boďa K., Baran M.: Determination of the Nutritive Value of Lignocellulose Materials	37
Zeman M., Košutský J., Bobáková E., Adamec O.: Relationship between Testosterone Concentrations in Seminal Plasma and Reproduction Indicators in Cocks	45
Levkut M., Lešník F., Škarda R.: Cyst Induction in Adult Rats by means of Sodium Nitrite after Infection with Avian Sarcoma Virus	51
Veselý D., Veselá D.: Determination of M ₁ Aflatoxin in Milk and of its Toxic Effect on Chick Embryo	57

Rukopisy odevzdány k tisku 30. 9. 1982 — Podepsáno k tisku 6. 12. 1982

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