

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

3

ČASOPIS 36 (LXIV)
MĚSÍČNÍK
ČERVEN 1991
ISSN 0375-8427

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Vedoucí redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Vajda V.: Mliečna výživa a využiteľnosť živín u klinicky zdravých a hnačkujúcich teliat	449
Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: Účinek celulózy v odchovu telat krmených okyselenou mléčnou dietou	459
Kudweis M., Lojda Z., Juliš I., Lenhardt L., Marcaník J., Švický E.: Syntéza nespecifické esterázy enterocytů tenkého střeva během experimentální kokcidie sajících selat	467
Žuffa A.: Stimulovanie tvorby sérových protilátok u prasiat vyvolané orálnym, podkožným a kombinovaným podaním živého alebo <i>i. m.</i> inokulovaním inaktivovaného porcínneho rotavírusu v olejovom adjuvans	477
Walko T., Zeleňák I.: Využitie laktosylureidu v kŕmnej dávke oviec	485
Molnářová M., Arendarčík J., Mészárosová T.: Antiproteolytické aktivity krvnej plazmy a folikulárnej tekutiny ovárií oviec po stimulácii sérovým gonadotropínom (PMSG) a podaní Antisergónu	497

CONTENTS

Vajda V.: Milk nutrition and availability of nutrients in clinically healthy calves and in calves suffering from diarrhoea	457
Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: The effect of cellulase supplements on growth performance of calves fed on an acidified milk diet	465
Kudweis M., Lojda Z., Juliš I., Lenhardt L., Marcaník J., Švický E.: Synthesis of nonspecific esterase of small intestine enterocytes during experimental coccidiosis of suckling piglets	475
Žuffa A.: The stimulation of serum antibody development in pigs induced by means of oral, subcutaneous and combined administration of live porcine rotavirus or <i>i. m.</i> inoculation of inactivated porcine rotavirus in oil adjuvant	482
Walko T., Zeleňák I.: The use of lactosylureide in sheep diet	495
Molnářová M., Arendarčík J., Mészárosová T.: Antiproteolytic activities of blood plasma and follicular fluid of ewes after serum gonadotropin (PMSG) stimulation and Antisergon administration	507

MLIEČNA VÝŽIVA A VYUŽITELNOSŤ ŽIVÍN U KLINICKY ZDRAVÝCH A HNAČKUJÚCICH TELIAT

V. Vajda

VAJDA, V. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Mliečna výživa a využiteľnosť živín u klinicky zdravých a hnačkujúcich teliat*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (8): 449—458.

Sledovali sme stráviteľnosť živín bilančnou a indikátorovou metódou (Cr_2O_3) u klinicky zdravých a hnačkujúcich teliat v druhom až treťom týždni života. Vysoká zhoda výsledkov a štatisticky nesignifikantná rozdielnosť analýz bilančnou a indikátorovou metódou u cicajúcich teliat potvrdzuje vhodnosť použitia obidvoch metód určovania zdánlivej stráviteľnosti. Použitá mliečna kŕmna zmes (MKZ) podľa analyzovaného zloženia a komerčne doporučovaného dávkovania zabezpečuje nižší príjem stráviteľnej energie, Zn a Fe, nepatrne vyšší príjem SNL a Mg, optimálne zastúpenie Ca a P v prepočte na 1 kg živej hmotnosti. Obsahu živín odpovedá narušený pomer a nízke zastúpenie stráviteľnej energie 76,5 KJ na 1 g stráviteľných dusíkatých látok (SNL) oproti doporučovanému 100—110 KJ na 1 g SNL v mliečnom nápoji u cicajúcich teliat. Zisťovaním zdánlivej stráviteľnosti živín z MKZ — Laktavit u klinicky zdravých, oproti teľatám s miernym stupňom hnačkového ochorenia (sušina trusu 14,5 %), boli potvrdené signifikantne nižšie hodnoty ($P < 0,01$) u hnačkujúcich teliat pre organickú hmotu, dusíkaté látky (NL), vápnik, fosfor, horčík, železo a zinok, nízko signifikantný rozdiel pre sacharidy ($P < 0,05$) a nesignifikantný rozdiel v zdánlivej stráviteľnosti pre tuk. Denná dynamika sérových hodnôt metabolických ukazovateľov odráža vzťah príjmu a stráviteľnosti živín u klinicky zdravých a hnačkujúcich teliat. Nízka úroveň hodnôt tukového metabolizmu, ako aj dynamika a úroveň hodnôt močoviny, sú v priamom vzťahu s nízkym príjmom energie a odrážajú limitovanú úroveň proteosyntézy, čo je výraznejšie u hnačkujúcich teliat a vyžaduje zvýšenie energetickej hodnoty MKZ.

teľa; príjem živín; stráviteľnosť; metabolizmus; hnačka

Výživa a technológia kŕmenia vystupuje ako rozhodujúci činiteľ limitujúci zdravie a produkciu teliat. V postnatálnom období úroveň kolostrálnej výživy ovplyvňuje odolnosť a obranyschopnosť organizmu (Vajda a Slanina, 1980). V následnej fáze mliečnej výživy tráviaci systém podlieha najvýznamnejším vývojovým zmenám z hľadiska enzymatického dozrievania (Toullec aj., 1974), morfolologickej stavby a fyziológie trávenia, vrátane prechodu z mliečnej na rastlinnú výživu (Williams aj., 1976; Anderson aj., 1987; Klein aj., 1987). Preto kvalitná mliečna kŕmna zmes (MKZ) s optimálnym zložením jednotlivých komponentov musí vyhovovať fyziológii trávenia a fermentačnému vybaveniu tráviaceho systému a zabezpečiť vysokú úroveň dotácie

živín podľa požiadaviek rastových a vývojových fáz u cicajúcich teliat. Mimoriadne vysoké požiadavky sú kladené na stráviteľnosť MKZ, kde osobitne stráviteľnosť bielkovín ovplyvňuje nielen produkciu, ale aj zdravotnú stránku odchovu teliat.

Pre posúdenie úrovne a priebehu trávenia je vhodné spolu so sledovaním stráviteľnosti hodnotiť dennú dynamiku úrovne krvných, resp. sérových hladín sledovaných metabolitov vo vzťahu k úrovni kŕmenia, resp. v návaznosti na sledovanie stráviteľnosti živín.

Cieľom predloženej práce bolo na základe výsledkov vykonaných experimentov posúdiť a zhodnotiť obsah organických a minerálnych látok v MKZ Laktavit z hľadiska príjmu živín, ako aj stráviteľnosť u klinicky zdravých a hnačkujúcich teliat. Posúdiť dennú dynamiku hladín glukózy, celkových lipidov, cholesterolu, močoviny a celkových bielkovín u teliat vo vzťahu k úrovni prijatých živín.

MATERIÁL A METÓDA

Do pokusu bolo zaradených 10 teliat krížencov slovenského strakatého a čiernostrakatého plemena vo veku 2–3 týždne.

Z toho štyri teľatá boli počas sledovania umiestnené v bilančnej kletke a pevné a tekuté výkaly boli zachytávané jednotlivito pre sledovanie množstva a odberu vzoriek v 24hodinových intervaloch počas siedmich dní. Teľatá boli kŕmené dvakrát denne celkovou dávkou 7,2 l pri riedení Laktavitu 1:9.

Okrem priamej bilančnej metódy sledovania stráviteľnosti sme u všetkých teliat použili indikátorovú metódu s oxidom chromitým, ktorý bol podávaný k Laktavitu v 0,3% koncentrácii hmotnostného objemu.

Obsah organických živín v krmive a truse bol stanovený analytickými metódami podľa ČSN 467070. Obsah minerálnych látok Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Cr v krmive a v truse bol stanovený metódou AAS a obsah fosforu fotokolorimetricky.

Krv pre analýzu glukózy, celkových lipidov, cholesterolu a močoviny v sére s použitím testov Lachema Brno, bola odoberaná pred ranným kŕmením a v dvojhodinových intervaloch s posledným odberom dve hodiny po večernom kŕmení v priebehu troch dní.

VÝSLEDKY A ZHODNOTENIE

OROVEN ŽIVÍN V MLEČNEJ KŔMNEJ ZMESI A PRÍJEM U TELIAT

Chemickou analýzou bol stanovený a prepočítaný nasledovný obsah živín v 1 kg MKZ Laktavit: sušina 0,94 kg, dusíkaté látky 226,3 g, tuk 167,0 g, ŠJ 94,7, Ca 7,86 g, P 5,8 g, Mg 0,78 g, Fe 32,6 mg, Zn 27,8 mg. Analyzovaný obsah organických živín v MKZ Laktavit tak na úrovni NL, tuku a ŠJ odpovedá fyziologickým požiadavkám teliat a je v relácií s doporučovanými hodnotami pre MKZ.

Stanovená úroveň minerálnych látok je zhodná s doporučovaným obsahom pre MKZ pri Ca 4,0–9,6 g . kg⁻¹ a P 3,0–6,2 g . kg⁻¹, nepatrne vyššia pri Mg 0,6 g . kg⁻¹ a nižšia pri Zn 50 mg . kg⁻¹ a hlavne Fe 200 mg . kg⁻¹, ako sú uvedené normou pre MKZ u teliat.

Denný príjem živín u teliat pri sledovaní stráviteľnosti je zhrnutý v tab. I.

Vyhodnotený skutočný príjem živín u teliat v porovnaní s častejšie doporučovanými hodnotami [Radostits a Bell, 1970] je nižší pri sušine, stráviteľnej energii, Zn, Fe, nepatrne vyšší u NL a Mg a zhodný pri Ca a P.

Pozoruhodný je pomer zastúpenia energie u dusíkatých látok, ktorý pri použitom systéme kŕmenia predstavuje 76,5 KJ stráviteľnej energie na

1 g SNL, kým pri doporučovanej úrovni v prepočte predstavuje hodnotu 100 KJ na 1 g SNL. Pre optimálnu utilizáciu proteínu u cicajúcich teliat je doporučované zastúpenie 130 KJ stráviteľnej energie na 1 g SNL v kŕmnej dávke (Lister a Lodge, 1973; Lodge a Lister, 1973; Wrenn a i., 1980). Nižšie zastúpenie ako 105 KJ stráviteľnej energie na 1 g SNL u mladých teliat vystupuje ako rast limitujúci faktor (Cunningham aj., 1958).

POROVNANIE BILANČNEJ A INDIKÁTOROVEJ METÓDY URČOVANIA STRÁVITEĽNOSTI U CICAJÚCICH TELIAT

Stráviteľnosť živín a absorpcia minerálnych látok z MKZ Laktavit, hodnotená bilančnou a indikátorovou metódou (Cr_2O_3) u teliat kŕmených dvakrát denne, je zhrnutá v tab. II.

Vysoká zhoda výsledkov vyšetrenia stráviteľnosti a štatisticky nesignifikantná rozdielnosť analýz bilančnou metódou, ako aj indikátorovou metódou u sledovaných cicajúcich teliat, potvrdzuje vhodnosť použitia indikátorovej metódy určenia stráviteľnosti živín u teliat na mliečnej výžive.

I. Prijaté množstvo živín u teliat na 1 kg živej hmotnosti denne — Taken amount of nutrients by calves per kg of live weight daily

Prijaté krmivo ¹	Sušina ⁴ [g]	Strávitelná energia ⁵ [KJ]	SNL ⁶ [g]	Ca [mg]	P [mg]	Ng [mg]	Fe [mg]	Zn [mg]
Skutočné ²	15,8	314,7	4,4	131	95,6	13,2	0,54	0,46
Doporučené ³	20,0	334,7	3,6	80—190	60—124	10,0	1,8—3,6	0,8—1,0

¹supplied feed, ²actual, ³recommended, ⁴dry matter, ⁵digestible energy, ⁶SNL (digestible crude protein)

II. Stráviteľnosť živín a absorpcie minerálnych látok [%] z MKZ Laktavit u cicajúcich klinicky zdravých teliat — Digestible nutrient and absorption [%] from Laktavit (milk replacer) in suckling clinically healthy calves

Ukazovateľ ¹	Bilančná metóda ⁵ (n = 3)	Indikátorová metóda ⁶ Cr_2O_3 (n = 6)
Dusíkaté látky ²	94,2 ± 1,05	93,1 ± 1,2
Tuk ³	95,6 ± 1,2	93,6 ± 1,1
BNLV ⁴	96,6 ± 1,6	97,43 ± 0,65
Ca	87,9 ± 2,2	85,8 ± 3,05
Mg	45,9 ± 9,9	42,0 ± 5,4
P	93,6 ± 3,1	96,1 ± 2,6
Fe	26,2 ± 6,3	23,2 ± 3,1
Zn	34,7 ± 3,6	37,8 ± 3,2

¹parameter, ²crude protein, ³fat, ⁴N-free extract, ⁵balance method, ⁶indicator method

Rovnako zhodné a štatisticky nesignifikantné rozdiely pri porovnaní bilančnej a indikátorovej metódy sledovania stráviteľnosti u cicajúcich teliat popísali Nishimatsu a Kumen o (1965).

STRÁVITEĽNOSŤ ŽIVÍN U KLINICKY ZDRAVÝCH A HNAČKUJÚCICH TELIAT

Sumárne výsledky vyšetrenia stráviteľnosti v priemerných hodnotách u klinicky zdravých a hnačkujúcich teliat sú zhrnuté v tab. III.

Skupinu hnačkujúcich teliat tvorili štyri teľatá s ľahším priebehom diarhoického syndrómu s obsahom sušiny v truse do 15 %, kde mikrobiologicky nebola potvrdená prítomnosť patogénnych mikroorganizmov.

Stráviteľnosť NL u klinicky zdravých teliat bola v priemere 93,5 % s individuálnym kolísaním od 91,0 % do 94,4 %. Nami zistená stráviteľnosť NL pri mliečnej zmesi Laktavit je len nepatrne nižšia, ako udáva Stabo aj. [1966] 94 %, stráviteľnosť NL z MKZ, kým z plnotučného mlieka teľatá absorbujú až 97 % NL.

U hnačkujúcich teliat pri 14,5% priemernej sušine trusu bola zistená výrazne nižšia stráviteľnosť na úrovni 82,9 %, čo je možné dať do vzťahu so zníženým vylučovaním proteolytických enzýmov s nižšou úrovňou trávenia NL, ale aj rýchlejšou pasážou v tráviacom systéme a hlavne nižšou absorpciou a vyšším vylučovaním endogénneho dusíka pri hnačkových ochoreniach (Radostits a Bell, 1970).

Stráviteľnosť tuku z mliečnych kŕmnych zmesí dosahovala vysoké hodnoty u zdravých $94,9 \pm 1,4$ % aj hnačkujúcich teliat $92,2 \pm 2,5$ %, kde nebola potvrdená signifikantná rozdielnosť. Rovnako vysokú stráviteľnosť v rozpätí od 93 do 98 % podľa druhu použitého tuku potvrdil Veen (1974), čo je v súlade s vysokou enzymatickou vybavenosťou teliat pre trávenie tukov v mliečnych diétach (Radostits a Bell, 1970). Stráviteľnosť tukov je výrazne ovplyvnená vekovou závislosťou s vyššou úrovňou u starších teliat. Rovnaká závislosť platí aj pre frekvenciu kŕmenia (Williams aj., 1987).

Stráviteľnosť a absorpcia sacharidov z mliečnych kŕmnych zmesí, predstavovaná glukózou a laktózou a analyzovaná ako BNLV, vykazovala naj-

III. Stráviteľnosť a absorbovateľnosť živín u teliat klinicky zdravých a hnačkujúcich — Digestibility and absorbability of nutrients in calves clinically healthy and with diarrhoea

Ukazovateľ ¹	Zdravé teľatá ⁵	Hnačkujúce teľatá ⁶	
Dusíkaté látky ²	$93,5 \pm 1,8$	$82,9 \pm 2,7$	$P < 0,01$
Tuk ³	$94,9 \pm 1,4$	$92,2 \pm 2,5$	NS
BNLV ⁴	$97,2 \pm 1,5$	$94,9 \pm 1,6$	$P < 0,05$
OH	$95,7 \pm 1,8$	$88,3 \pm 1,4$	$P < 0,01$
Ca	$86,5 \pm 2,8$	$61,9 \pm 6,2$	$P < 0,01$
Mg	$43,3 \pm 6,8$	$21,3 \pm 4,6$	$P < 0,01$
P	$95,3 \pm 2,9$	$81,7 \pm 5,8$	$P < 0,01$
Fe	$24,2 \pm 4,3$	$14,6 \pm 4,9$	$P < 0,01$
Zn	$36,8 \pm 3,5$	$21,0 \pm 4,8$	$P < 0,01$

For 1—4 see Tab. II; ⁵healthy calves, ⁶calves with diarrhoea

vyššiu stráviteľnosť v rámci sledovaných ukazovateľov, tak u klinicky zdravých, ako aj hnačkujúcich teliat. Signifikantne nižšia stráviteľnosť ($P < 0,05$) u hnačkujúcich teliat je vo vzťahu s nižšou a opozdenou absorpciou tenkého čreva pre glukózu u hnačkujúcich zvierat (Rollin aj., 1986).

Absorpcia vápnika 86,5 % u zdravých teliat je zrovnateľná s výsledkami, ktoré uvádza Roy (1980) pre mliečne zmesi s poklesom 86 % v prvom týždni na 80 % v siedmom týždni života. Okrem vekovej dynamiky absorpcia vápnika u cicajúcich teliat je ovplyvnená obsahom Ca v MKZ, kde je negatívny vzťah a intenzitou výživy, kde platí pozitívna korelácia.

Zistená absorpcia horčíka z plnotučného mlieka 43,3 % u zdravých teliat v štvrtom týždni života je podstatne nižšia; Smith — cit. Roy (1980) udáva nad 75 %. Zistená nízka využiteľnosť horčíka však nápadne koreluje s vysokým výskytom hypomagneziémie u mliečnych teliat v našich chovoch.

Naproti tomu absorpcia fosforu 95,3 % u zdravých teliat je zhodná s výsledkami, ktoré udáva Roy (1980) pre teľatá na mliečnej výžive.

Výrazne nižšiu absorpciu horčíka 21,3 %, vápnika 61,9 % a fosforu 83,0 % sme zistili u hnačkujúcich teliat, kde využiteľnosť negatívne ovplyvňuje jednak rýchla pasáž potravy cez tráviaci systém a hlavne väzba soli vápnika, horčíka a fosforu s neresorbovanými mastnými kyselinami za vzniku nerozpustných mydiel a ich vyššia exkrécia.

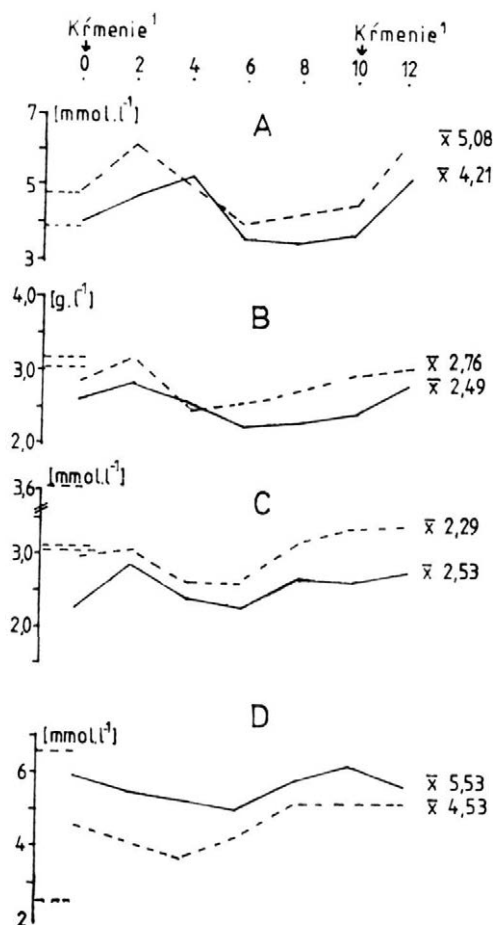
Zistená absorpcia zinku u zdravých teliat 36,8 % je na úrovni hodnôt udávaných pre dospelé prežúvavce, kým pre teľatá je relatívna hodnota absorpcie vyššia (Roy, 1980). Absorpcia Fe z MKZ u zdravých teliat 24,2 % je v relácii s literárnymi údajmi, čo však pri nízkej saturácii MKZ Laktavit vedie k nedostatočnej dotácii Fe s následným prejavom hyposideriémie s incidenciou u 75 % teliat v našich chovoch (Vajda aj., 1981). Závažnosť situácie dokrešľuje výrazne znížená absorpcia Fe 14,6 %, ako aj Zn 21,0 % pri hnačkujúcich ochoreniach teliat.

DENNÁ DYNAMIKA VYBRANÝCH METABOLICKÝCH UKAZOVATEĽOV U KLINICKY ZDRAVÝCH A HNAČKUJÚCICH TELIAT

Výsledky vyšetrenia dennej dynamiky metabolických ukazovateľov krvného séra teliat u klinicky zdravých a hnačkujúcich teliat sú zhrnuté na obr. 1.

Pri sledovaní dennej dynamiky glukózy u klinicky zdravých teliat bol zaznamenaný vzostup z východných hodnôt pred nakŕmením k najvyššej úrovni glykémie v 2. hodine ($P < 0,01$) s následným poklesom do 6. hodiny po nakŕmení ($P < 0,01$). Sumárny priemer denných odberov 5,08 mmol.l⁻¹ presahuje hornú úroveň referenčných hodnôt. Naproti tomu priemerné hodnoty v jednotlivých odberoch sú v rozmedzí referenčných hodnôt s výnimkou 2. hodiny po nakŕmení, kde bola zaznamenaná vysoká úroveň glukózy.

Pri dennej dynamike glukózy u teliat s miernym priebehom hnačkového ochorenia sme zaznamenali signifikantné zvýšenie hladín ($P < 0,05$) až do 4. hodiny po nakŕmení, kedy glykemická krivka u hnačkujúcich teliat dosahovala vrchol. Následne po signifikantnom poklese úrovne ($P < 0,01$) do 6. hodiny, glykemická krivka má rovnakú tendenciu ako u klinicky zdravých teliat, ale s nižšou úrovňou priemerných hod-



1. Denná dynamika vybraných metabolických ukazovateľov zdravých (---) a hnačkujúcich (—) teliat; A — glukóza, B — celkové lipidy, C — cholesterol, D — močovina — Daily dynamics of selected metabolic parameters of healthy calves (---) and calves with diarrhoea (—); A — glucose, B — total lipids, C — cholesterol, D — urea
↑feeding

nôt podľa jednotlivých odberov. Rovnako sumárny priemer denných odberov $4,21 \text{ mmol.l}^{-1}$ je na strednej úrovni referenčného rozpätia. Pri odbere v 2. a 4. hodine bola potvrdená tendencia k hyperglykémii, kým v 6.—10. hodine po nakŕmení priemerné hodnoty poukazujú na hypoglykemický stav.

V dennej dynamike hladín celkových lipidov v krvnom sére teliat bol potvrdený nepatrný vzostup hodnôt v 2. hodine po nakŕmení u oboch skupín teliat. U klinicky zdravých teliat po následnom výraznom poklese ($P < 0,01$) do 4. hodiny sme zaznamenali postupné zvyšovanie hladín. Tento vzostup od 4. do 10. hodiny, kedy úroveň celkových lipidov dosiahla východných hodnôt pred nakŕmením, bol štatisticky významný ($P < 0,01$). Pri rovnakej tendencii v dennej dynamike hladín celkových lipidov, vyššia úroveň tak v jednotlivých odberoch (okrem 4. hodiny po nakŕmení), ako aj v sumárnom priemere, bola zistená u klinicky zdravých ($\bar{x} 2,76 \pm 0,27 \text{ g.l}^{-1}$) ako u hnačkujúcich teliat ($\bar{x} 2,49 \pm 0,3 \text{ g.l}^{-1}$). Zisťované hodnoty celkových lipidov sú pod dolnou úrovňou referenčného rozpätia.

Pri dennej dynamike hladín cholesterolu u klinicky zdravých teliat pokles pod dolnú úroveň referenčných hodnôt sme zaznamenali pri odbere v 4.—6. hodine po kŕmení. Priemerná hodnota denných odberov je blízko dolnej hranice referenčného rozpätia ($\bar{x}$ 2,98 mmol.l⁻¹). U hnačkujúcich teliat pri rovnakej tendencii bola zisťovaná nižšia úroveň cholesterolu so sumárnym priemerom denných odberov 2,53 mmol.l⁻¹.

Dynamika hodnôt močoviny v krvnom sére teliat z východziech hodnôt pred nakŕmením klesala do 4., resp. 6. hodiny po kŕmení s následným vzostupom hodnôt. Vyššiu úroveň priemerných hodnôt u všetkých odberov sme zaznamenali u hnačkujúcich teliat so sumárnym priemerom $5,53 \pm 0,28$ mmol.l⁻¹ oproti $4,53 \pm 0,53$ mmol.l⁻¹ u klinicky zdravých teliat.

DISKUSIA

Pri hodnotení sledovaných ukazovateľov je nutné zohľadniť fyziológiu trávenia a resorpcie živín vo vzťahu k úrovni metabolizmu cicajúcich teliat.

Rýchla a vysoká stráviteľnosť laktózy a priama resorpcia glukózy u teliat z mliečnych zmesí (Burt a Irvine, 1970; Coombe a Smith 1973, 1974) ovplyvnili vzostup hladín glykémie bezprostredne po kŕmení.

Denná dynamika úrovne glukózy v krvi zdravých teliat je ovplyvňovaná príjmom energie v krmive, ale aj úrovňou metabolického zúžitkovania glukózy, ktoré je rýchlejšie u starších teliat (Ruckebusch aj., 1983), čo výrazne ovplyvňuje vekovú dynamiku úrovne glukózy s poklesom hodnôt zo 4,9—5,5 mmol.l⁻¹ po narodení na 2,2—3,3 mmol.l⁻¹ po 6. týždni života nezávisle od zloženia diéty a rozvoja ruminálnej funkcie (Wijayasinghe aj., 1984; Young aj., 1970). Nižšiu úroveň glykémie a spozdenú absorpciu po kŕmení je možné dať do vzťahu s morfológickým a funkčným narušením epitelu slizníc pri hnačkových ochoreniach.

Stráviteľnosť a resorpcia lipidov je v úzkom vzťahu v časovej závislosti s trávením bielkovín.

Stráviteľnosť dusíkatých látok a lipidov v závislosti od narušenia slezového zrážania a úrovne koagulácie kazeínu v sleze. Tento účinok je výraznejší u mladších teliat, so stúpajúcim vekom sa tento dopad znižuje (Touillec aj., 1974). Pritom úroveň celkových lipidov v sére je výrazne ovplyvnená ich príjmom v krmive, kým z hľadiska vekovej závislosti nebol potvrdený rozdiel v absorpcii triglyceridov (Ruckebusch, aj., 1983).

Výsledky našich sledovaní poukazujú, že absorpcia lipidov z mliečneho nápoja u teliat má dvojstupňový priebeh. Vzostup celkových lipidov do 2. hodiny po kŕmení je vo vzťahu s hydrolýzou a absorpciou časti tuku v mliečnom nápoji trávené pregastrickou esterázou (Gooden a Lascelles, 1973), resp. tuku nezachyteného do kazeínového koagula a presúvaná do duodéna hneď po nakŕmení.

Pregastrická esteráza, vylučovaná u cicajúcich teliat v slinách, je vysoko aktívna pre hydrolýzu mliečneho tuku, ktorý je v priebehu 30 minút slezového trávenia hydrolyzovaný na 50 %. Avšak jej aktivita pri trávení hovädzieho loja, ktorý tvorí doplnok MKZ, je približne päťkrát

nižšia [Siewert a Otterby, 1968, 1971]. Podstatná časť prijatého tuku v MKZ sa hydrolyzuje v duodene v časovej zhode s proteolytickým trávením prijatých bielkovín. Zrazené mlieko je v sleze zadržované 6—8 hodín a v priebehu šiestich hodín po kŕmení sa uvoľňuje 85 percent natráveného chýmu [Mylrea, 1966]. Takýto priebeh trávenia priamo koreluje s nami zistenou dynamikou celkových lipidov, cholesterolu a celkových bielkovín, kde vzostup hladín bol zaznamenaný v štvrtej, resp. šiestej hodine po rannom kŕmení.

Podobnú dynamiku sledovaných ukazateľov u zdravých cicajúcich teliat potvrdil Bazin a Brisson (1976).

Úroveň a dynamika močoviny v krvnom sére teliat je v nepriamom vzťahu s úrovňou a dynamikou energetických živín (glukóza, resp. celkové lipidy) ako indikátor účinnosti proteosyntézy v metabolizme zvierat [Drevjany aj., 1982].

Nedostatok energie v metabolizme vedie k redukcii využiteľnosti dusíka pre syntézu proteínov pri vzostupe úrovne močoviny v sére teliat, ktorý je dávaný do vzťahu s využitím glukogénnych aminokyselín ako energetického zdroja v metabolizme [Lister a Lodge, 1973; Pettit aj., 1988]. Rovnakým spôsobom je možné vysvetliť závislosť dynamiky úrovne glukózy a močoviny v našom sledovaní, kde vyššia úroveň glukózy po nakŕmení je v priamom vzťahu s poklesom úrovne močoviny, pravdepodobne v súvislosti s vysokou úrovňou proteosyntézy. Následná nízka úroveň glukózy v 6.—10. hodine je sprevádzaná vzostupom úrovne močoviny v sére teliat.

Literatúra

- ANDERSON, K. L. — NAGARAJA, T. G. — MORRILL, J. I.: Ruminant metabolic development in calves weaned conventionally or early. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, s. 1000—1005.
- BAZIN, R. C. — BRISSON, G. J.: Plasma lipids. Ketone bodies and glucose concentrations in calves fed high ad low — Fat milk replacers. *J. Dairy Sci.*, 59, 1976, s. 1601—1605.
- BURT, A. W. — IRVINE, S. M.: *J. Sci. Fd. Agric.*, 21, 1970, s. 432.
- COOMBE, N. B. — SMITH, R. H.: Absorption of glucose and galactose and digestion and absorption of lactose by the preruminant calf. *Brit. J. Nutr.*, 30, 1973, s. 331.
- COOMBE, N. B. — SMITH, R. H.: Digestion and absorption of starch, maltose and lactose by the preruminant calf. *Brit. J. Nutr.*, 31, 1974, s. 227.
- CUNNINGHAM, H. M. — HASKELL, H. R. — MILES, V. K. — LOGAN, V. S. — BRISSON, G. J.: Further studies on the protein and energy requirements of young dairy calves. *Can. J. anim. Sci.*, 38, 1958, s. 33—37.
- DREVJANY, L. A. — DONEFER, E. — LATRILLE, L.: The feeding of fermented colostrum to neonatal calves. IV. Effect of energy supplementation of fermented colostrum on protein utilization. *Can. J. anim. Sci.*, 62, 1982, s. 439.
- GOODEN, J. M. — LASCELLES, A. K.: Relative importance of pancreatic lipase and pregastric esterase on lipid absorption in calves 1—2 weeks of age. *Austral. J. Biol. Sci.*, 26, 1973, s. 625.
- KLEIN, R. D. — KINCAID, A. L. — HODGSON, A. S. — HARRISON, J. H. — HILLER, J. K. — CRONRATH, J. D.: Dietary fiber and early weaning on growth and rumen development of calves. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, s. 2095—2104.
- LISTER, E. E. — LODGE, G. A.: Effects of increasing the energy value of a whole milk diet for calves. II. Growth feed utilization and health. *Can. J. anim. Sci.*, 53, 1973, s. 317—325.
- LODGE, G. A. — LISTER, E. E.: Effects of increasing the energy value of whole milk diet for calves I. Nutrient digestibility and nitrogen retention. *Can. J. anim. Sci.*, 53, 1973, s. 307—316.
- MYLREA, P. J.: Digestion of milk in young calves. I. Flow and acidity of the contents of the small intestine. *Res. veter. Sci.*, 7, 1966, s. 333.

- NISHIMATSU, I. — KUMENO, I.: Nutrition of young dairy calves. I. Study on chromic oxide and polyethylene glycol as index substance of digestion trials with young dairy calves. *J. Zootechn. Sci.*, 36, 1965, s. 544—549.
- RADOSTITS, O. M. — BELL, J. M.: Nutrition of the preruminant dairy calf with special reference to the digestion and absorption on nutrients. *Can. J. anim. Sci.*, 50, 1970, s. 405—452.
- ROLLIN, R. E. — MERD, K. N. — KOZISEK, P. B. — PHILLIPS, R. W.: Diarrhea and malabsorption in calves associated with therapeutic doses of antibiotics: Absorptive and clinical changes. *Anim. J. veter. Res.*, 47, 1986, s. 987—991.
- RUCKEBUSCH, Y. — DARDILLAT, D. — GUILLOTEAU, P.: Development of digestive functions in the newborn ruminant. *Ann. Rech. vétér.*, 14, 1983, s. 360—374.
- ROY, J. H. B.: The calf. Butterworths London, 1980.
- SIEWERT, K. L. — OTTERBY, D. E.: Lipolysis of milk fat by pregastric esterase *in vivo*. *J. Dairy Sci.*, 51, 1968, s. 1305.
- SIEWERT, K. L. — OTTERBY, D. E.: Effects of fat source on relative activity of pregastric esterase and on glyceride composition of intestinal contents. *J. Dairy Sci.*, 54, 1971, s. 258.
- STABO, I. J. B. — ROY, J. H. B. — GASTON, M. H.: *Brit. J. Nutr.*, 20, 1966, s. 189.
- TOULLEC, R. — FRANIZE, J. F. — MATHIEU, C. M.: Influence de la coagulation des protéines du lait sur utilisation digestive dun lait de remplacement pur le veau preruminant. *Ann. Zootechn.*, 23, 1974, s. 360—364.
- VAJDA, V. — SLANINA, L.: Vztahy imunobiologickej odolnosti a aktuálnej chorobnosti teliat. *Veterinárství*, 7, 1980, s. 303—305.
- VAJDA, V. — SLANINA, L. — LEHOCKÝ, J.: Patogenéza anémie u teliat v období mléčné výživy. *Biol. Chem. Veter. (Praha)*, 17, 1981, s. 263—270.
- VEEN, W. A. G.: Voedingschemische en fysiologische aspecten van dierlijke en plantaardige vetten in kunstmelk voor mestkalvera. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 99, 1974, s. 264—268.
- PETIT, H. V. — IVAN, M. — BRISSON, G. J.: Effect of duoden infusion of glucose on blood parameters, ileal flow and digestibility in preruminant calves fed a nonclotting milk replacer. *J. Dairy Sci.*, 79, 1988, s. 2181—2186.
- WILLIAMS, V. J. — ROY, J. H. — GILLIES, C. M.: Milk substitute diet composition and abomasal secretion in the calf. *Brit. J. Nutr.*, 36, 1976, s. 317.
- WILLIAMS, P. E. V. — FALLON, R. J. — INNES, G. H. — GARTHWAITE, P.: Effects on food intake, rumen development and live weight of calves of replacing barley with sugar beet — citrus pulp in starter diet. *Anim. Prod.*, 44, 1987, s. 65—73.
- WIJAYASINGHE, M. S. — SMITH, N. E. — BALDWIN, R. L.: Growth, health and blood glucose concentration of calves fed high — glucose or high — fat milk replacers. *J. Dairy Sci.*, 67, 1984, s. 2949—2957.
- WRENN, T. R. — BRITMANN, Y. — DONOUGH, F. E. — WEYANT, J. R. — WOOD, D. L.: Feeding cholesterol and tallow in liquid diets to veal calves. *J. Dairy Sci.*, 1980, s. 1403—1411.
- YOUNG, J. W. — OTCHERE, E. O. — TRENKLE, A. — JACOBSON, N. L.: Effect of age on glucose reducing sugars and plasma insulin in blood of milk fed calves. *J. Nutr.*, 100, 1970, s. 1267.

Došlo dňa 28. 8. 1990

VAJDA, V. (University of Veterinary Sciences, Košice): *Milk nutrition and availability of nutrients in clinically healthy calves and in calves suffering from diarrhoea*. *Veter. Med. (Praha)*, 36, 1991 (8): 449—458.

Digestibility of nutrients was determined in healthy calves and in those with diarrhoea at the age of two and three weeks. The total collection of feces and indigestible marker methods (with Cr_2O_3) were used. High equality of results and statistically non-significant differences between the method of a total collection of feces and indigestible marker one in the suckling calves (Tab. II) confirm the suitability of using these two methods to determine digestibility. Based on the composition and commercially recommended feeding guide of milk replacer, it is clear that it has lower digestible energy, Zn and Fe intake. Slightly higher digestible crude protein and Mg intake, optimum Ca and P intake, all these values were calculated for 1 kg of live weight (Tab. I). Nutrient contents is responsible for nutrient ratio which is unbalanced and for low contents of digestible energy (76.5 KJ per g of digestible crude protein) instead of recommended values of 100—110 KJ per g of digestible crude protein

in milk replacer in suckling calves. In six clinically healthy calves fed with milk replacer Laktavit twice a day, an apparent digestibility of organic matter was found to be 95.7 ± 1.8 %, crude protein 93.5 ± 1.8 %, fat 94.5 ± 1.4 %, carbohydrates 97.2 ± 1.5 %, Ca absorption was 86.5 ± 2.8 %, P 95.3 ± 2.9 %. There was a depressed absorption for Mg 43.4 ± 6.8 %, Fe 24.2 ± 4.3 % and Zn 36.8 ± 3.5 % (Tab. III). In calves with mild diarrhoea ($n = 4$), the lowered digestibility was found: organic matter 88.3 ± 1.4 % ($P < 0.01$), crude protein 82.9 ± 2.7 % ($P < 0.01$), fat 92.2 ± 2.5 % (NS), carbohydrates 94.9 ± 1.6 % ($P < 0.05$), Ca 61.9 ± 6.5 % ($P < 0.01$), P 81.7 ± 5.8 % ($P < 0.01$), Mg 21.3 ± 4.6 % ($P < 0.01$), Fe 14.6 ± 4.9 % ($P < 0.01$), Zn 21.0 ± 4.8 % ($P < 0.01$) as compared with healthy calves. Daily variation of serum metabolic values is referred to the correlation between intake and digestibility of nutrients in healthy calves and calves with diarrhoea (Fig. 1). Low fat metabolism values as well as the variation and the level of urea values are directly related to the low energy intake and are referred to the limited level of proteosynthesis, being more significant in calves with diarrhoea and requiring increased energy contents of milk replacer.

calf; nutrient intake; digestibility; metabolism; diarrhoea

Adresa autora:

Doc. MVDr. Vladimír Vajda, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73,
041 81 Košice

V. Skřivanová, L. Machaňová, T. Svoboda

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Fyziologický ústav ČSAV, Praha): *Účinek celulázy v odchovu telat krmených okyselenou mléčnou dietou*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 [8]: 459—466.

Cílem předložené práce bylo zjistit vliv aplikace 3 j c_x celulázy na 1 g jadrné směsi ČOT v kombinaci se zkrmováním mléka okyseleného kyselinou mravenčí na užitkovost telat v jednom bilančním a dvou provozních experimentech. Bilanční pokus probíhal ve dvou skupinách po šesti zvířatech, krmených plnotučným mlékem postupně ředěným k odstavu v 60 dnech věku, okyseleným kyselinou mravenčí na pH 4,6. V období mléčné výživy činil přírůstek živé hmotnosti v kontrolní skupině 0,650 kg za den a 0,638 kg za den ve skupině pokusné; v období rostlinné výživy 1,10 kg a 0,980 kg za den. V přepočtu spotřeby krmiv na živiny jsou hodnoty u telat v pokusné skupině u SNL a ŠJ nižší, u sušiny významně ($P < 0,05$), ve srovnání s kontrolní skupinou. V provozních experimentech jsme na rozdíl od bilančního pokusu zjistili zvýšení přírůstků živé hmotnosti u pokusných skupin po aplikaci celulázy do 60 i do 90 dní věku, a to v období mléčné i rostlinné výživy.

tele; celulóza; okyselené mléko; užitkovost; biochemie

V našich předcházejících pracích (Skřivanová a Machaňová, 1988; Skřivanová aj., 1989) jsme se zabývali studiem vlivu celulázy v kombinaci s různě upraveným mléčným krmivem na užitkovost telat.

Možnost použití celulázy u telat potvrzuje mj. i kritický rozbor (Kopečný aj., 1987). Tito autoři podrobili celulolytický produkt houby *Trichoderma viride* fyzikálně chemickému sledování a zjistili, že optimum pH při hydrolýze je 4,5 pro mikrokrytalickou celulázu a 4,25 pro amorfní celulázu. Teplotní optimum pro oba substráty je shodné, tj. 60 °C. Stabilita celulolytické aktivity je v přítomnosti bachorových bakteriálních proteáz nízká. Celulázy jsou odbourávány rychlostí 880 mg · h⁻¹ · l⁻¹ bachorové tekutiny. Autoři soudí, že hlavními kritérii při aplikaci enzymu do výživy přežvýkavců jsou pH, teplota, doba působení a s ní spojená stabilita enzymu a vhodná volba substrátu. Z těchto faktorů plně vyhovuje pouze volba substrátu, ostatní faktory jsou limitující. Při teplotě 40 °C enzymy vykazují 20—50 % maximální aktivity. Rovněž pH v bachoru (6—7) nepřispívá k plnému využití celulázové aktivity (30—60 % maximální). Dále v bachoru detekovaná snížená stabilita těchto enzymů, pře-

devším vlivem degradace ($880 \text{ mg} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{l}^{-1}$ bachorové tekutiny) dovoluje při navrhovaném dávkování ($100\text{--}500 \text{ mg}$ celulázy na 1 l bachorové tekutiny) působit na substrát maximálně $30\text{--}60 \text{ min}$.

Autoři zaujímají negativní stanovisko k využití celulázy z *T. viride* ve výživě dospělých zvířat a doporučují použití při úpravě siláží lignocelulózových materiálů (podobně jako Daniels a Hastim, 1977), a s určitými výhradami ve výživě zvířat monogastrických.

Cílem této práce bylo zjistit vliv aplikace 3 j c_x celulázy na 1 g jaderné směsi ČOT v kombinaci se zkrmováním mléka okyseleného kyselinou mravenčí na užitkovost telat.

MATERIÁL A METODY

V práci jsou prezentovány celkem tři pokusy, a to jeden bilanční a dva provozní.

Bilanční pokus se uskutečnil ve fyziologické stáji VÚŽV v Uhřetěvsi na 12 býčcích rozdělených do dvou skupin. Při rozdělování zvířat do skupin byla zohledněna hmotnost a plemenná příslušnost. Sledování probíhalo od 14 do 90 dní věku.

V období mléčné výživy (od 14 do 60 dní věku) byla telata krmena okyseleným plnotučným mlékem (205 l) s postupně se zvyšujícím podílem vody. Mléko bylo zkrmováno teplé $18\text{--}20^\circ\text{C}$, pH nápoje bylo upraveno na $4,6$ pomocí 2 ml 85% kyseliny mravenčí na 1 l mléčného nápoje.

Býčci v pokusné skupině dostávali jadernou směs ČOT obohacenou 3 j c_x celulázy na 1 g směsi. Jadernou směs ČOT jsme získali z VÚKPS Pečky jak pro pokusnou (celuláza), tak pro kontrolní (pšeničná mouka) skupinu.

Jaderná směs ČOT, seno a voda byly podávány *ad libitum* (včetně dne zastájení). Kukuřičná siláž se podávala od 40. dne věku telat.

Býčci byli po celé období mléčné výživy ustájeni ve stlaných individuálních boxech. Mléčné krmivo bylo telatům podáváno ve vědrech opatřených pryžovými struky.

Po celou dobu sledování se denně evidovala spotřeba všech nabízených krmiv a sledoval se zdravotní stav telat. Hmotnost telat se zjišťovala jednou týdně.

Pro hematologické a biochemické vyšetření byla telatům z *vena jugularis* odebírána krev ve 4, 8 a 10 týdnech věku. V krvi byl stanoven hematokrit, obsah hemoglobinu, glukózy a močoviny. V krevní plazmě se zjišťovala nárazníková kapacita. Analýzy jsme dělali podle Homolky (1973) a pomocí Lachema testů.

U všech sledovaných ukazatelů byly vypočteny základní statistické ukazatele a rozdílly se testovaly *S*-metodou.

Dva provozní pokusy probíhaly na 60 telatech ve VKT Lesinka, Agrokombinát Cheb. Do každého pokusu bylo zařazeno 30 telat rozdělených do tří skupin po 10 zvířatech. Při rozdělování zvířat do skupiny bylo zohledněno pohlaví, hmotnost a plemenná příslušnost.

V období mléčné výživy (od 16 do 60 dní věku) byla telata krmena mléčným nápojem na bázi odstředěného mléka, vody, tukového koncentrátu KMKS a MKS Lakto-san. Mléčný nápoj byl okyselován kyselinou mravenčí na $\text{pH } 4,6$. Teplota krmného mléka byla $18\text{--}20^\circ\text{C}$.

Mléčný nápoj byl zkrmován dvakrát denně v množství 3 l . Telatům v pokusných skupinách byla podávána jaderná směs ČOT s 3 j c_x celulázy na 1 g směsi (VÚKPS Pečky). Jaderná směs ČOT, seno a voda byly telatům předkládány *ad libitum*. Telata byla ustájena ve stlaných kotcích po deseti. Vážena byla třikrát, a to v 1. pokuse v 16, 60 a 100 dnech věku, ve 2. pokuse v 16, 50 a 90 dnech věku.

Pokusy probíhaly v tomto uspořádání: skupina P 1 — ČOT s celulázou od 16 do 60 dní věku, skupina P 2 — ČOT s celulázou od 16 do 90 dní věku, kontrola — ČOT bez celulázy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

BILANČNÍ POKUS

Použitou dávku (3 j c_x na 1 g jaderné směsi ČOT) jsme zvolili na základě výsledků naší předchozí práce (Skřivanová aj., 1988) a práce

autorů Holub aj. (1988), jako dávku plně vyhovující k vyjádření účinku enzymu na sledované parametry.

Přírůstek hmotnosti za sledované období mléčné výživy (od 14 do 60 dní věku telat) činil u telat v kontrolní skupině průměrně 29,90 kg. Býčci v pokusné skupině zvětšili svou hmotnost celkem o 29,30 kg, čemuž odpovídá průměrný denní přírůstek ž. h. telat ve skupině kontrolní 0,650 kg a ve skupině pokusné 0,638 kg (tab. I).

V přepočtu na 1 kg přírůstku ž. h. jsou průměrné spotřeby krmiv a živin uvedeny v tab. II.

Výsledky uvedené v tabulkách ukazují na tendenci k vyšší konverzi živin u telat, která přijímala ke kyselé mléčné dietě enzym.

V období rostlinné výživy (od 61. do 90. dne věku) byl průměrný přírůstek ž. h. u telat v kontrolní skupině 1,10 kg, u telat v pokusné skupině 0,98 kg (tab. III). Býčci v kontrolní skupině dosáhli v 90 dnech věku průměrně ž. h. 107,70 kg, býčci v pokusné skupině 103,90 kg.

V přepočtu spotřeby krmiv na živiny jsou hodnoty SNL, ŠJ a sušiny nižší u telat v pokusné skupině, což svědčí o vyšší konverzi krmiv u pokusných telat (tab. IV).

Výsledky sledovaných hematologických a biochemických parametrů jsou uvedeny v tab. V a VI. Naše výsledky jsme porovnávali s naměřenými hodnotami, které uvádí Bouda a Jagoš (1984) jako referenční pro zdravá telata.

Obsah hemoglobinu v krvi telat obou sledovaných skupin byl jak na začátku, tak i v průběhu pokusu pod úrovní referenčních hodnot, zatímco hodnoty hematokritu byly nad úrovní. Počet erytrocytů přechodně stoupl v období převodu telat na rostlinnou výživu a dosáhl hodnot (kontrolní skupina $8,66 \pm 0,35 \cdot 10^{12}$ l T/1, pokusná skupina $9,45 \pm 0,13 \cdot 10^{12}$ l T/1; 8. týden pokusu), které byly v porovnání s referenčními údaji celkově vyšší. Počet leukocytů byl v průběhu pokusu v normě v obou skupinách.

Hladiny celkové bílkoviny v průběhu pokusu měly vzestupnou tendenci a pohybovaly se v oblasti referenčních hodnot. Hodnoty alkalické rezervy krve telat obou pokusných skupin byly v průběhu celého pokusu sníženy. Hodnoty močoviny v krevní plazmě byly v průběhu celého pokusu v obou skupinách v normě, zatímco hodnoty sérového cholesterolu a glukózy byly pod úrovní fyziologického rozmezí.

Hodnoty ALT a AST byly v průběhu pokusu při horní hranici referenčních hodnot a nebyly významné rozdíly mezi kontrolní a pokusnou skupinou.

Sledování jednotlivých metabolických profilů ukázalo, že nebyly rozdíly mezi pokusnou a kontrolní skupinou telat. Mírná anémie se současnou hemokoncentrací vzniká jako důsledek průjemového onemocnění, které postihlo telata v průběhu pokusu. Zjištěné změny byly, až na tranzitní průjem, bez dalších klinických známek dehydratace a jak ukazují některé další údaje (hmotnostní křivky, konverze krmiva, aktivita jaterních enzymů a hodnoty celkového počtu leukocytů), vážně neohrožily zdravotní stav telat. Vzhledem k obecně známé hydrolabilitě mléčných telat lze uzavřít, že pozorované změny byly způsobeny spíše vnějšími faktory mimo rámec pokusu, nikoliv podávanou dietou.

Provozní experimenty probíhaly ve VKT Lesinka (Agrokombinát Cheb), kde se na základě našich předchozích experimentů (Skřivanová aj., 1986) zkrmuje telatům okyselené odstředěné mléko s tukovou násadou KMKS.

I. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat po aplikaci celulózy v období mléčné výživy (14–60 dní věku) — The average daily live weight gains of calves after cellulase administration in the milk feeding period (14 to 60 days of age)

Ukazatel ¹	Skupina ²	
	kontrolní ³	pokusná ⁴
$\bar{x}$	0,657	0,637
$s_{\bar{x}}$	0,051	0,028
index [%]	100,00	96,96

¹parameter, ²group, ³control, ⁴experimental

II. Průměrné spotřeby živin na 1 kg přírůstku živé hmotnosti v období mléčné výživy (14–60 dní věku) u telat po aplikaci celulózy — The average nutrient intake per kg live weight gain in the milk feeding period (14 to 60 days of age) in calves administered cellulase

Živina ¹	Ukazatel ²	Skupina ³	
		kontrolní ⁴	pokusná ⁵
sušina ⁶	$\bar{x}$	1,83	1,64
	$s_{\bar{x}}$	0,15	0,08
	index [%]	100,00	89,68
SNL ⁷	$\bar{x}$	0,37	0,33
	$s_{\bar{x}}$	0,03	0,01
	index [%]	100,00	88,89
ŠJ ⁸	$\bar{x}$	1,54	1,35
	$s_{\bar{x}}$	0,14	0,05
	index [%]	100,00	87,70

¹nutrient, ²parameter, ³group, ⁴control, ⁵experimental, ⁶dry matter, ⁷digestible protein, ⁸starch units

III. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat po aplikaci celulózy v období rostlinné výživy (61–90 dní věku) — The average daily live weight gains of calves after cellulase administration in the forage feeding period (61 to 90 days of age)

Ukazatel ¹	Skupina ²	
	kontrolní ³	pokusná ⁴
$\bar{x}$	1,101	0,983
$s_{\bar{x}}$	0,092	0,032
index [%]	100,00	89,28

For 1–4 see Tab. I

IV. Průměrné spotřeby živin na 1 kg přírůstku živé hmotnosti v období rostlinné výživy (61—90 dní věku) u telat po aplikaci celulózy — The average nutrient intake per kg live weight gain in the forage feeding period (61 to 90 days of age) in calves administered cellulase

Živina ¹	Ukazatel ²	Skupina ³	
		kontrolní ⁴	pokusná ⁵
sušina ⁶	$\bar{x}$	2,38 ⁺	2,29
	$s_{\bar{x}}$	0,08	0,31
	index [%]	104,02	100,00
SNL ⁷	$\bar{x}$	0,32	0,30
	$s_{\bar{x}}$	0,05	0,02
	index [%]	100,00	93,75
Šj ⁸	$\bar{x}$	1,28	1,27
	$s_{\bar{x}}$	0,17	0,07
	index [%]	100,00	99,14

+ = $P < 0,05$

For 1—8 see Tab. II

V. Hematologické parametry krve telat po aplikaci celulózy v období mléčné výživy a rostlinné výživy — Haematological parameters of the blood of calves after cellulase administration in the milk feeding and forage feeding periods

Věk [týd- ny] ¹	Skupina ²	Ukazatel ³	Hb [g . l ⁻¹]	Hk [l . l ⁻¹]	Le [10 ⁻³ . l ⁻¹]	Er [10 ⁻⁶ . l ⁻¹]
4	kontrolní ⁴	$\bar{x}$	71,98	0,47	8,52	8,25
		$s_{\bar{x}}$	3,19	0,01	0,75	0,29
	pokusná ⁵	$\bar{x}$	76,07	0,44	10,05	7,94
		$s_{\bar{x}}$	1,88	0,02	1,93	0,77
8	kontrolní ⁴	$\bar{x}$	78,17	0,47	9,30	8,67
		$s_{\bar{x}}$	2,79	0,01	1,35	0,14
	pokusná ⁵	$\bar{x}$	81,63	0,52	11,03	9,46
		$s_{\bar{x}}$	1,65	0,03	1,29	0,52
10	kontrolní ⁴	$\bar{x}$	76,85	0,44	7,92	8,41
		$s_{\bar{x}}$	1,95	0,01	0,95	0,30
	pokusná ⁵	$\bar{x}$	77,52	0,46	9,78	8,42
		$s_{\bar{x}}$	3,11	0,01	1,02	0,17

¹age [weeks], ²group, ³parameter, ⁴control, ⁵experimental

Srovnáme-li denní přírůstky živé hmotnosti od 16 do 100 dní věku v pokusu I, pak jsme ve skupině P 1 (celulóza aplikovaná od 16 do 60 dní věku) dosáhli zvýšení o 17 %, ve skupině P 2 (celulóza od 16 do 90 dnů věku) o 9,8 % proti kontrole. V pokusu II. jsme dosáhli v denních přírůstcích za období 16—90 dní zvýšení u skupiny P 1 o 15,1 % a u skupiny P 2 o 15,4 % proti kontrole (tab. VII).

VI. Biochemické parametry krve a séra telat v období mléčné a rostlinné výživy po aplikaci celulózy — Biochemical parameters of the blood and serum of piglets in the milk feeding and forage feeding periods after cellulase administration

Věk [týdny] ¹	Skupina ²	Ukazatel ³	CB [g.l ⁻¹]	Mo [mmol.l ⁻¹]	Glu [mmol.l ⁻¹]	Chol [mmol.l ⁻¹]	ALT [μkat.l ⁻¹]	AST [μkat.l ⁻¹]	HCO ₃
4	kontrolní ⁴ pokusná ⁵	$\bar{x}$	49,90	×	×	1,51	0,11	0,17	13,67
		$s_{\bar{x}}$	0,91			0,08	0,02	0,04	0,33
		$\bar{x}$	54,30	×	×	1,42	0,12	0,18	15,00
		$s_{\bar{x}}$	4,59			0,18	0,03	0,01	3,06
8	kontrolní ⁴ pokusná ⁵	$\bar{x}$	56,72	3,63	2,74	1,58	0,16	0,34	13,50
		$s_{\bar{x}}$	2,36	0,09	0,08	0,18	0,01	0,04	1,23
		$\bar{x}$	60,67	3,02	2,57	2,12	0,16	0,30	12,67
		$s_{\bar{x}}$	2,28	0,50	0,10	0,16	0,03	0,01	1,48
10	kontrolní ⁴ pokusná ⁵	$\bar{x}$	61,60	5,45	3,06	1,49	0,16	0,40	12,83
		$s_{\bar{x}}$	2,14	0,32	0,10	0,14	0,01	0,02	1,22
		$\bar{x}$	63,72	5,14	2,96	1,71	0,18	0,39	12,67
		$s_{\bar{x}}$	2,36	0,33	0,19	0,09	0,01	0,02	1,71

× = z technických důvodů nebylo stanoveno

For 1–5 see Tab. V

VII. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat po aplikaci celulózy ve VKT Lesínka — The average daily live weight gains of calves after cellulase administration in the Lesínka Large Calf House

Věk [dny] ¹	Skupina ²		
	K	P1	P2
Pokus I ³			
16–60 index [%]	0,531 ± 0,039 100,00	0,619 ± 0,027 116,60	0,579 ± 0,043 109,00
61–100 index [%]	0,871 ± 0,052 100,00	1,021 ± 0,052 117,20	0,962 ± 0,026 110,40
16–100 index [%]	0,693 ± 0,041 100,00	0,811 ± 0,036 + 117,00	0,761 ± 0,031 109,80
Pokus II ⁴			
16–50 index [%]	0,550 ± 0,048 100,00	0,579 ± 0,040 105,30	0,712 ± 0,039 129,50
51–90 index [%]	0,843 ± 0,065 100,00	0,920 ± 0,053 109,10	0,836 ± 0,059 99,20
16–90 index [%]	0,697 ± 0,048 100,00	0,768 ± 0,034 110,20	0,770 ± 0,036 110,50

+ = P < 0,05

¹age [days], ²group, ³experiment I, ⁴experiment II

Zjistili jsme poněkud vyšší rozdíly než uvádí Čermák (1988) a Holub aj. (1988), kteří po aplikaci celulózy dosáhli zvýšení přírůstku o 0–10 %.

I když je předčasné vyvozovat z uvedených výsledků jednoznačné závěry, již nyní je patrné, že kombinace okyseleného mléka s enzymem celulázou přinesla zvýšení užitkovosti jak ve smyslu zvýšení průměrných denních přírůstků v provozních pokusech, tak ve smyslu zvýšení konverze živin v pokuse bilančním.

Literatura

- BOUDA, J. — JAGOŠ, P.: Biochemical and hematological reference values in calves and their significance for health control. *Acta veter.* (Brno), 53, 1984, s. 137–142.
- ČERMÁK, B.: Ověření celulólytických enzymů ve výživě telat. In: Aktuální problémy odchovu telat, České Budějovice, 1988, s. 30–36.
- DANIELS, L. B. — HASTIM, R. R.: Evaluation of cellulase in rice hull base diets for ruminants. *J. Dairy Sci.*, 60, 1977, s. 1563.
- HOLUB, K. — KEJMAR, J. — SVOBODOVÁ, J. — FOJT, B.: Možnosti použití celulólytických enzymů v sypkých a granulovaných krmných směsích pro telata. In: Sbor. Probiotika ve výživě hospodářských zvířat. Brno, 1987, s. 90–97.
- HOMOLKA, J.: Klinické a biochemické vyšetřovací metody. 3. vyd. Praha, Avicenum 1973.
- KOPEČNÝ, J. — MAROUNEK, M. — HOLUB, K.: Ověření vhodnosti aplikace celuláz *Trichoderma viride* do krmných dávek přežvýkavců. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987, s. 587–592.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L.: Aplikace celulólytických enzymů ve výživě telat. In: Minerální a účinné látky ve výživě — spolulimitující faktory užitkovosti hospodářských zvířat. Nitra, 1988.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — HOLUB, K. — SVOBODA, T. — PREISSOVÁ, E.: Ověření účinku celulózy ve výživě telat. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby 1989. 27 s.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — PINĎÁK, J. — SVOBODA, T. — HOLUB, K.: Aplikace celulólytických enzymů ve výživě telat. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby 1988. 40 s.
- SKŘIVANOVÁ, V. — VORIŠEK, K. — MINAŘÍK, K.: Aplikace zkrmování chladného mléčného nápoje telatům ve velkovýrobních podmínkách. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby 1986. 47 s.

Došlo dne 22. 8. 1990

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T. (Research Institute for Animal Production, Praha-Uhřetěves; Physiological Institute of Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *The effect of cellulase supplements on growth performance of calves fed on an acidified milk diet.* *Veter. Med.* (Praha), 36, 1991 (8): 459–466.

The purpose of this research was to establish the influence of 3 g cellulase applied per gram of COT concentrate mixture, fed in combination with a milk diet acidified by formic acid to the value of pH 4.6, on calf growth performance in one metabolism and two field experiments. In the metabolism experiment two groups of calves, with six animals in each, were fed acidified whole milk, which was diluted stage by stage till weaning at 60 days of age. The average live weight gain in the control at the end of the milk feeding period, i. e. from 14 to 60 days of age, was 29.90 kg. This corresponds to a daily live weight gain of 0.650 g. The total live weight gain of male calves in the experimental group was 29.30 kg, corresponding to a daily live weight gain of 0.638 g (Tab. I). Tab. II shows the average feed and nutrient intakes per kg live weight gain. The calves which received the enzyme supplement tend to have the higher feed conversion rate. During the forage feeding period, i. e. from 61 to 90 days of age, the average daily live weight gains were 1.10 kg and 0.980 kg in the control and experimental groups, respectively (Tab. III). The average live weight of 90 days old male calves was 107.70 kg and 103.90 kg in the control and experimental groups, respectively. The amount of consumed nutrients (digestible protein and starch units); in relation to the total feed intakes, is lower in the experimental

groups, which proves the higher feed conversion rate ($P < 0.05$). The results of haematological and biochemical observations are shown in Tabs. V and VI. There were no different metabolic profiles between the experimental and control groups. The field experiments were made in the Lesinka Large-scale Calf House, belonging to the Agri-complex Enterprise at Cheb, where calves receive feed according to the scheme set up as a result of earlier tests (Skřivanová et al., 1986), using acidified skimmed milk and a KMKS fat supplement. A comparison of daily live weight gains from 16 to 100 days of age in experiment I shows in group P1 (cellulase administered from 16 to 60 days of age) an increase in growth efficiency by 17 % ($P < 0.05$) and in group P2 (cellulase administered from 16 to 100 days of age) an increase by 9.8 %, against the control group. In experiment II (16 to 90 days of age), the increase in daily live weight gain was 15.1 % in group P1 in comparison with the control group and 15.4 % in group P2 (Tab. VII).

calf; cellulase; acidified milk; growth performance; biochemistry

Adresy autorů:

Ing. Věra Skřivanová, CSc., RNDr. Lucie Machaňová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves
MVDr. Tomáš Svoboda, CSc., Fyziologický ústav ČSAV, Vídeňská 1083, 140 00 Praha 4

SYNTEZA NESPECIFICKÉ ESTERÁZY ENTEROCYTŮ TENKÉHO STŘEVA BĚHEM EXPERIMENTÁLNÍ KOKCIDIÓZY SAJÍCÍCH SELAT

M. Kudweis, Z. Lojda, I. Juliš, L. Lenhardt, J. Marčaník, E. Švický

KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — JULIŠ, I. — LENHARDT, L. — MARČANÍK, J. — ŠVICKÝ, E. (Výzkumná a diagnostická histochemická laboratoř, nemocnice, Český Krumlov; Laboratoř pro histochemii při lékařské fakultě Univerzity Karlovy, Praha; Vysoká škola veterinární, Košice): *Syntéza nespecifické esterázy enterocytů tenkého střeva během experimentální kokcidiózy sajících selat*. *Veter. Med.* (Praha), 36, 1991 (8): 467—475.

Ve sliznici tenkého střeva 21 konvenčních selat, infikovaných 5. den po porodu (DPP) oocystami kokcidie *Eimeria debilecki* (infekční dávka 200 000 oocyst) jsme mikrodenzitometrickou analýzou obrazu na úrovni enterocytů vyhodnotili aktivitu nespecifické esterázy (EC. 3.1.1.1.). Stejně vyšetření jsme provedli také ve sliznici tenkého střeva čtyř kontrolních konvenčních selat ve věku 2—5 dnů. U experimentálně infikovaných selat jsme syntézu nespecifické esterázy sledovali v období 1.—10. den po infekci (DPI). Zjistili jsme, že aktivita nespecifické esterázy se ve sliznici tenkého střeva kontrolních selat snižuje od absorpčních buněk duodena ($\bar{Dx}$ 34,15) směrem kaudálním; enterocyty ilea mají optickou densitu enzymu o 8,2 % nižší ($\bar{Dx}$ 31,38). Depozice nespecifické esterázy je lokalizována zejména v supranukleární oblasti enterocytů, kdežto v para- a infanukleární zóně absorpčních buněk je její koncentrace pouze stopová. U experimentálně infikovaných selat jsme prokázali výrazné zvyšování optické density nespecifické esterázy enterocytů již 1. DPI, kdy nárůst koncentrace odpovídal 19,4 %. Maximálního zvýšení aktivity nespecifické esterázy absorpčních buněk bylo dosaženo 9. DPI, ve kterém byla $\bar{Dx}$ enzymu o 165 % vyšší v porovnání s aktivitou nespecifické esterázy, prokázanou u kontrolních selat. V závěru experimentální infekce (10. DPI) došlo naopak ke snížení celkové density nespecifické esterázy enterocytů o 38,2 %. Také ve dnech zvyšování (1.—9. DPI) i poklesu aktivity nespecifické esterázy (10. DPI), byla deponována především v supranukleární oblasti absorpčních buněk. Jak u kontrolních, tak také u experimentálně infikovaných selat jsme nehodnotili případné změny density nespecifické esterázy v jiných, např. pohárkových, buňkách. Tato problematika je předmětem připravované souhrnné studie o tomto buněčném typu a jeho histochemii v normě a patologii.

Eimeria debilecki; hydrolázy; esterázový komplex; metabolismus lipidů; enterocyt; mikrodenzitometrická analýza obrazu

Ve velkochovech prasat je kokcidióza sajících selat poměrně častým onemocněním. Za nejčastější etiologické agens je vedle jiných kokcií z rodu *Eimeria* označována kokcidie *E. debilecki* (Chroustová, 1980).

Patologií a patogenezí enterálních alterací, způsobených tímto druhem kokcií se zabývali Vetterling (1965) a Lindsay aj. (1987).

Strohé jsou však vědomosti o funkčních poruchách, postihujících sliznici tenkého střeva sajících selat, experimentálně infikovaných kokcií *E. deblickei* (Kudweis aj., 1991a, b).

O biochemické úloze nespecifické esterázy se ve svých závěrech zmiňuje více autorů. Za nejzákladnější studie, charakterizující biochemii a nomenklaturu nespecifické esterázy je nutné považovat sdělení, které uveřejnili Frič (1969a, b), Lojda (1969a, 1974, 1983), Frič aj. (1975), Lojda aj. (1979) a Kirkeby a Moe (1988).

Topochemii nespecifické esterázy na úrovni absorpčních buněk sliznice lidského tenkého střeva se kromě některých již uvedených autorů (Lojda, 1969a, 1974) věnovalo také v oblasti veterinární patologie několik pracovních kolektivů. Její aktivitu ve sliznici střevní selat studovali Marcaník (1980) a Kudweis a Lojda (1989a, b); u telat Landsverk (1980), u jehňat Pauer (1970) a u kuřat Marcaník (1980).

Poměrně dobře je známa také kinetika nespecifické esterázy za různých patologických stavů, včetně některých infekcí a intoxikací (Frič aj., 1963; Frič, 1969b; Lojda, 1969b; Pauer, 1970; Horních aj., 1974, 1977; Marcaník aj., 1978; Marcaník a Škarda, 1979, 1980; Marcaník, 1980; Kudweis a Lojda, 1988, 1989c; Kudweis, 1989).

Cílem naší práce je přispět k dosavadním znalostem o fyziologické topochemii nespecifické esterázy v enterocytech zdravé sliznice střevní při použití vysoce moderních diagnostických metod.

Práce je také první svého druhu, která v oblasti veterinární patologie podává vysvětlení diferenciací esterázového komplexu, o kterém se doposud veterinární literatura nezmiňuje.

Ve studovaném patologickém procesu experimentální kokcidiózy se domníváme, že některé výsledky jsou zásadní pro posouzení stupně funkční alterace sliznice střevní a souvisejících metabolických a transportních mechanismů tenkého střeva.

MATERIÁL A METODA

Přehled experimentálně infikovaných konvečních selat a zvířat kontrolní skupiny, včetně jejich časové charakteristiky (DPP, DPI, věk) je uveden v tab. I.

Metodou odběru jednotlivých úseků tenkého střeva (duodenum, střední a zadní jejunum, ileum), jejich zpracování a přípravy zmrazených řezů jsme popsali dříve (Kudweis aj., 1989).

Selata byla infikována kmenem oocyst *E. deblickei* (infekční dávka 200 000 oocyst), který jsme získali separací, očištěním a pomnožením oocyst této kokcie ze spontánní infekce böhounů ve věku tří měsíců. Připravené infekční inokulum bylo staré dva měsíce, k vlastní infekci jsme použili jícni rourku.

Zmrazené řezy, pořízené na zařízení Frigocut Mod. 2700 (Reichert — Jung, SRN), tlusté maximálně 8 μ m jsme inkubovali v médiu, připraveném pro detekci nespecifické esterázy (Lojda aj., 1979). Jako substrátu volby jsme použili naftol-AS-D-acetát. Metody s naftol-AS-LC a AS-MX-acetáty, které uveřejnili také Lojda aj. (1979) nedávaly uspokojivé výsledky. Jako inhibitorů jsme použili diisopropylfluorofosfát a diethyl-p-nitrofenylfosfát.

Aktivitu nespecifické esterázy jsme na úrovni absorpčních buněk všech studovaných úseků tenkého střeva vyhodnotili na počítacím řízeném (SAPI-ZPS-2) skanujícím a integrujícím mikrodenzitometru VICKERS-M-86 při použití objektivu 20 $\times$ a clony č. 2 (průměr 2 μ m). Denzitu reakčního produktu enzymu jsme měřili při vlnové délce 480 nm, která odpovídala maximální absorpci deponovaného reakčního produktu.

Optickou denzitu nespecifické esterázy jsme v enterocytech měřili podle programového modelu, jak jej uvádějí Kudweis (1989) a Kudweis aj. (1991b).

I. Přehled zpracovaného materiálu — A survey of the treated material

Sele ■■	DPP _{in} *	DPI _u **	Věk [dny] ¹¹
KsED 20,21	5	1	6
KsED 23,24	5	2	7
KsED 25,26	5	3	8
KsED 27,28	5	4	9
KsED 29,30	5	5	10
KsED 31, 32, 33	5	6	11
KsED 34, 35	5	7	12
KsED 36, 37	5	8	13
KsED 38, 39	5	9	14
KsED 40, 41	5	10	15
K1—K4***	0	0	2—5

■ ■ KsED — konveční selata — *E. deblickei*; * infekce ve dnech po porodu; ** utracení ve dny po infekci; *** kontrolní selata — ■ ■ KsED — conventional piglets — *E. deblickei*; * infection on days after parturition, ** killing on days after infection; *** control piglets
age [days]

Získané výsledky jsme statisticky zpracovali (ze všech úseků tenkého střeva) a stanovili průměrnou hodnotu denzity ($\bar{Dx}$) reakčního produktu nespecifické esterázy v absorpčních buňkách pro každý úsek tenkého střeva samostatně.

VÝSLEDKY

U kontrolních konvenčních selat ve věku 2—5 dnů jsme prokázali odlišnou optickou denzitu nespecifické esterázy v absorpčních buňkách jednotlivých úseků tenkého střeva.

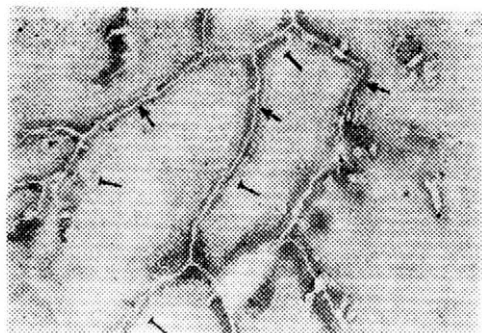
Nejvíce je enzym koncentrován v enterocytech duodena, kde $\bar{Dx}$ nespecifické esterázy dosahuje hodnoty 34,15 (obr. 1). Směrem aborální se aktivita buněčné nespecifické esterázy snižuje. $\bar{Dx}$ enzymu je v absorpčních buňkách středního jejunu 33,54 (—1,8 %), zadního jejunu 30,31 (—11,3 %) a ilea 31,38 (—8,2 %).

Z uvedeného je patrné, že pokles aktivity nespecifické esterázy v enterocytech sliznice střevní kontrolních selat je nejvyšší v oblasti zadního jejunu a ilea. Je možné konstatovat, že enzym má ve sliznici tenkého střeva průkazný topografický gradient.

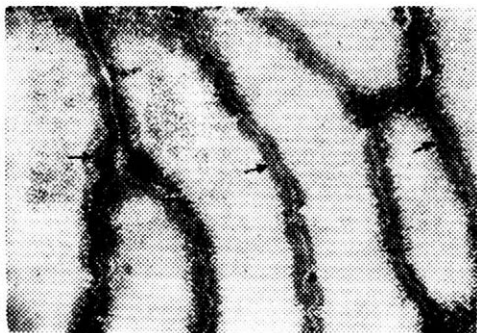
V enterocytech všech střevních úseků je reakční produkt nespecifické esterázy deponován především v oblasti supranukleární, kdežto v para- a infranukleární zóně je precipitát enzymu pouze v nepatrné koncentraci.

U experimentálně infikovaných selat jsme zjistili, že se aktivita nespecifické esterázy zvyšuje hned 1. DPP a ve vysoké relaci setrvává až do 9. DPI. Nejvyšší koncentraci enzymu jsme v enterocytech zaregistrovali 9. DPI, kdy zvýšení dosáhlo 165 % v porovnání s údaji, naměřenými u absorpčních buněk kontrolních selat ($\bar{Dx}$ 9. DPI 85,71).

V období od 1. do 8. DPI zvyšování aktivity nespecifické esterázy postihuje enterocyty všech úseků tenkého střeva téměř shodně, s minimální statisticky významnou odchylkou (obr. 2).



1. Reakce na nespecifickou esterázu. Reakční produkt je v enterocytech sliznice střevní kontrolních selat deponovaný především v supranukleární oblasti (→). Oblast duodena kontrolního selete ve věku 5 dnů. — přesně ohraničená bazální membrána slizničních buněk; zv. 140× — Reaction to nonspecific esterase. The reaction product is deposited mainly in the supranuclear zone (→) of enterocytes of the small intestine mucosa of control piglets. The duodenum region of a control piglet at the age of 5 days. — strictly demarcated basal membrane of mucosal cells; enl. 140×



2. Aktivita nespecifické esterázy 7. DPI ve sliznici zadního jejunu. Optická denzita enzymu je vysoká zejména v supranukleární zóně enterocytů (→); zv. 160× — The activity of nonspecific esterase on DAI 7 in the posterior jejunum mucosa. The optical density of the enzyme is high mainly in the supranuclear zone of enterocytes (→); enl. 160×



3. Aktivita nespecifické esterázy ve sliznici střevní středního jejunu 9. DPI. Koncentrace enzymu byla tento den experimentální infekce nejvyšší. Lokalizace aktivity enzymu přetrvává a je zvýšená pouze v supranukleární oblasti absorpčních buněk (→); zv. 160× — The activity of nonspecific esterase on DAI 7 in the middle jejunum mucosa. Identical localization of the enzymatic activity that is increased only in the supranuclear zone of absorptive cells (→); enl. 160×

9. DPI jsou více postiženy přední úseky tenkého střeva (duodenum — $\bar{Dx}$ 89,03; střední jejunum — $\bar{Dx}$ 91,02 — obr. 3; zadní jejunum — $\bar{Dx}$ 88,06), kdežto enterocyty ilea obsahují nespecifické esterázy méně ($\bar{Dx}$ 74,71).

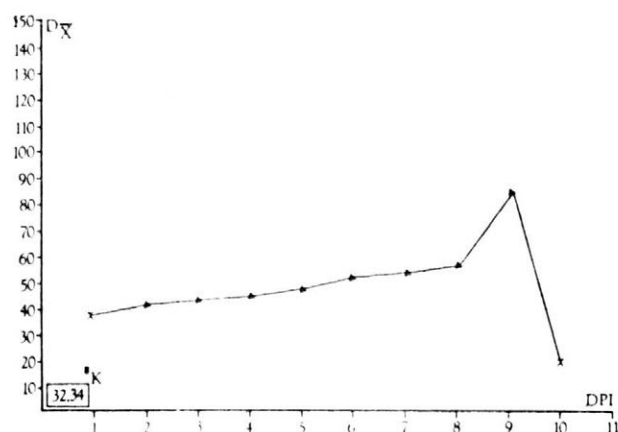
Domníváme se, že přesun poruchy syntézy nespecifické esterázy orálním směrem 9. DPI souvisí s popisovaným posunem vývojových studií *E. deblickei* v tenkém střevě v období infekce kaudálním směrem.

10. DPI nastal v celém tenkém střevě prudký pokles $\bar{Dx}$ nespecifické esterázy absorpčních buněk. Koncentrace enzymu odpovídala tento den v průměru pouze 61,8 % kontrolních hodnot.

Pokles denzity enzymu byl zřetelnější v předních úsecích tenkého střeva a pohyboval se od $\bar{Dx}$ 15,87 (duodenum — 49 %) do $\bar{Dx}$ 19,55 (střední jejunum — 60,4 %). V enterocytech zadního jejunum a ilea byla koncentrace nespecifické esterázy 10. DPI vyšší ($\bar{Dx}$ 22,33 a 22,25, tj. 69,1 a 68,8 %). Také v období 1. až 9. DPI a 10. DPI, tedy když jsme zaregistrovali zvýšení či snížení optické denzity nespecifické esterázy v enterocytech, je reakční produkt enzymu deponován zejména v supranukleární zóně absorpčních buněk.

10. DPI je úchylka od normálních hodnot vyšší v kraniálních partiích tenkého střeva, což podle našeho názoru opět souvisí s pohybem agens po střevním reliéfu.

Statistika vývoje aktivity nespecifické esterázy absorpčních buněk tenkého střeva experimentálně infikovaných selat je uvedena v tab. II a obr. 4.



4. Vývoj aktivity nespecifické esterázy; ■ k = kontrola — The development of the activity of nonspecific esterase; ■ k = control

II. Vývoj aktivity nespecifické esterázy v enterocytech tenkého střeva infikovaných selat (statistika*) — The development of the activity of nonspecific esterase in the enterocytes of the small intestine of infected piglets (statistics*)

Střevo**	DPI 1	DPI 2	DPI 3	DPI 4	DPI 5	DPI 6	DPI 7	DPI 8	DPI 9	DPI 10	K1 až K4■
D	38,9	41,1	42,5	41,4	46,3	55,0	55,4	58,6	89,0	15,9	34,15
J ₁	37,3	41,0	43,2	44,4	49,7	55,1	55,9	58,2	91,0	19,6	33,54
J ₂	37,1	42,1	43,0	47,5	46,3	55,6	54,9	59,4	88,1	22,3	30,31
I	41,3	42,8	42,8	47,9	47,0	49,6	54,2	57,2	74,7	22,3	31,38
$\bar{x}$	38,6	41,7	42,8	45,3	47,3	53,8	55,1	58,4	85,7	20,0	32,34
% ■■	119,4	129,1	132,5	140,1	146,3	166,4	170,3	180,4	265,0	61,8	100,00

* výsledky v $\bar{Dx}$; ** D — duodenum; J₁ — střední jejunum; J₂ — zadní jejunum; I — ileum; ■ kontrolní selata; ■■ vývoj aktivity v % — * results in $\bar{Dx}$; ** D — duodenum; J₁ — middle jejunum; J₂ — posterior jejunum; I — ileum; ■ control piglets; ■■ development of the activity in %

Patologický obraz enterálních lézí není v případě kokcidiozy sajících selat vyvolané druhem *E. deblickei* tak závažný jako tomu je u kokcidioz, etiologicky spojených s jinými druhy kokcií (Vetterling, 1965; Lindsay aj., 1987; Kudweis aj., 1991a, b). Podstatnějšího charakteru jsou však defekty funkční, které u konvenčních selat infikovaných 1. DPP oocystami kokcidie *E. deblickei* popisují Kudweis aj. (1991a, b).

Nespecifická esteráza (B — esteráza; karboxyl-ester hydroláza; karboxylesteráza; EC. 3.1.1.1.) je lokalizována v endoplazmatickém retikulu, lysozómech a pravděpodobně také v mitochondriích a hyaloplazmě (Lojda, 1969a, 1974; Frič aj., 1975; Lojda aj., 1979).

Je tedy dobrým signifikantem destruktivních změn absorpčních buněk sliznice střevní při různých patologických změnách (Lojda, 1969b), ale také je zároveň stopařem fyziologického diferenčního procesu enteroblastů (Lojda, 1983).

Nespecifická esteráza je součástí esterázového komplexu, do kterého, kromě v této práci studované esterázy (EC. 3.1.1.1.), patří dále podle Lojdy aj. (1979) aryleráza (A-esteráza; aryler-ester-hydroláza; EC. 3.1.1.2.) a acetyleráza (C-esteráza; kyselá-acetyl-ester hydroláza; EC. 3.1.1.6.).

Jejich rozdíly spočívá ve specifičnosti hydrolyzovaných substrátů. A-esteráza hydrolyzuje aromatické, B-esteráza alifatické a aromatické estery a také nižší mastné kyseliny a C-esteráza štěpí estery kyseliny octové. Všechny uvedené esterázy se kromě své základní funkce hydroláz uplatňují také jako transferázy (Lojda aj., 1979).

Stejně klasifikační schéma s upřesněním některých determinant (např. od esteroproteáz) uvádějí ve své studii Kirkeby a Moe (1988).

Nespecifická esteráza je kromě své pozice v enterocytech tenkého střeva vázána také v jiných buňkách střevní sliznice, specificky v buňkách pohárkových (Lojda, 1969a, 1974; Frič aj., 1975). Kromě těchto zjištění ve sliznici tenkého střeva člověka, byla aktivita nespecifické esterázy ve stejných lokalitách prokázána také v buňkách tenkého střeva mnoha druhů zvířat.

V enterocytech a pohárkových buňkách zdravých selat její detekci provedli Marcaník (1980) a Kudweis a Lojda (1989a, b). Vysokou aktivitu nespecifické esterázy v absorpčních buňkách tenkého střeva popisuje dále u zdravých telat Landsverk (1980), u jehňat Pauer (1970) a kuřat Marcaník (1980). Pouze Kudweis a Lojda (1989a, b) popisují její predispoziční deponování v supranukleární zóně enterocytů.

Kromě hydrolytických funkcí plní také enzymy esterázového komplexu, včetně nespecifické esterázy, zřejmě aktivní úlohu při transportu lipidů (Lojda, 1969a; Lojda aj., 1979).

Mechanismus transportu je poměrně dobře prostudován u neutrálních tuků, ale také u některých dalších sloučenin (Frič, 1969a). Otázkou je, které fáze absorpce neutrálního tuku se nespecifická esteráza zúčastňuje.

Podle teoretického výkladu (Frič, 1969a), lze předpokládat účast nespecifické esterázy snad v intracelulárním, ale zejména v transportním stadiu triglyceridů. Domníváme se, že k pochopení a také potvrzení této

hypotézy, přispěje biochemické vyšetření výkalů infikovaných selat, ve kterých by se v případě našeho správného předpokladu obsah tuků zvyšoval (tzv. infekční steatorrhea). Stejný předpoklad o asimilaci tuků, vážně narušené při celiakální sprue uveřejnil Frič (1969b).

Etiologická podobnost onemocnění sajících selat (neonatální kokci-dióza) doprovázená průjmem, je doložena již dříve prokázaným deficitem disacharidáz v mikrovilózní zóně enterocytů tenkého střeva infikovaných selat kokcií *I. suis* (Kudweis, 1989). Také v případě isosporové infekce byla aktivita nespecifické esterázy enterocytů zvýšena.

Předpokládáme tudíž, že hypoaktivita nespecifické esterázy se sekundárně může spolu se sníženou koncentrací disacharidáz a dalších enzymů mikrovilózní zóny enterocytů podílet na průjmovém charakteru infekčního onemocnění. Prioritně však považujeme zvýšení aktivity nespecifické esterázy enterocytů v období experimentální infekce za důsledek vážné destrukce vnitřní organizace enterocytů.

Vývoj aktivity nespecifické esterázy je ve většině případů patologického poškození sliznice tenkého střeva značně variabilní a nelze ho jednoznačně unifikovat.

Snížení aktivity nespecifické esterázy popisují u malabsorpčního syndromu v tenkém střevu člověka Lojda (1969b) a při Whippleově chorobě Frič aj. (1963). Ve sliznici střevní selat s experimentálně vyvolanou gastroenteritidou inokulací „terénního viru IGO“ pozoroval pokles aktivity nespecifické esterázy Marcáník (1980). Zaregistroval také hypoaktivitu tohoto enzymu v tenkém střevě kuřat intoxikovaných pyridathionem (Marcáník aj., 1978; Marcáník, 1989). U jehňat, u kterých byla enteritida inciována kyselinou octovou, defekt nespecifické esterázy absorpčních buněk zjistil Pauer (1970).

Nezměněnou aktivitu nespecifické esterázy popisují při specificky upraveném krmení ve sliznici bachu a tenkého střeva býků a japonských křepelek Marcáník a Škarda (1979, 1980).

Snížení i zvýšení aktivity nespecifické esterázy ve sliznici střevní selat pozorovali při infekci enteropatogenními kmeny *E. coli* a virem TGE (Transmissible Gastro-Enteritis) Horních aj. (1974, 1977).

Na zvýšení koncentrace nespecifické esterázy absorpčních buněk tenkého střeva selat upozorňují při infekci kokcií *I. suis* Kudweis a Lojda (1988, 1989c) a Kudweis (1989).

Výsledky práce dokládají, že infekce selat kokcií *E. deblickei* má závažný vliv na funkční a biochemicko-organelovou strukturu enterocytů.

Podle našich předpokladů je kritickým obdobím infekce 8.—9. DPI, což dokládají také dřívější výsledky (Kudweis aj., 1991a, b).

Určitý pohyb v aktivitě nespecifické esterázy enterocytů 9. a 10. DPI vysvětlujeme posunem vývojových stadií kokcií *E. deblickei* ve střevě kaudálním směrem, který popsal Vetterling (1965) a Lindsay aj. (1987) v souvislosti s probíhající patentní periodou vývojového cyklu kokcií v tyto dny. Současně je však třeba uvést, že 9. a 10. DPI dochází také k pohybu funkčních defektů sliznice střevní směrem kranálním.

Protože nespecifická esteráza je enzymem polyorganelovým (Lojda, 1969a, 1974; Frič aj., 1975; Lojda aj., 1979), domníváme se, že vzhledem ke změnám její aktivity během infekce lze stávající enterocyty označit za destruované a enzymaticky neplnohodnotné.

Sekundární vliv zjištěného stavu spatřujeme v poruchách metabolismu

tuků, ovlivňujících ve svém důsledku celkovou kondici infikovaných zvířat.

V závěru je možné konstatovat, že kokcidióza sajících selat vyvolaná druhem *E. deblickei* je vážným onemocněním, i když bez výrazných patologických a klinických projevů, s lokalitou funkční destrukce do 8. DPI v celém tenkém střevě. 9. a 10. DPI nastává částečně rekonstrukce funkcí enterocytů, úprava aktivity nespecifické esterázy k normě, která je podle našeho názoru více reálná v zadních úsecích tenkého střeva.

Literatura

- FRÍČ, P.: Fysiologie tenkého střeva. In: FRÍČ, P. (ed.): Malabsorpční syndrom. Praha, Avicenum 1969a, s. 42–99.
- FRÍČ, P.: Patogeneze a patofysiologie malabsorpčního syndromu. In: FRÍČ, P. (ed.): Malabsorpční syndrom. Praha Avicenum, 1969b, s. 116–181.
- FRÍČ, P. — BEDNÁŘ, B. — LOJDA, Z. — LEPSÍK, J.: Whippleova choroba. Vnitřní lékařství, 9, 1963, s. 782–790.
- FRÍČ, P. — LOJDA, Z. — MALIŠ, F. — JODL, J.: Enzymy sliznice tenkého střeva u malabsorpčního syndromu. In: MAŘATKA, Z. (ed.): Pokroky v gastroenterologii. Praha, SZdN 1975, s. 225–251.
- HORNICH, M. — SALAJKA, E. — ŠTĚPÁNEK, J.: Malabsorption in newborn piglets with diarrhoeic *Escherichia coli* infection and transmissible gastro-enteritis. Zbl. Veter.-Med., R. B., 24, 1977, s. 75–86.
- HORNICH, M. — SALAJKA, E. — ULMANN, I. — ŠARMANOVÁ, Z.: Enteric *Escherichia coli* infection in piglets. Enzyme histochemical activity in the small intestine of healthy and diarrhoeic piglets. Acta veter. (Brno), 43, 1974, s. 335–346.
- CHROUSTOVÁ, E.: Výskyt helmintů a cizopasných prvoků u prasat v chovech s velkovýrobní technologií. Veterinářství, 30, 1980, s. 10–18.
- KIRKEBY, S. — MOE, D.: A comparison between activities for nonspecific esterases and esterproteases. Acta histochem., 83, 1988, s. 11–19.
- KUDWEIS, M.: Histochemie enzymů sliznice tenkého střeva při experimentální infekci selat kokcií *Isospora suis*. [Kandidátská disertace.] České Budějovice 1989, 225 s. — ČSAV.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z.: Histochemie tenkého střeva při experimentální isosporóze sajících selat. In: 30. morfologický kongres, Brno, 1988, 61 s.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z.: The small intestine's histochemistry of suckling piglets. Physiol. bohemoslov., 38, 1989a, s. 546.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z.: The small intestine's histochemistry of suckling piglets in the early postnatal development. Folia Fac. Med., 66, 1989b, s. 60.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z.: Activity of alkaline phosphatases in goblet cells of the small intestine of piglets during experimental enteritis. In: Progress in basic, applied and diagnostic histochemistry, Košice, 1989c, 21 s.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — JULIŠ, I. — LENHARDT, L. — MARCANÍK, J.: Syntéza glukózo-6-fosfatázy sliznice tenkého střeva během experimentální kokcidiózy sajících selat. Veter. Med. (Praha), 36, 1991a, s. 281–290.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — JULIŠ, I. — LENHARDT, L. — MARCANÍK, J.: Aktivita dehydrogenáz ve sliznici tenkého střeva při experimentální kokcidióze sajících selat. Veter. Med. (Praha), 36, 1991b, č. 7, v tisku.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — VITOVEC, J. — KOUDELA, B.: Aktivita vybraných dehydrogenáz a monoaminoxidázy v tenkém střevě gnotobiotických selat infikovaných kokcií *Isospora suis*. Veter. Med. (Praha), 34, 1989, s. 287–296.
- LANDSVERK, T.: Histochemical distribution of enzymes in the small intestine of young milk — fed calves. Acta veter. scand., 21, 1980, s. 402–414.
- LINDSAY, D. S. — BLAGBURN, B. L. — BOOSINGER, T. R.: Experimental *Eimeria deblickei* infections in nursing and weaned pigs. Veter. Parasitol., 25, 1987, s. 39–45.
- LOJDA, Z.: Anatomie, histologie, histochemie a elektronová mikroskopie tenkého střeva. In: FRÍČ, P. (ed.): Malabsorpční syndrom. Praha Avicenum, 1969a, s. 19–41.
- LOJDA, Z.: Histochemie a elektronová mikroskopie tenkého střeva u malabsorpčního syndromu. In: FRÍČ, P. (ed.): Malabsorpční syndrom. Praha Avicenum, 1969b, s. 108 až 115.
- LOJDA, Z.: Cytochemistry of enterocytes and of other cells in the mucous membrane of the small intestinal. In: SMYTH, D. H. (ed.): Intestinal Absorption. London — New

York, Plenum Press 1974, s. 43—122.

LOJDA, Z.: Ústrojí trávicí. VII. Střevo. In: BEDNÁŘ, B. (ed.): Patologie. sv. 2. Praha, Avicenum 1983, s. 987—1026.

LOJDA, Z. — GOSSRAU, R. — SCHIEBLER, T. H.: Enzyme histochemistry. A laboratory manual. Berlin — Heidelberg — New York, Springer Verlag, 1979, s. 88—127.

MARCANÍK, J.: Histotopochémia enzýmů při niektorých alternatívnych procesoch vo veterinárnej patológii [Habilitačná práca.] Košice 1980 — Vysoká škola veterinárna.

MARCANÍK, J. — ŠKARDA, R.: Histoenzymologický obraz sliznice jejúna japonských krepelíc po kŕmení kožiarskym odpadom. Folia veter., 23, 1979, s. 147—159.

MARCANÍK, J. — ŠKARDA, R.: Vplyv Penty a AITK na aktivitu niektorých enzýmů v sliznici bachora hovädzieho dobytku. Českoslov. Fysiol., 29, 1980, s. 364.

MARCANÍK, J. — ŠKARDA, R. — ŠAMO, A. — KAČMÁR, P.: Histochemický obraz akútnej otravy pyridathionom u hydiny. Českoslov. Fysiol., 27, 1978, s. 266.

PAUER, T.: Niektoré histochemické vyšetrenia črevnej sliznice pri akútnej experimentálnej enteritide u jehniat. [Habilitačná práca.] Košice 1970 — Vysoká škola veterinárna.

VETTERLING, J. M.: Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of swine. J. Parasit., 51, 1965, s. 897—912.

Došlo dne 22. 5. 1990

KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — JULIŠ, I. — LENHARDT, L. — MARCANÍK, J. — ŠVICKÝ, E. (Research and Diagnostical Histochemistry Laboratory of the Regional Hospital, Český Krumlov; Histochemistry Laboratory at the Faculty of Medicine, Charles University, Praha; University of Veterinary Medicine, Košice): *Synthesis of nonspecific esterase of small intestine enterocytes during experimental coccidiosis of suckling piglets*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (8): 467—475.

The activity of nonspecific esterase [EC. 3.1.1.1.] was evaluated in the small intestine mucosa of 21 conventional piglets infected on day 5 after parturition (DAP) with oocysts of the *Eimeria deblickei* coccidium (infection dose of 200 000 oocysts); for this evaluation a microdensitometric analysis at the level of enterocytes was used. The same examination was also performed in the small intestine mucosa of four control conventional piglets at the age of 2—5 days (Tab. I). The synthesis of nonspecific esterase in the experimentally infected piglets was followed on day 1 to day 10 after infection (DAI). The activity of nonspecific esterase in the small intestine mucosa was found to decrease in a direction from duodenum absorption cells ($D\bar{x}$ 34.15) to caudal ones (Fig. 1): ileum enterocytes have the optical density of the enzyme by 8.2 % lower ($D\bar{x}$ 31.38). The deposition of nonspecific esterase is localized mainly in the supranuclear zone of enterocytes while in the para- and infranuclear zones of absorption cells its concentration is only minute. In the experimentally infected piglets a marked increase in the optical density of nonspecific esterase of enterocytes was observed as soon as on day 1 after infection when the enzyme concentration increased by 19.4 % (Tab. II). The maximum increase in the activity of nonspecific esterase of absorption cells was recorded on DAI 9 when the enzyme $D\bar{x}$ value was higher by 165 % in comparison with the activity of nonspecific esterase demonstrated in the control piglets (Fig. 2, 3, 4). But at the end of experimental infection (DAI 10) the total density of nonspecific esterase of enterocytes decreased by 38.2 %. Nonspecific esterase was deposited mainly in the supranuclear zone of absorption cells on the days when its activity was increasing (DAI 1 to 9) and decreasing (DAI 10). Potential changes in the density of nonspecific esterase in other, e. g. goblet cells, were not evaluated in either control or experimentally infected piglets. These problems will be treated in a summarizing study concerning this cell type and this histochemistry in the standard and pathology.

Eimeria deblickei; hydrolases; esterase complex; lipid metabolism; enterocyte; microdensitometric analysis of enterocytes

Adresy autorů:

MVDr. Miloš Kudweis, CSc., Výzkumná a diagnostická histochemická laboratoř, nemocnice, 381 27 Český Krumlov

Prof. MUDr. Zdeněk Lojda, DrSc., člen koresp. ČSAV, MUDr. Ivan Juliš, CSc., Laboratoř pro histochemii, lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Studničkova 2, 128 00 Praha 2

MVDr. Ludovít Lenhardt, CSc., doc. MVDr. Josef Marcaník, CSc., doc. MVDr. Emil Švický, CSc., Vysoká škola veterinární, Komenského 73, 041 81 Košice

Vážení přátelé

Překladatelské oddělení ÚVTIZ, jediné překladatelské středisko pokrývající všechny obory zemědělství a potravinářství v ČSFR, spojuje dlouholeté zkušenosti překladatelské praxe s odbornou kvalifikací ve všech oblastech zemědělství.

Překladatelské oddělení ÚVTIZ zajistí pro Vás překlady vědeckých zpráv, norem, odborných článků, metodik, reklamních textů, korespondence, technické dokumentace a dalších specializovaných textů.

Překladatelské oddělení ÚVTIZ zajistí i jazykovou přípravu Vašich pracovníků.

Překladatelské oddělení ÚVTIZ je tu pro Vás a jeho pracovníci se těší na spolupráci s Vámi.

Sazebník překladů	za 1 normostranu
z češtiny do cizího jazyka	80 Kčs
z cizího jazyka do češtiny	60 Kčs
z cizího jazyka do cizího jazyka	100 Kčs

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

120 56 Praha 2

Slezská 7

Telefon: 25 55 59

STIMULOVANIE TVORBY SÉROVÝCH PROTILÁTKO U PRASÍAT VYVOLANÉ ORÁLNYM, PODKOŽNÝM A KOMBINOVANÝM PODANÍM ŽIVÉHO ALEBO *i. m.* INOKULOVANÍM INAKTIVOVANÉHO PORCÍNNEHO ROTAVÍRUSU V OLEJOVOM ADJUVANS

A. Žuffa

ŽUFFA, A. (Bioveta, š. p., Nitra): *Stimulovanie tvorby sérových protilátok u prasíat vyvolané orálnym, podkožným a kombinovaným podaním živého alebo i. m. inokulovaním inaktivovaného porcínneho rotavírusu v olejovom adjuvans*. Veter. Med. [Praha], 36, 1991 [8]: 477—483.

Dvojnásobné orálne, parenterálne alebo kombinované podanie 2×10^7 TKID₅₀ porcínneho rotavírusu, kmeňa OSU/6, konvenčne odchovaným prasatám vo veku 10 až 12 týždňov, s obsahom neutralizačných sérových protilátok v titroch $\leq 1:16$ až $1:256$ vyvolalo signifikantný štvornásobný vzostup protilátok len pri zvieratách s titrami NP $\leq 1:16$. Pri vyšších východiskových titroch nebol vzostup protilátok preukazný. Naproti tomu vyvolala *i. m.* inokulácia 2 ml formaldehydom inaktivovaného vírusu s olejovým adjuvans, bez ohľadu na východiskové hodnoty, pätnásobný a revakcinácia ďalší trojnásobný vzostup protilátok.

prasa; rotavírus živý; rotavírus inaktivovaný; humorálna imunita

Etiologická úloha rotavírusov pri hnačkových ochoreniach cicajúcich prasíat a odstavčiat je dobre známa a všeobecne akceptovaná (Bohl a i., 1978; Woode a i., 1976).

Na špecifickú profylaxiu rotavírusových ochorení prasíat sa používajú živé vakcíny z atenuovaných kmeňov (Fitzgerald a i., 1986a, b; Welter a i., 1986), ktoré sa aplikujú prasniciam a prasatám *per os* alebo parenterálne. Údaje o účinnosti takýchto vakcín sa rozchádzajú. Na rozdiel od priaznivých výsledkov uvádzaných citovanými autormi nezaznamenali Hoblet a i. (1986) rozdiely v obsahu protilátok a chránenosti pri vakcinovaných a kontrolných neočkovaných prasatách.

Pokusy o aktívnu imunizáciu teliat proti rotavírusovým enteritidám pomocou živých vakcín neboli v praktických chovateľských podmienkach úspešné (Agres a Radostis, 1976; De Leeuw a i., 1980), efektívna však bola profylaxia týchto ochorení založená na očkovaní kráv pomocou inaktivovanej vakcíny (Bachmann a i., 1986; Štěpánek a i., 1987).

Cieľom našich pokusov bolo porovnať úroveň protilátkovej odpovedi vyvolanej u prasíat živým vírusom pri rozdielnych spôsoboch jeho podania a inaktivovaným vírusom emulgovaným v olejovom adjuvans.

MATERIÁL A METÓDY

VÍRUS A BUNKOVÉ KULTÚRY

Kmeň porcinného rotavírusu (PRV), s označením OSU/6, sme získali v lyofilizovanom stave zo Sbírký zoopatogenných mikroorganizmů VÚVEL, Brno. Pestovali sme ho na kultúrach stabilnej bunkovej línie MA 104. Rast vírusu OSU/6 prebiehal v prvých pasážach bez alebo len s vývojom diskretných cytopatických zmien, ktorých intenzita postupom pasáží rýchlo narastala a už v šiestej tkanivovej pasáži viedla infekcia k úplnej lýze bunkovej kultúry. Vírus použitý pre pokusné účely sme pripravili nasledovne: Kultúry buniek MA-104 (narastené v bazálnom Eaglovom médiu s 10 % inaktivovaného bovinného séra v Rouxových fľašiach o obsahu 1200 ml) sme po opakovanom opláchnutí roztokom PBS infikovali neriedeným vírusom (ošetreným trypsinom s obsahom $10^{6.5}$ TKID₅₀ · ml⁻¹) dávkou 2 ml na jednu fľašu. Po 30minútovej absorpcii pri teplote 37 °C sme kultúry zalievali 100 ml Hanksovho média bez séra a až do úplného rozpadu tkaniva inkubovali pri teplote 37 °C. Získané vírusové suspenzie sme opakovane zmrazili i rozmrazili, vyčirili odstredením a stanovili obsah infekčných jednotiek titráciou na skľíčkových kultúrach MA-104 identifikovaním prítomnosti infekcie pomocou imunofluorescencie. Vírus použitý na očkovanie, resp. na prípravu inaktivovanej vakcíny, obsahoval $10^{7.0}$ TKID₅₀ · ml⁻¹.

TITRÁCIA PROTILÁTKOV

Obsah neutralizačných protilátok (NP) v sérach pokusných prasiat sme zisťovali titráciami na skľíčkových kultúrach MA-104 s identifikovaním prítomnosti vírusovej infekcie pomocou imunofluorescencie. Postupovali sme pritom rovnako ako sme opísali skôr (Žuffa a i., 1986); za titer séra sme považovali to jeho riedenie, ktoré neutralizovalo najmenej 10^2 TKID₅₀ vírusu kvantitatívne, t. j. ním očkované kultúry boli bez akéhokoľvek vírusšpecifického žiarenia.

PRÍPRAVA INAKTIVOVANEJ OLEJOVEJ VAKCÍNY

Vyčírením odstredenú vírusovú suspenziu o známom obsahu infekčných jednotiek, inaktivovanú pridaním 0,2 % formaldehydu počas 24 hodín pri teplote 37 °C, sme zmiešali s olejovým adjuvans v pomere 4:1 a stabilnú emulziu pripravili pomocou zariadenia ULTRATURAX.

POKUSNÉ ZVIERATÁ A USPORIADANIE POKUSU

Odstavčatá vo veku 10–12 týždňov v počte 30 kusov sme nakúpili z konvenčného chovu ZD D. N. Rozdelili sme ich do piatich skupín po šesť zvierat v každej skupine, pričom sme ich očkovali nasledovne: 1. skupina po 2 ml živého vírusu s. c., 2. skupina po 2 ml živého vírusu *per os*, 3. skupina po 2 ml živého vírusu s. c. a *per os*, 4. skupina po 2 ml inaktivovanej olejovej vakcíny *i. m.*, prasatá 5. skupiny ostali neošetrené ako kontroly. Prasatá všetkých pokusných skupín sme za tri týždne rovnakým spôsobom revakcinovali.

Pred očkovaním sme odobrali od všetkých prasiat rektálne výtery pomocou vatových tampónov a eluáty, získané po ich ponorení na 24 h do roztoku PBS pri chladničkej teplote, vyšetřili na prítomnosť rotavírusu metódou ELISA v prevedení zaužívanom v našom laboratóriu.

Krvné vzorky sme od všetkých prasiat odobrali pred očkovaním a revakcináciou a za dva týždne po revakcinácii. Séra vyčírené odstredením sme inaktivovali pri teplote 56 °C počas 30 min a až do vyšetřenia skladovali pri –20 °C. Na obsah NP sme vyšetřovali séra získané od jednotlivých zvierat zo všetkých odberov naraz.

VÝSLEDKY

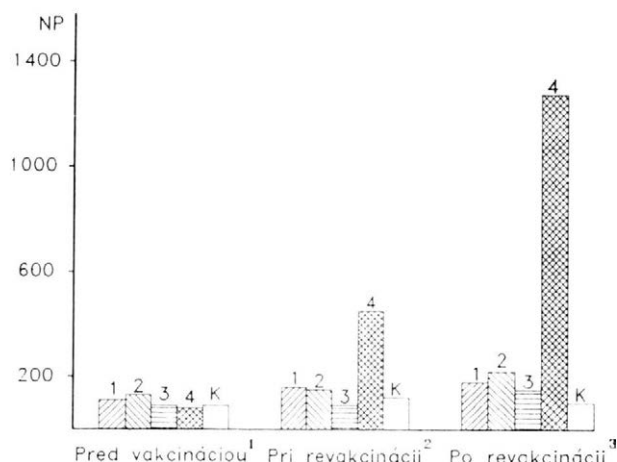
Rotavírus sme metódou ELISA zistili len u dvoch z 30 vyšetřovaných prasiat.

Výsledky vyšetrení sér na obsah NP proti porcinnému rotavírusu, odoberaných od prasíat jednotlivých pokusných skupín pred očkovaním a revakcináciou a za dva týždne po revakcinácii, sa uvádzajú v tab. I a sú graficky znázornené na obr. 1.

I. Obsah neutralizačných protilátok v sérach prasíat očkovaných živým rotavírusom *per os*, *s. c.*, *per os + s. c.*, inaktivovaným vírusom s olejovým adjuvans a kontrolných neočkovaných prasíat — The content of neutralizing antibodies in the sera of pigs vaccinated with live rotavirus *per os*, *s. c.*, *per os + s. c.*, inactivated virus with oil adjuvant and of control untreated pigs

Spôsob očkovania ¹	Titre protilátok ²					
	pred očkovaním ³		pred revakcináciou ⁴		po revakcinácii ⁵	
	rozpätie titrov ⁶	prie-merná hodnota ⁷	rozpätie titrov ⁶	prie-merná hodnota ⁷	rozpätie titrov ⁶	prie-merná hodnota ⁷
Živý vírus ⁸ <i>per os</i>	<16—256	109,3	<32—256	165,3	64—256	181,3
Živý vírus ⁸ <i>s. c.</i>	<16—256	122,6	<32—256	160,0	64—512	224,0
Živý vírus ⁸ <i>per os + s. c.</i>	<16—256	85,3	<32—128	85,3	64—256	149,3
Inaktivovaný vírus s olejovým adjuvans ⁹	16—128	82,6	128—1024	448,0	1024 až 2048	1365,3
Kontroly ¹⁰	<16—256	85,3	16—256	114,6	16—128	66,6

¹way of vaccination, ²antibody titre, ³before vaccination, ⁴before revaccination, ⁵after revaccination, ⁶titre ratios, ⁷average value, ⁸live virus *per os*, ⁹inactivated virus with oil adjuvant, ¹⁰controls



1. Titre neutralizačných protilátok v sérach prasíat očkovaných živým porcinným rotavírusom *per os* (1), *s. c.* (2), *per os* a *s. c.* (3), inaktivovaným vírusom s olejovým adjuvans *i. m.* (4) a kontrolných neočkovaných prasíat (K) — The titres of neutralizing antibodies in the sera of pigs vaccinated with live porcine rotavirus *per os* (1), *s. c.* (2), *per os* and *s. c.* (3), inactivated virus with oil adjuvant *i. m.* (4) and of control untreated pigs (K) ¹before vaccination, ²at revaccination, ³after revaccination

Vidieť, že prasatá všetkých pokusných skupín obsahovali v krvnom sére protilátky proti porcinnému rotavírusu v titroch 1:16 až 1:256. Podanie živého rotavírusu ľubovoľným spôsobom neovplyvnilo preukazne aktuálne hodnoty protilátok a aj jeho opakovaná aplikácia vyvolala preukazný štvornásobný vzostup protilátok len pri zvieratách s nízkymi východiskovými titrami protilátok ($< 1:16$). Naproti tomu vyvolala *i. m.* inokulácia inaktivovaného vírusu s olejovým adjuvans, bez ohľadu na aktuálne východiskové hodnoty, päťnásobný vzostup protilátok už po prvom podaní, s ďalším trojnásobným vzostupom protilátok po revakcinácii.

DISKUSIA

Pri uplatňovaní špecifickej profylaxie rotavírusových hnačiek pri ošípaných sa vychádza z toho, že orálne podanie živého vírusu vyvolá lokálnu imunitu čreva a jeho parenterálna inokulácia stimuluje humorálnu imunitu (Fitzgerald a i., 1986a, b; Welter a i., 1986). Lokálna rezistencia slizníc interferuje s replikovaním infekčného vírusu, limituje alebo zabráni jeho exkrecii a tým šíreniu infekcie v chove, a zvýšený obsah protilátok v kolostre a mlieku, spojený u prasníc s vyšším stupňom humorálnej imunity, poskytuje cicajúcim prasatám chránenost proti infekcii a ochoreniu. *I. m.* očkovanie živou atenuovanou vakcínou vyvolalo u gnotobiotických prasiat tvorbu sérových protilátok a zabránilo, pri ich infekcii virulentným vírusom, hnačkám a exkrecii vírusu (Fitzgerald a i., 1986a, b; Welter a i., 1986). Pri kombinovanom orálnom a parenterálnom očkovaní prasníc živým rotavírusom sa zaznamenal pravidelný vzostup geometrických priemerov titrov rotavírusových protilátok v sérach, kolostre a mlieku, avšak preexistujúce titre sérových protilátok znižovali priemer sérokonverzie; čím nižšie boli predvakcinačné titre, tým vyššie boli titre postvakcinačných protilátok. Pri očkovaní konvenčne odchovaných cicajúcich prasiat interferovali materinské protilátky s aktívnou protilátkovou odpoveďou (Fitzgerald a i., 1986b).

Uvedeným, značne rozporným sérologickým nálezom, odpovedal aj klinický efekt očkovania. V piatich zo štrnástich chovov očkovaných živou vakcínou sa nepozorovali hnačkové ochorenia pri vakcínovaných ani kontrolných prasatách, v štyroch nebolo rozdielu medzi očkovanými a kontrolami a len v zbývajúcich šiestich bol výskyt hnačkových ochorení preukazne nižší ako u kontrolných prasiat (Fitzgerald a i., 1986b). Očkované prasatá vykazovali však všeobecne vyššie hmotnostné prírastky ako neočkované kontroly (Fitzgerald a i., 1986a; Welter a i., 1986; Westercamp, 1986). Na rozdiel od uvedených pomerne priaznivých výsledkov nezaznamenali Hoblet a i. (1986) rozdiely pri sérologickej, virologickej a klinickej kontrole prasiat očkovaných orálne živou vakcínou a kontrolných neočkovaných prasiat.

Konvenčne odchované prasatá použité v našich pokusoch obsahovali pred očkovaním rozdielne titre NP proti rotavírusu. Prihliadajúc k veku ako aj k dôkazu rotavírusu ELISA-testom vo výteroch pri dvoch z 30 prasiat, treba prinajmenšom vyššie hodnoty protilátok považovať za aktívne vytvorené a nie pretrvávajúce kolostrálne protilátky. Orálne, parenterálne alebo kombinované podanie živého rotavírusu takýmto prasatám ostalo bez preukaznej protilátkovej odpovedi pri zvieratách s obsahom

sérových protilátok v titroch 1:32 a viac. Na druhej strane reagovali zvieratá s nízkymi titrami protilátok ($\leq 1:16$) na dvojrázové očkovanie živým vírusom ich preukazným vzostupom, pričom však dosiahnuté titre neprevýšili hodnoty zaznamenané v predvákcináčnych sérach pri zvieratách s hornými titrami protilátok (1:256). Tieto nálezy sú v súlade so zisteniami Fitzgeralda a i. (1986a, b), že protilátky kolostrálneho pôvodu alebo aktívne vytvorené interferujú s aktívnou protilátkovou odpoveďou pri očkovaní prasiat živým rotavírusom. Aj keď priemerné hodnoty titrov protilátok boli vo všetkých pokusných skupinách prasiat očkovaných dvojrázovo živým vírusom vyššie ako v kontrolnej skupine, nezaznamenali sme ani v jednej skupine, bez ohľadu na spôsob podania živého vírusu, signifikantný štvornásobný vzostup protilátok.

Na rozdiel od prasiat ošetrovaných živým rotavírusom vyvolalo *i. m.* očkovanie inaktivovanou olejovou vakcínou viac ako päťnásobný a revakcinácia viac ako trojnásobný ďalší vzostup protilátok. Očkovanie aj revakcinácia vyvolali vzostup NP pri všetkých zvieratách, a to bez ohľadu na aktuálne východiskové hodnoty protilátok. Titre protilátok zisťované v sérach prasiat očkovaných dvojrázovo inaktivovanou olejovou vakcínou sú preukazne vyššie ako sme zaznamenali v sérach prasníc v chovoch infikovaných rotavírusom (Žuffa a i., 1990 — nepublikované údaje). Znamená to, že antigénny podnet vyvolaný inokuláciou inaktivovaného vírusu s olejovým adjuvans je intenzívnejší ako podnet vyvolaný orálnym alebo parenterálnym podaním živého vírusu, resp. podnet spojený s prekonaním prirodzenej infekcie.

Chýbanie aktívnej protilátkovej odpovedi u prirodzene infikovaných prasiat po orálnom podaní živého vakcinačného vírusu možno vysvetliť tým, že obsah infekčných jednotiek vo vakcinačnej dávke predstavuje len zlomok množstva vírusu prítomného v lumen čreva pri prirodzenej infekcii. Navyiac, odhliadnúc od predpokladanej nižšej replikačnej schopnosti atenuovaného vírusu v porovnaní s virulentným vírusom, je množenie vakcinačného vírusu inhibované imunitnými mechanizmami navodenými prekonaním prirodzenej infekcie. Z uvedených dôvodov nepredstavuje orálne podaný atenuovaný vírus silnejší antigénny podnet ako prirodzená infekcia. Pri cicajúcich prasatách, ktoré ešte neprišli do kontaktu s prirodzenou infekciou, je imunizačný účinok orálne podaného živého rotavírusu blokovaný prítomnosťou kolostrálnych protilátok v lumen čreva (Fitzgerald a i., 1986b). Priaznivé výsledky dosiahnuté pri imunizácii bezkolostrálnych prasiat za definovaných experimentálnych podmienok (Fitzgerald a i., 1986b; Welter a i., 1986) nemožno preto očakávať pri imunizácii konvenčných prasiat odchovávaných za ťažko definovateľných infektologických a imunologických podmienok.

Pri všeobecnom premorení populácie ošípaných rotavírusom je z uvedených príčin špecifická profylaxia, založená na orálnom podaní živého atenuovaného vírusu prasniciam alebo prasatám, značne problematická. Ako ukázali výsledky našich vyšetrení efektívnejšia nie je ani parenterálna inokulácia živého vírusu. Pri vnímavých aj prirodzenou infekciou imunologicky stimulovaných ošípaných vyvolá však parenterálne podanie inaktivovaného vírusu s olejovým adjuvans, vzostup protilátok do vysokých titrov bez ohľadu na aktuálne hodnoty prirodzených protilátok v čase očkovania. Očkovanie prasníc inaktivovanou olejovou vakcínou v období pred pôrodom sa preto javí ako vhodný spôsob na dosiahnutie

vysokého obsahu sérových protilátok a na poskytnutie chránenosti cica-
júcim prasatám proti infekcii a ochoreniu v prvých dňoch života cestou
laktogénnej imunity.

Neúspech živých vakcín pri profylaxii rotavírusových hnačkových
ochorení prasiat vysvetľujú Biehl a Hoefling (1986) existenciou
viacerých sérotypov porčinného rotavírusu. Inou príčinou však môže
byť neschopnosť živých vakcín, z dôvodov ktoré boli diskutované vyššie,
vyvolať u prasnic vysoký stupeň humorálnej imunity a tým cestou kolo-
strálnych protilátok poskytnúť prasatám efektívnu chránenosť črevnej
sliznice proti infekcii.

Literatúra

- AGRES, S. D. — RADOSTIS, G. M.: The efficacy of a modified live reolike virus vaccine and *E. coli* bacterin for prevention of acute undifferentiated neonatal diarrhea of beef calves. *Can. veter. J.*, 1, 1976, s. 197—212.
- BACHMANN, P. A. — EICHHORN, W. — BALJER, G. — a. i.: Muttertierimpfung gegen Diarrhoe bei Kälbern: Ergebnisse eines Feldversuches. *Tierärztl. Umsch.*, 40, 1985, s. 8—14.
- BIEHL, G. — HOEFLING, D. C.: Diagnosis, treatment, and prevention of diarrhea in 7- to 14-day-old pigs. *J. A. V. M. A.*, 10, 1986, s. 1144—1146.
- BOHL, E. H. — KOHLER, E. — SAIF, J. L.: Rotavirus as a cause of diarrhea in pigs. *J. A. V. M. A.*, 172, 1978, s. 458—463.
- FITZGERALD, G. R. — WELTER, M. W. — WELTER, C. J.: Evaluating the performance of a porcine rotavirus vaccine. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986a, s. 188—192.
- FITZGERALD, G. R. — WELTER, M. W. — WELTER, C. J.: Effect of porcine rotavirus vaccination on postweaning weight gains in baby pigs. *Mod. veter. Pract.*, 67, 1986b, s. 609—610.
- HOBLET, K. H. — SAIF, L. J. — KOHLER, E. M. — THEIL, K. W. — BECH-NIELSEN, S. — STITZLEIN, G. A.: Efficacy of an orally administered modified-live porcine-origin rotavirus vaccine against postweaning diarrhea in pigs. *Amer. J. veter. Res.*, 47, 1986, s. 1697—1703.
- DE LEEUW, P. W. — ELLENS, D. J. — FALMON, F. P. — ZIMMER, G. N.: Rotavirus infections in calves: efficacy of oral vaccination in endemically infected herds. *Res. veter. Sci.*, 29, 1980, s. 142—147.
- ŠTĚPÁNEK, J. — SALAJKA, E. — ŽUFFA, A. — a. i.: Nová polyvalentní vakcína proti enterálním infekcím novorozenejších selat. *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987, s. 65—80.
- WELTER, M. W. — FITZGERALD, G. R. — WELTER, C. J.: A combination porcine rotavirus vaccine against two major type-A serotypes. *Agri-Practice-Swine Immunology*, 7, 1986.
- WESTERCAMP, D. H.: Field trial of porcine rotavirus vaccine to combat postweaning scours in baby pigs. *Mod. veter. Pract.*, 1986, s. 17—18.
- WOODE, G. N. — BRIDGER, J. C. — HALL, G. A. — JONES, J. M. — JACKSON, G.: The isolation of reovirus-like agent (rotaviruses) from acute gastroenteritis of piglets. *J. med. Microbiol.*, 9, 1976, s. 203—209.
- ŽUFFA, A. — FEKETOVOVÁ, E. — MENŠÍK, J. — SALAJKA, E. — ŽUFFA, T.: Testovanie imunogenity inaktivovanej olejovej vakcíny proti hnačkovým ochoreniam teliat — ROTAKOL na laboratórnych zvieratách. *Imunoprofylaxia*, 2, 1986, s. 68—81.

Došlo dňa 11. 6. 1991

ŽUFFA, A. (Bioveta, Nitra): *The stimulation of serum antibody development in pigs induced by means of oral, subcutaneous and combined administration of live porcine rotavirus or i. m. inoculation of inactivated porcine rotavirus in oil adjuvant.* *Veter. Med. (Praha)*, 36, 1991 (8): 477—483.

Only live vaccines prepared from attenuated strains have been used for the specific prophylaxis of rotavirus infections in pigs. These vaccines are administered to sows per os or parenterally to increase the content of antibodies in the blood serum, colostrum and milk, and in this way to provide for the better passive protection of suckling piglets through the maternal antibodies, or to induce the active immunity

by pig vaccination. The data on the efficiency of live vaccines administered in both ways differ as to their ability to stimulate significantly increases in the actual levels of antibodies in sows and also as to the possibility of inducing the protection of vaccinated pigs from virulent virus infection. The objective of our trials was to compare the intensity of antibody response evoked by pig vaccination with live virus if the virus was implanted in different ways, and by vaccination with inactivated virus emulsified in oil adjuvant. The live vaccine consisted of a suspension of porcine rotavirus, strain OSU/6, cultivated in MA-104 culture medium with the content of 10^7 TKID₅₀. ml⁻¹, the inactivated vaccine was the identical virus suspension inactivated by an addition of 0.2% formaldehyde during 24 hours at a temperature of 37°C, emulsified in oil adjuvant by means of an ULTRATURAX equipment at a 4:1 ratio. Thirty weanlings from a conventional herd, at the age of 10 to 12 weeks, divided into five groups with six animals in each, were vaccinated as follows: each weanling of group 1 was administered 2 ml of live virus *s. c.*; each weanling of group 2 was administered 2 ml of live virus *per os*; group 3: 2 ml of live virus *s. c.* and *per os*; group 4: 2 ml of inactivated oil vaccine *i. m.*; the pigs of group 5 were the untreated control. The pigs of all experimental groups were revaccinated in the same way in three weeks. The blood sera, collected from all pigs before vaccination and revaccination, and two weeks later after revaccination, were subjected to titrations in MA-104 slide cultures to determine the content of neutralizing antibodies (NA) and to identify the presence of virus infection by means of immunofluorescence; the sera obtained from particular animals in all samplings were analyzed for the NA content by a single examination. The double oral, parenteral or combined administration of live virus to pigs with the NA content at titres $\leq 1:16$ to $1:256$ induced a significant fourfold increase in the antibody content only in the pigs with the NA titre $\leq 1:16$; the increase in the antibody content was not significant at the higher starting titres. On the other hand, the *i. m.* implantation of 2 ml of inactivated virus with oil adjuvant induced a fivefold increase in the antibody content, regardless of the starting values, and revaccination resulted in a threefold increase in the antibody levels (Tab. I). These results demonstrate that the antibodies of colostral origin or actively developed ones interfere with the active antibody response when the pigs are vaccinated with live rotavirus. On the other hand, the implantation of inactivated oil vaccine stimulates the development of serum antibodies to high titres, irrespective of the actual starting titres of antibodies.

pigs; live rotavirus; inactivated rotavirus; humoral immunity

Adresa autora:

Doc. MVDr. Alojz Žuffa, DrSc., Bioveta, š. p., 949 91 Nitra

NABÍDKA REPROGRAFICKÝCH SLUŽEB

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna (ÚZLK) ÚVTIZ poskytuje xerokopie článků zveřejněných v bibliografické a referátové službě AGROINDEX, i kopie článků z knih a časopisů, které jsou ve fondu ÚZLK.

Cena jedné xerokopie (včetně knihovnické práce) je 2 Kčs.

Požadavky na kopie článků posílejte na formulářích Objednávka reprografické práce, které je možno objednat v Technickém ústředí knihoven ve Slavkově u Brna pod číslem TÚK 138—0.

Objednávky posílejte na adresu:

ÚZLK—ÚVTIZ
OVRMS
Slezská 7
120 56 Praha 2

VYUŽITIE LAKTOZYLUREIDU V KŔMNEJ DÁVKE OVIEC

T. Walko, I. Zelenák

WALKO, T. — ZELENÁK, I. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Využitie laktozylureidu v kŕmnej dávke oviec*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 [8]: 485—496.

V prvej časti experimentu sme sledovali možnosti izonitrogénnej náhrady sójového extrahovaného šrotu v kŕmnych dávkach oviec laktozylureidom v množstve 7,5 a 13,1 % sušiny diéty. V ďalšej časti pokusu sme nahradzovali v diétach obilné šroty laktozylureidom v množstve 9,9 a 19,8 % ako i sušenou srvátkou a močovinou v množstve $19,7 \pm 0,5$ % sušiny diéty. Okrem sledovania prírastkov živej hmotnosti a konverzie krmiva po dobu 135 dní, u každého zvieraťa sme uskutočnili dusíkovú bilanciu a stráviteľnosť živín a v časovej závislosti od kŕmenia sme sledovali biochemické ukazovatele bachorového trávenia: pH, produkciu unikavých mastných kyselín (UMK), amoniaku v bachorovom obsahu a močoviny v krvi. Z pokusov vyplynulo, že náhrada sójového extrahovaného šrotu laktozylureidom mala za následok pokles stráviteľnosti sušiny najmä neutrálne detergentnej vlákniny (NDF), kyslej detergentnej vlákniny (ADF) a celulózy. Pri použití laktozylureidu, ako jedinej koncentrovanej zložky v diéte spolu so senom a repnou melasou, viedlo okrem toho i k poklesu stráviteľnosti organických látok, tuku a bezdusíkatých látok výťažkových. Laktozylureid znížil aj produkciu unikavých mastných kyselín v bachore. Priaznivejšie boli výsledky pri náhrade obilovín laktozylureidom, najmä v množstve 10 % sušiny diéty, a to v prírastkoch hmotnosti, spotrebe krmiva na jednotku produkcie i v stráviteľnosti živín, ktoré v porovnaní s kontrolou nevykazovali štatisticky preukazné rozdiely. Výsledky s 20% náhradou obilovín v diéte laktozylureidom, a najmä sušenou srvátkou v kombinácii s močovinou, poukazujú na zníženú stráviteľnosť dusíkatých látok, tuku, NDF a hemicelulózy a vyššiu hladinu amoniaku v bachore i močoviny v krvi. Z výsledkov vyplynulo, že možno doporučiť 10% náhradu obilných šrotov laktozylureidom bez negatívneho vplyvu na zdravotný stav a úžitkovosť oviec.

ovce; laktozylureid; sušená srvátka; močovina; stráviteľnosť; unikavé mastné kyseliny

Pri neustále širšom využívaní netradičných zdrojov dusíkatých látok vo výžive prežúvavcov, vedľa dnes už klasickej syntetickej močoviny, stále častejšie sa stretávame s jej zlúčeninami, ktoré v obsahu bachora sa pomalšie rozpúšťajú, takže procesy hydrolýzy a následné uvoľňovanie amoniaku prebiehajú postupne a bez rýchleho zvyšovania sa koncentrácie NH_3 v bachore (Boer, Tamminga, 1976; Sommer a i., 1978; Šutia k, 1984). Takýmto prípravkom je aj laktozylureid, pokusne pripravovaný pracovníkmi Výskumného ústavu mliekarenského v Prahe. Toto dusíkato-energetické krmivo určené pre prežúvavce, obsahuje

vedľa chemicky viazanej močoviny na laktózu, tiež bielkoviny, neviazanú močovinu, minerálne látky a ľahkostráviteľné cukry vo forme laktózy.

Naším cieľom bolo v pokusoch overiť možnosti náhrady sójového extrahovaného šrotu a obilovín v krmných dávkach oviec laktozylureidom s prihliadnutím na úžitkovosť zvierat, konverziu krmiva, stráviteľnosť živín, dusíkovú bilanciu, biochemické ukazovatele bachorového trávenia a kvantifikovať optimálnu dávku laktozylureidu, ktorým je efektívne uvedené krmivá v diétach oviec nahradiť.

MATERIÁL A METÓDY

Nami testovaná šarža laktozylureidu obsahovala v sušine 41 % dusíkatých látok. Uvedený prípravok sme použili v dvoch pokusoch na ovciach, a to ako náhradu sójového extrahovaného šrotu a obilovín.

Prvý pokus sme robili na 18 baranoch plemena merino rozdelených po 6 ks do troch skupín, z ktorých jedna bola kontrolná (K-1) a dve pokusné (L-1 a L-2). Kontrolná skupina zvierat dostávala krmnú dávku, v ktorej 50 % tvorilo rezané lúčne seno a 50 % tvorili šroty (jačmenný šrot, ovosný šrot, pšeničné otruby, sójový extrahovaný šrot) a repná melasa (tab. I). V pokusnej skupine L-1 bolo 5,8 % sójového extrahovaného šrotu izonitrogénne nahradených 7,5 % laktozylureidom. U pokusnej skupiny L-2 krmná dávka pozostávala len z troch komponentov — lúčneho sena, laktozylureidu a repnej melasy. Laktozylureidom bolo dotovaných v tejto diéte 39 % všetkých dusíkatých látok. Zvieratá boli ustajnené a kŕmené individuálne, krmivo sa podávalo dvakrát denne a mali k dispozícii minerálny líz a vodu *ad libitum*.

Po 30dňovom kŕmení boli prevedené bilančné pokusy, v ktorých sme sledovali príjem krmiva a množstvo vylúčeného trusu a moča, za účelom stanovenia dusíkovej bilancie a stráviteľnosti živín. Zvieratá boli umiestnené v bilančných klietkach 10 dní, z čoho sa po dobu 6 dní zbierali exkrementy. Priemerná živá hmotnosť zvierat pred umiestnením do bilančných klietok bola v kontrolnej skupine 32,6 kg, v skupine L-1 33,1 a v skupine L-2 31,5 kg.

Po skončení bilančného pokusu sme vykonali od všetkých zvierat odbery venóznej krvi a bachorového obsahu v intervaloch pred nakŕmením, 1, 3, 5 a 7 hodín po nakŕmení za účelom stanovenia pH, unikavých mastných kyselín (UMK) (Baše a Bartoš, 1970), amoniaku v bachorovom obsahu a močoviny v krvi. Neutrálna detergentná vlákna (NDF), kyslá detergentná vlákna (ADF), celulóza a hemicelulóza boli stanovené podľa Van Soesta (1963) a Van Soesta a Wina (1967).

Pokusy s náhradou obilných šrotov laktozylureidom sme vykonali na barančekoch o priemernej ž. h. 25–26 kg, rozdelených do štyroch skupín po ôsmich kusoch. Prvá

I. Zloženie krmných dávok [% sušiny] — The formulae of feed rations [% dry matter]

Krmivo ¹	Skupina zvierat ²						
	K-1	L-1	L-2	K-2	L-10	L-20	S-20
Seno lúčne rezané ³	51,0	50,0	73,8	51,5	61,4	64,6	64,3
Jačmeň-šrot ⁴	12,5	12,3	—	16,5	8,9	—	—
Ovos-šrot ⁵	12,5	12,3	—	—	—	—	—
Pšeničné otruby ⁶	12,5	12,3	—	21,3	8,9	—	—
Sójový extrahovaný šrot ⁷	5,8	—	—	—	—	—	—
Laktozylureid ⁸	—	7,5	13,1	—	9,9	19,8	—
Sušená srvátka ⁹	—	—	—	—	—	—	19,7
Močovina ¹⁰	—	—	—	—	—	—	0,5
Repná melasa ¹¹	5,7	5,6	13,1	10,7	10,9	15,6	15,5
Minerálny doplnok ¹²	+	+	+	+	+	+	+
Spolu ¹³	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹feed, ²group of animals, ³chopped meadow hay, ⁴barley-meal, ⁵oats-meal, ⁶wheat bran, ⁷soybean meal, ⁸lactosylureide, ⁹dry whey, ¹⁰urea, ¹¹beet molasses, ¹²mineral supplement, ¹³total

skupina bola kontrolná (K-2), v diéte druhej skupiny bolo 10 % obilných šrotov nahradených laktozylureidom (L-10). V diéte tretej skupiny laktozylureidom sme nahradili 20 % obilovín (L-20) a v diéte oviec štvrtej skupiny bolo 20 % obilovín nahradených sušenou srvátkou s prídavkom močoviny (S-20). Po návykovom období boli zvieratá v pokuse 135 dní, do dosiahnutia priemernej živej hmotnosti 40 kg. Zvieratá boli pravidelne vážené a evidovala sa spotreba krmiva. Podobne ako v predchádzajúcom pokuse, aj tu boli urobené individuálne bilancie a sledované ukazovatele bachorového trávenia.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pokusné zvieratá dobre prijímali všetky podávané diéty. Počas pokusu sme nezaznamenali príznaky porúch zdravotného stavu, ktoré by boli zapríčinené vplyvom diéty.

V prvom pokuse, v ktorom sme nahradzovali sójový extrahovaný šrot v diéte oviec laktozylureidom, bola stráviteľnosť sušiny nižšia než u kontroly. Pokiaľ v pokusnej skupine L-1 bola stráviteľnosť sušiny 62,39 %, čo v porovnaní s kontrolnou skupinou (64,16 %) je na hranici štatistickej významnosti ($P < 0,05$), v pokusnej skupine L-20 (60,16 %) bol pokles vysoko významný ($P < 0,01$). V stráviteľnosti N-látok, organických látok, bezdusíkatých látok výťažkových (BNLV) a tuku rozdiely medzi kontrolnou skupinou a pokusnou skupinou L-1 nie sú štatisticky preukázané. Preukazuje nižšia stráviteľnosť bola zaznamenaná u jednotlivých zložiek vlákniny: NDF — neutrálne detergentná vlákna ($P < 0,02$), ktorá je reprezentovaná celulózou, hemicelulózou a lignínom, ADF — kyslá detergentná vlákna ($P < 0,001$), ktorá predstavuje lignocelulóзовý komplex a celulóza ($P < 0,001$). V pokusnej skupine L-2 neboli zaznamenané signifikantné rozdiely v stráviteľnosti celulózy a ADF v porovnaní s kontrolnou skupinou, zatiaľ čo pokles stráviteľnosti NDF sa pohyboval na hranici významnosti ($P < 0,05$). Významný pokles v skupine L-2 sme však zaznamenali v stráviteľnosti organickej hmoty ($P < 0,01$). Pokles stráviteľnosti BNLV bol na hranici významnosti ($P < 0,05$) — tab. II.

Dusíková bilancia vo všetkých troch skupinách sa pohybovala okolo rovnovážneho stavu a zistené rozdiely v priemerných hodnotách neboli signifikantné.

Z biochemických ukazovateľov v hodnotách pH (obr. 1) neboli zaznamenané významné rozdiely medzi kontrolnou a pokusnými skupinami až na 7. hodinu po nakŕmení, kedy bolo pH v skupine L-1 významne nižšie než u kontroly ($P < 0,02$). U všetkých troch skupín došlo po nakŕmení k poklesu pH bachorového obsahu, ktoré dosahovalo najnižšie hodnoty u kontrolnej diéty L-2 v 1. hodine a u diéty L-1 v 3. hodine po nakŕmení. V ďalších hodinách sa pH zvyšovalo, avšak v 7. hodine namerané hodnoty ešte nedosahovali východzie hodnoty pred kŕmením.

Koncentrácia celkových unikavých mastných kyselín v bachorovom obsahu v časovej závislosti od nakŕmenia (obr. 1) mala v 3. hodine po nakŕmení zaznamenané najvyššie hodnoty vo všetkých troch skupinách, signifikantne nižšie ako v skupine L-1 ($P < 0,001$), tak aj v pokusnej skupine L-2 ($P < 0,02$) oproti kontrole.

Hodnoty molárneho % unikavých mastných kyselín (kyseliny octovej, propiónovej a n-maslovej) v časovej závislosti od nakŕmenia zvierat vykazovali vcelku charakteristický priebeh vzhľadom na použité diéty (obr. 2).

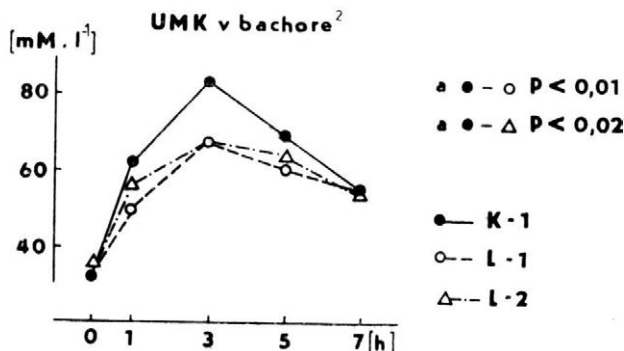
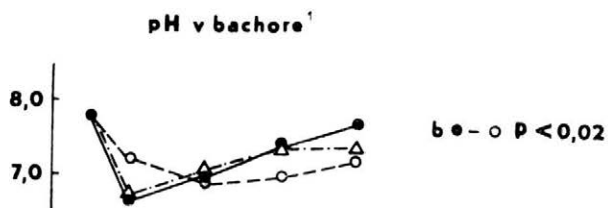
II. Stráviteľnosť živín v % ($\pm$ SE) — Nutrient digestibility in % ($\pm$ SE)

Diéta ¹	Sušina ²	NL ³	Tuk ⁴	Popol ⁵	BNLV ⁶	Orga- nické látky ⁷	NDF ⁸	ADF ⁹	Celu- lóza ¹⁰	Hemi- celu- lóza ¹¹
K-1	64,16 $\pm 0,55$	66,34 $\pm 1,51$	59,42 $\pm 3,13$	31,80 $\pm 1,71$	86,75 $\pm 0,76$	66,07 $\pm 0,57$	55,85 $\pm 0,77$	44,23 $\pm 1,42$	50,13 $\pm 0,71$	65,75 $\pm 1,16$
L-1	62,39* $\pm 0,55$	64,79 $\pm 0,61$	66,28 $\pm 2,60$	26,47 $\pm 2,90$	86,63 $\pm 0,77$	64,68 $\pm 0,51$	52,42* $\pm 0,78$	35,48*** $\pm 0,96$	44,12** $\pm 1,19$	66,45 $\pm 0,66$
L-2	60,16** $\pm 0,66$	64,03 $\pm 0,83$	38,13** $\pm 3,70$	32,29 $\pm 1,55$	83,15* $\pm 1,31$	62,47** $\pm 0,69$	52,95* $\pm 0,76$	41,14 $\pm 1,39$	51,45 $\pm 1,18$	66,32 $\pm 0,60$
K-2	73,73 $\pm 1,82$	74,28 $\pm 0,72$	67,81 $\pm 2,44$	59,80 $\pm 1,76$	88,35 $\pm 1,09$	74,69 $\pm 1,83$	68,85 $\pm 2,79$	59,64 $\pm 2,99$	62,05 $\pm 3,19$	76,27 $\pm 2,60$
L-10	72,72 $\pm 0,32$	73,10 $\pm 1,29$	57,45** $\pm 1,91$	58,57 $\pm 0,68$	89,85 $\pm 0,54$	73,87 $\pm 0,33$	65,62 $\pm 0,40$	60,74 $\pm 0,43$	62,41 $\pm 0,72$	71,94 $\pm 0,48$
L-20	71,65 $\pm 0,77$	72,00* $\pm 0,60$	48,76*** $\pm 2,67$	59,20 $\pm 1,69$	92,07* $\pm 0,74$	72,87 $\pm 1,28$	58,99* $\pm 1,28$	60,71 $\pm 1,04$	59,90 $\pm 1,60$	58,12*** $\pm 1,85$
S-20	73,19 $\pm 0,61$	75,00 $\pm 1,20$	42,17*** $\pm 3,98$	63,33 $\pm 1,06$	89,74 $\pm 0,63$	74,06 $\pm 0,67$	61,85* $\pm 1,87$	62,56 $\pm 1,42$	66,90 $\pm 1,08$	62,43** $\pm 1,86$

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$ ¹diet, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵ash, ⁶nitrogen-free extract, ⁷organic matters, ⁸NDF [neutral detergent fibre], ⁹ADF [acid detergent fibre], ¹⁰cellulose, ¹¹hemicellulose

1. Hodnoty pH a koncentrácia celkových unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovom obsahu oviec (pokus 1) — The pH values and concentrations of total volatile fatty acids (VFA) in the rumen ingesta of sheep (trial 1)

¹pH in the rumen, ²volatile fatty acids in the rumen



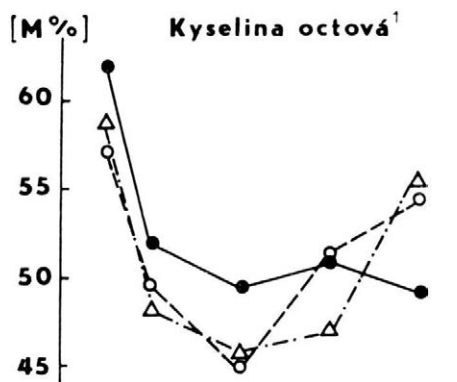
U kyseliny octovej došlo v 1. a 3. hodine po nakŕmení k poklesu hladiny, ktorá po 3. hodine mala vzostupnú tendenciu. Vcelku u pokusných diét L-1 a L-2 boli namerané hodnoty nižšie než u kontroly.

U kyseliny propiónovej došlo v 1. hodine po nakŕmení u všetkých diét k významnému zvýšeniu, ktoré v ďalších hodinách malo klesajúcu tendenciu. Najvyššie hodnoty boli namerané u diéty L-2, kým najnižšia hladina kyseliny propiónovej bola u kontrolnej skupiny.

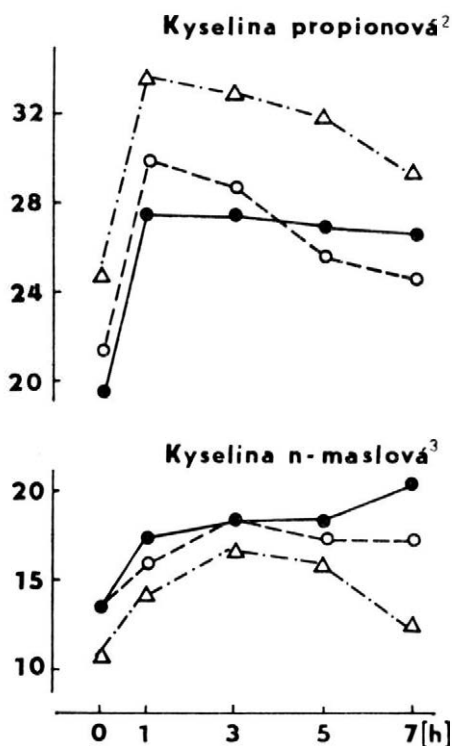
U diéty L-1 a L-2 boli najvyššie hodnoty kyseliny n-maslovej namerané v 3. hodine po kŕmení, v ďalších hodinách došlo k pozvoľnému poklesu. U kontroly aj po 3. hodine sa kyselina maslová udržiavala približne na rovnakej hladine. Namerané hodnoty hladiny kyseliny n-maslovej boli nižšie u pokusnej skupiny L-2 než u skupiny L-1 a kontroly.

Východzie hodnoty koncentrácie NH_3 v bachorovom obsahu (obr. 3) boli v oboch pokusných skupinách nižšie ($P < 0,01$) než v kontrolnej skupine. V 1. a 3. hodine po nakŕmení, kedy došlo k vzostupu hladiny NH_3 vo všetkých skupinách, koncentrácia NH_3 bola najvyššia v skupine L-2 ($P < 0,05$), kým v skupine L-1 boli hodnoty prakticky identické s kontrolou. V ďalšom priebehu hladina NH_3 vo všetkých skupinách opäť poklesla, v pokusných skupinách až pod úroveň kontrolnej skupiny, takže v 7. hodine po nakŕmení bola koncentrácia NH_3 ako v skupine L-1 ($P < 0,001$), tak aj v skupine L-2 ($P < 0,02$) signifikantne nižšia než v skupine kontrolnej.

Hladina krvnej močoviny (obr. 3) bola pred kŕmením ($P < 0,05$) a v 1. hodine po nakŕmení (v skupine L-1 bolo $P < 0,001$, v skupine L-2 rozdiel nebol signifikantný) nižšia v pokusných skupinách než u kontroly. V ďalších hodinách boli hodnoty v kontrolnej a pokusnej



2. Molárne % unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovom obsahu oviec (pokús 1) — The molar percentage of volatile fatty acids (VFA) in the rumen ingesta of sheep (trial 1)
¹acetic acid, ²propionic acid, ³n-butyric acid



skupine L-1 prakticky rovnaké, v skupine L-2 však boli zaznamenané vyššie hodnoty. Tento trend môže byť odrazom vyššej hladiny NH_3 v bachore v 1. a 3. hodine v pokusnej skupine L-2.

V druhom pokuse s náhradou obilovín v diéte oviec laktozylureidom, bola sledovaná produkčná účinnosť diét počas 135dňového obdobia prírastkami živej hmotnosti a spotrebou krmiva (tab. III). Najvyššie priemerné prírastky živej hmotnosti boli v kontrolnej skupine K-2 126,1 g na kus a deň, ďalej v pokusnej skupine L-10 120 g na kus a deň a v pokusnej skupine L-20 110,1 g (v porovnaní s kontrolou štatisticky nepreukazné). V pokusnej skupine S-20 boli prírastky najnižšie 104,6 g na

kus a deň, čo je v porovnaní s kontrolnou skupinou K-2 štatisticky preukazné ($P < 0,01$). Vo všetkých štyroch skupinách však v období posledných 63 dní, t. j. od priemernej živej hmotnosti asi 30 kg do dosiahnutia priemernej hmotnosti cca 40 kg boli prírastky podstatne vyššie, a to

III. Produkčná účinnosť kŕmnych dávok ($\pm$ SE) — Production efficiency of feed rations ($\pm$ SE)

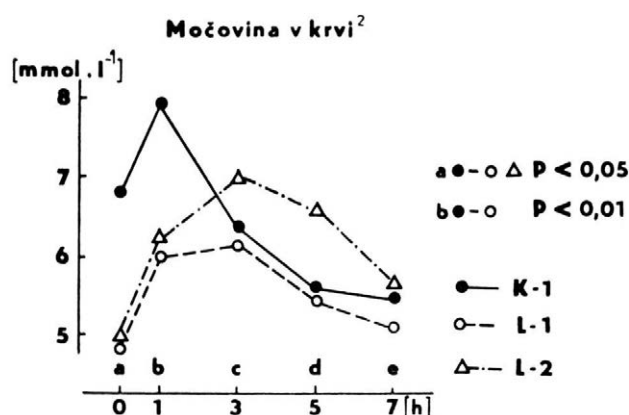
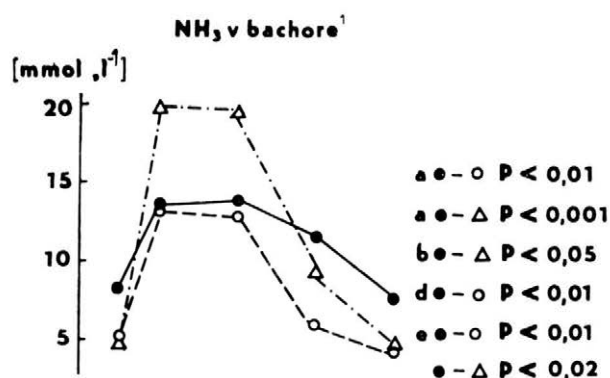
Sledovaný ukazovateľ ¹	K-2	L-10	L-20	S-20
Prírastky živej hmotnosti na kus a deň ² [g]	126,1 $\pm$ 1,78	120,0* $\pm$ 0,82	110,1*** $\pm$ 2,46	104,6*** $\pm$ 4,02
Spotreba sušiny kŕmnej dávky na 1 kg prírastku ³ [kg]	9,73 $\pm$ 0,95	9,74 $\pm$ 0,25	10,95 $\pm$ 0,89	11,52 $\pm$ 9,50
Spotreba SNL na 1 kg prírastku ⁴ [g]	950,81 $\pm$ 92,65	924,83 $\pm$ 26,16	1074,03 $\pm$ 80,87	1188,84 $\pm$ 63,37

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$

¹followed parameter, ²liveweight gains per head/day, ³consumption of feed dry matter per 1 kg weight gain, ⁴digestible crude protein consumption per 1 kg weight gain

3. Koncentrácia amoniaku v bachorovom obsahu a močoviny v krvi oviec (pokus 1) — The ammonia concentrations in the rumen ingesta and urea concentrations in the sheep blood (trial 1)

¹NH₃ in the rumen, ²urea in the blood



v skupine K-2 155,9 g na kus a deň, v skupine L-10 155,0 g, v skupine L-20 144,4 g a v skupine S-20 125,8 g na kus a deň.

Obdobne spotreba krmiva na 1 kg prírastku živej hmotnosti a spotreba stráviteľných dusíkatých látok na jednotku produkcie hmotnosti poukazujú v prospech skupiny K-2 a L-10, i keď rozdiely nie sú signifikantné.

Výsledky bilančného pokusu, v ktorom sme sledovali dusíkovú bilanciu a stráviteľnosť živín, sú zhrnuté v tab. II a IV.

Priemerné hodnoty dusíkovej bilancie sú najpriaznivejšie v kontrolnej skupine K-2 (+10,81 g N). V pokusných skupinách L-10 a L-20 je hodnota dusíkovej bilancie prakticky rovnaká (+8,67 g a 8,62 g N) a v porovnaní s kontrolnou skupinou sú rozdiely na hranici štatistickej významnosti ($P < 0,05$). Najnižšia hodnota bilancie dusíka je v skupine S-20 (+6,34 g N, $P < 0,05$).

V stráviteľnosti sušiny, popola, ADF, celulózy a organických látok neboli zistené štatisticky preukazné rozdiely medzi kontrolou a pokusnými skupinami. U dusíkatých látok bola zaznamenaná nižšia stráviteľnosť len v diéte L-20 ($P < 0,05$). Stráviteľnosť tuku bola nižšia vo všetkých pokusných skupinách (L-10, $P < 0,01$; L-20 a S-20, $P < 0,001$). Stráviteľnosť bezdusíkatých látok výťažkových bola v porovnaní s kontrolou vyššia v skupine L-20 ($P < 0,02$), kým neutrálna detergentná vláknina bola v tejto skupine ($P < 0,001$) i v skupine S-20 ($P < 0,05$) nižšia. Stráviteľnosť hemicelulózy bola znížená oproti kontrole v skupine L-20 a S-20 ($P < 0,001$).

pH bacherového obsahu (obr. 4) sa po nakŕmení vo všetkých štyroch skupinách v 1. hodine signifikantne znížilo ($P < 0,001$). V ďalších hodinách sa postupne zvyšovalo ($P < 0,01$), avšak nedosiahlo východzie hodnoty. Hodnoty pH boli v pokusných skupinách pred nakŕmením vyššie než v kontrolnej skupine ($P < 0,01$), kým v 1. hodine po nakŕmení boli nižšie v skupine L-20 ($P < 0,05$) a S-20 ($P < 0,01$). Signifikantný rozdiel bol ešte zaznamenaný v 5. hodine, kedy hodnota pH bola v skupine L-10 vyššia než u kontroly ($P < 0,01$).

Opačná dynamika bola zaznamenaná u unikavých mastných kyselín v bacherovom obsahu (obr. 4) so signifikantným vzostupom po 3. hodine po nakŕmení ($P < 0,001$) a následným poklesom v 7. hodine. ($P < 0,001$), pričom nedosiahli východzie hodnoty. Medzi kontrolnou skupinou a skupinou L-10 nebolo rozdielov v koncentrácii UMK okrem 0. hodiny, kedy v skupine L-10 bola koncentrácia nižšia ($P < 0,01$). V skupine L-20 bola koncentrácia signifikantne nižšia, kým v skupine S-20 signifikantne vyššia.

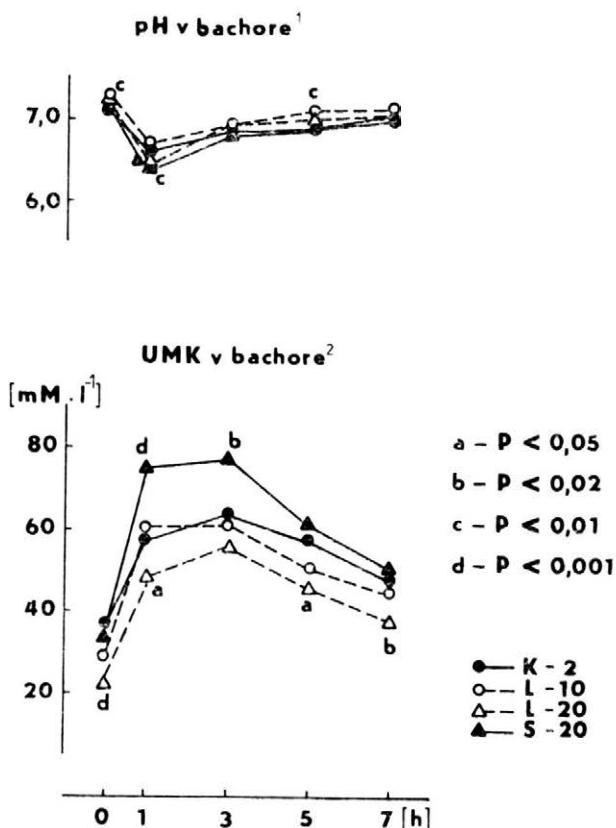
IV. Priemerné hodnoty dusíkovej bilancie v g ($\pm$ SE) — The average values of nitrogen balance in g ($\pm$ SE)

Diéta ¹	Dusík ²			Bilancia ⁶
	v krmive ³	v truse ⁴	v moči ⁵	
K-2	24,26	6,24 $\pm$ 0,17	7,21 $\pm$ 0,62	10,81 $\pm$ 0,68
L-10	24,91	6,70 $\pm$ 0,32	9,54 $\pm$ 0,50	8,67* $\pm$ 0,49
L-20	26,11	7,31 $\pm$ 0,16	10,18 $\pm$ 0,58	8,62* $\pm$ 0,60
S-20	26,27	6,56 $\pm$ 0,31	13,37 $\pm$ 0,89	6,34** $\pm$ 0,85

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$

¹diet, ²nitrogen, ³in feed, ⁴in dung, ⁵in urea, ⁶balance

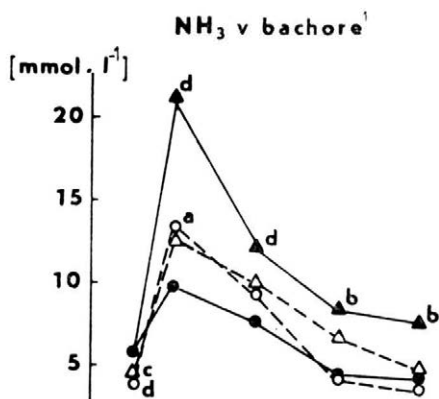
4. Hodnoty pH a koncentrácia unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovom obsahu oviec (pokús 2) — The pH values and concentrations of volatile fatty acids (VFA) in the rumen ingesta of sheep (trial 2) For 1—2 see Fig. 1



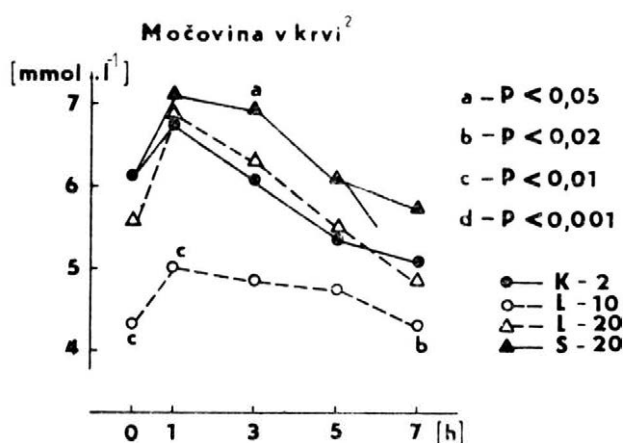
Koncentrácia amoniaku v bachorovom obsahu (obr. 5) mala podobnú dynamiku ako UMK s maximálnymi hodnotami v 1. hodine po nakŕmení. Okrem 0. hodiny, kedy boli hodnoty NH_3 v skupine L-10 a L-20 nižšie než u kontroly ($P < 0,01$), bola tendencia vyšších hodnôt vo všetkých pokusných skupinách v porovnaní s kontrolou. Najvýraznejšie sa to prejavilo v skupine S-20, v ktorej koncentrácia NH_3 v 1. hodine viac ako dvojnásobne prevýšila hodnoty kontrolnej skupiny ($P < 0,001$). Aj v ostatných hodinách boli hodnoty u zvierat tejto skupiny signifikantne vyššie. U ostatných skupín rozdiel nebol významný okrem skupiny L-10 v 1. hodine po nakŕmení ($P < 0,05$). Koncentrácia NH_3 v skupine S-20 signifikantne prevýšila v 1. hodine po nakŕmení úroveň NH_3 v bachore zistenú v skupinách L-10 a L-20 ($P < 0,001$).

Koncentrácia krvnej močoviny (obr. 5) bola podobne ako koncentrácia NH_3 v bachore najvyššia v skupine S-20 aj keď preukazný rozdiel bol len v 3. hodine po nakŕmení ($P < 0,05$). Medzi kontrolnou skupinou a skupinou L-20 nebolo preukazného rozdielu. Signifikantne nižšia bola však koncentrácia močoviny v skupine L-10 ($P < 0,01$).

Dosiahnuté výsledky ukázali, že náhrada sójového extrahovaného šrotu laktozylureidom mala za následok mierny pokles stráviteľnosti su-



5. Koncentrácia amoniaku v bachorovom obsahu a močoviny v krvi oviec (pokus 2) — The ammonia concentrations in the rumen ingesta and urea concentrations in the sheep blood [trial 2] For 1—2 see Fig. 3



šiny a zníženie stráviteľnosti komponentov vlákniny. Použitie laktozylureidu ako jedinej koncentrovanej zložky spolu so senom a repnou melasou viedlo okrem toho i k významnému poklesu stráviteľnosti organických látok, tuku a bezdusíkatých látok výťažkových. Z biochemických ukazovateľov laktozylureid znížil produkciu unikavých mastných kyselín v bachore.

Izonitrogénna náhrada obilovín v kŕmnej dávke oviec laktozylureidom v množstve 10 % sušiny diéty nemala negatívny vplyv na zdravotný stav, prírastky hmotnosti, spotrebu krmiva na jednotku prírastku a stráviteľnosti živín okrem tuku. 20% náhrada obilných šrotov laktozylureidom síce štatisticky preukazuje neovplyvnila nepriaznivo prírastky hmotnosti a spotrebu krmiva, avšak došlo k zníženiu stráviteľnosti dusíkatých látok, tuku, neutrálne detergentnej vlákniny a hemicelulózy. Zvýšila sa hladina amoniaku v bachore i močoviny v krvi, ale na druhej strane významne sa zvýšila produkcia unikavých mastných kyselín v bachore.

Ukázalo sa, že uvoľňovanie amoniaku pri skŕmovaní laktozylureidu je miernejšie ako pri skŕmovaní srvátky a močoviny, čo sa priaznivo odrazilo aj na celkovom využití kŕmnej dávky.

Na základe dosiahnutých výsledkov možno doporučiť 10% náhradu obilných šrotov laktozylureidom bez negatívneho vplyvu na zdravotný stav a úžitkovosť oviec. 20% podiel laktozylureidu a najmä srvátky v kombinácii s močovinou v kŕmnej dávke oviec nenahradil rovnocenne jadrové krmiva.

Literatúra

- BAŠE, J. — BARTOŠ, S.: Stanovení TMK v krvi a v bachorové tekutině přežvýkavců plynovou chromatografií. *Živoč. Výr.*, 15, 1970, č. 5, s. 369—376.
- BODA, K. a kol.: Netradičné krmivá vo výžive hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1981, s. 214—228.
- BOER, F. — TAMMINGA, S.: Ruwvoer, krachtvoer en ureum in derundveevoeding. *Stikstof*, 7, 1976, č. 83—84, s. 363—364.
- MUNCHOV, H. — GUPTA, J. N. — BERGNER, H.: *Arch. tierenahr.* 23, 1973, s. 329.
- SOEST, P. J. van: The use of detergents in the analysis of fibrous feeds II. a rapid method for determination of fiber and lignin. *J. Assoc. off. agric. chem.*, 46, 1963, s. 829—835.
- SOEST, P. J. van — WINE, R. H.: Use of detergents in the analysis for evaluating fibrous feeds. IV. determination of plant cell wall constituents. *J. assoc. off. agric. chem.*, 50, 1967, s. 50—55.
- SOMMER, A.: Preparáty s vysokým obsahom N-látok pre prežúvavcov. *Krmivárstvi*, 12, č. 11—12, s. 242—244.
- ŠUTIÁK, V.: Porovnávacie štúdium účinku močoviny, ureofosfátu a povrchovo upravenej močoviny u oviec. In: *Veterinárne vedy a prax. Vedecká konferencia*, Košice 1984.

Došlo dňa 2. 8. 1990

WALKO, T. — ZELENÁK, I. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *The use of lactosylureide in sheep diet*. *Veter. Med. (Praha)*, 36, 1991 (8): 485—496.

The objective of our trials was to verify a possibility of replacing soybean meal and grains in sheep diet by lactosylureide, with respect to sheep performance, feed conversion, nutrient digestibility, nitrogen balance and biochemical indicators of rumen digestion, and to find out the optimum rate of lactosylureide that will replace effectively the above-mentioned feeds in sheep diets. The tested batch of lactosylureide contained 41 % of crude protein in dry matter. The supplement was used in two trials with sheep. In the first trial there were 18 rams of the Merino breed divided into three groups, control (K-1) and two experimental ones (L-1 and L-2). The formulae of feed rations are shown in Tab. I. In this trial, isonitrogenous replacement of soybean meal in sheep diet by lactosylureide at the amount of 7.5 and 13.1 % of feed dry matter was investigated. After 30-day feeding period, metabolism trials were performed to determine nitrogen balance and nutrient digestibility (Tab. II). When the metabolism trial was finished, venous blood and rumen ingesta were sampled in the intervals before feeding, 1, 3, 5 and 7 hours after feeding; pH value, volatile fatty acids content in the ingesta (Fig. 1 and Fig. 2), ammonia in the ingesta and urea in the blood (Fig. 3) were determined in these samples. The results of the trial showed that the replacement of soybean meal by lactosylureide lead to a decrease in dry matter digestibility, mainly in neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF) and cellulose. The use of lactosylureide as the only concentrated component in diet, and of hay and beet molasses, also resulted in a decrease in the digestibility of organic matters, fat, and nitrogen-free extract. Lactosylureide also reduced the evolution of volatile fatty acids in the rumen. The results obtained in the second trial, where lactosylureide replaced the grains, were much better. The animals were divided into four groups: control K-2 and experimental ones L-10, L-20 and S-20. Over the 135-day period, the production efficiency of feeds was investigated through weight gains and feed intake (Tab. III). The results of a metabolism trial where nitrogen balance and nutrient digestibility were followed, are arranged in Tab. II and Tab. IV. The pH value of rumen ingesta and the evolution dynamics of volatile fatty acids as depending on the time from feeding are represented in Fig. 4. Fig. 5 shows ammonia concentrations in the rumen ingesta and urea concentrations in the blood. There were

no statistically significant differences, in comparison with the control, in weight gains, feed intake per unit production and nutrient digestibility, following the replacement of the grains by lactosylureide, mainly at the amount of 10 % of feed dry matter. The results concerning 20% replacement of the grains in sheep diet by lactosylureide and especially by dry whey in combination with urea demonstrate the lower digestibility of crude protein, fat, NDF and hemicellulose and the higher ammonia level in the rumen and higher urea level in the blood. The results confirm that it is possible to recommend 10% replacement of cereal meals by lactosylureide in sheep diet without any negative effects on the health condition and performance of sheep.

sheep; lactosylureide; dry whey; urea; digestibility; volatile fatty acids

Adresa autorov:

Ing. Tomáš Walcko, MVDr. Ivan Zelenák, DrSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Dukelských hrdinov 1/B, 040 01 Košice

ANTIPROTEOLYTICKÉ AKTIVITY KRVNEJ PLAZMY A FOLIKULÁRNEJ TEKUTINY OVÁRIÍ OVIEC PO STIMULÁCII SÉROVÝM GONADOTROPÍNOM (PMSG) A PODANÍ ANTISERGÓNU

M. Molnárová, J. Arendarčík, T. Mészárosová

MOLNÁROVÁ, M. — ARENDARČIK, J. — MÉSZÁROSOVÁ, T. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Antiproteolytické aktivity krvnej plazmy a folikulárnej tekutiny ovárií oviec po stimulácii sérovým gonadotropínom (PMSG) a podaní Antisergónu*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (8): 497—507.

Regulácia syntézy a sekrécie inhibítorov trypsínu (trypsín modelová serínová proteáza) do folikulárnej tekutiny ovárií je uskutočňovaná gonadotropínami. Superovulačné stimulácie 400 IU FSH, 1000 IU PMSG, 1000 IU HCG, 750 IU PMSG + HCG vplývajú na trypsín inhibičné aktivity (TIA) krvnej plazmy (KP) aj folikulárnej tekutiny (FT) v rôznej miere, čo poukazuje na možný lokálny vplyv. Zvýšenie TIA KP po týchto stimuláciách sa pohybovalo od ns po $P < 0,001$. Antisergón (As) podaný 68 h po PMSG nemenil hladinu významnosti zvýšenia TIA KP ($P < 0,001$), HCG podaný 26 h po PMSG vplýval na zvýšenie zmenou významnosti $P < 0,05$ a As ju menil na $P < 0,1$. Zmeny TIA KP v jednotlivých dňoch pokusu sa líšili podľa použitých preparátov. Priemerné hodnoty frakcie nízkomolekulových (n) TIA KP boli po stimuláciách nižšie, ako kontrolné ($P < 0,02$ až $P < 0,001$). Priebeh zmien v jednotlivých dňoch pokusu bol odlišný od zmien celkových TIA KP. TIA FT v priemere boli desaťnásobne vyššie ako v krvnej plazme, stimulácie ich zvyšovali (FSH — ns, ale PMSG, HCG, PMSG + HCG, As od ns po $P < 0,001$), najmä v kategórii folikulov > 10 mm, ktoré mali vyššiu TIA FT ako folikuly < 10 mm (ns až $P < 0,001$). As podaný 68 h po PMSG znižoval účinok PMSG na TIA FT folikulov > 10 a < 10 mm (ns až $P < 0,1$), podaný rovnako 68 h po PMSG, t. j. 42 h po HCG zmenil zvýšenie TIA FT folikulov rovnakých kategórií na ns zmeny; po oboch stimuláciách nezaobil tvorbe veľkých „cystických“ folikulov > 10 mm. Podávanie As v kratších intervaloch 12, 24, 48 a 58 h po synchronizácii a aplikácii PMSG malo za následok, že zmeny priemerných TIA KP po As 12 a 24 h v nasledujúcich 120 h boli ns, ale po As 48 a 58 hodín sa zvyšovali (od $P > 0,02$ až $P > 0,001$). Priemerné TIA FT folikulov < 5 mm klesali postupne po PMSG, PMSG a As 12 h a najnižšie boli po PMSG + As 24 h (od $P < 0,05$ do $P < 0,001$); od PMSG + AS 48 h a PMSG + As 58 h sa zvyšovali ($P < 0,05$ a $P < 0,01$). Podobne najnižšie hodnoty po As 24 h sme zistili aj u TIA FT folikulov 5—10 mm. As podaný v kratších intervaloch eliminoval tvorbu folikulov > 10 mm.

ovce; superovulačné stimulácie; antiproteolytické aktivity (TIA); krvná plazma; folikulárna tekutina; Antisergón

Proteolytické enzýmy sa zúčastňujú na vývoji a dozrievaní ovariálnych folikulov. Deštruktívny potenciál týchto enzýmov je limitovaný aktivitou proteinázových inhibítorov (Pellicer a i., 1988). Serínové proteázy, ktoré zahŕňajú okrem trypsínu, chymotrypsínu aj plazminogénový aktívator a plazmín sú produkované aj inými tkanivami, ako je pankreas. Syntéza plazminogénového aktívatora v ováriách je počas raného vývoja

folikulov stimulovaná FSH v neskorších štádiach LH (Knecht, 1988). Lokalizácia plazminogénového aktivátora, jeho inhibítora, ale aj inhibítora plazmínu vo folikulárnej stene a ich odlišné a meniace sa koncentrácie v *theca externa*, *theca interna-membrana granulosa* a vo folikulárnej tekutine ovárií ošipovaných počas vývoja folikulu, podporujú názor o ich priamej účasti pri dozrievaní a ovulácii folikulov (Smokovitis a i., 1988). Preovulačné folikuly oviec sa stávajú znateľne hyperemické so začatím zvýšenej sekrécie LH a vaskulárna vrstva granulózy sa stáva maximálne priepustná (Halterman a Murdoch, 1986). Zloženie folikulárnej tekutiny je závislé na vonkajších aj vnútorných faktoroch a podlieha endokrinným aj parakrinným reguláciám (Gosden a i., 1988). Krvná plazma transportuje niekoľko tried proteínázových inhibítorov, ktoré tvoria približne 10 % celkových proteínov plazmy a zúčastňujú sa na reguláciách proteolytických aktivít v tkanivách. Imoedemhe a Shaw (1986) využívajú stanovenie alfa₁ antitrypsínu (alfa₁AT) vo folikulárnej tekutine k hodnoteniu vhodnosti použitia oocyty pri *in vitro* fertilization (IVF) programu. Zistili, že pri obsahu alfa₁AT > 2 g inhibovaného trypsínu .l⁻¹ folikulárnej tekutiny sú oocyty menej fertillné. K podobným záverom došli Rom a i. (1987), ktorí k hodnoteniu kvality oocytov používali vo folikulárnej tekutine aj stanovenie alfa₂makroglobulínu — plazmatického polyvalentného inhibítora proteáz. Tieto aj iné poznatky nás viedli k štúdiu zmien antiproteolytických aktivít (trypsin — modelová serínová proteáza) krvnej plazmy a folikulárnej tekutiny oviec stimulovaných k superovuláciám PMSG, HCG, PMSG + HCG, FSH a po podaní Antisergónu v rôznych časových intervaloch.

MATERIÁL A METÓDY

K pokusom sme použili 59 troj- až štvorročných oviec, tzv. zemskeho plemena merino, priemerné ž. h. 40—50 kg. V estrickom období sme synchronizovali ruju Agelínom (poševné tampóny — 20 mg chlorsuperlutínu na kus; Galena Komárov), 12 alebo 9 dní. Po vybratí hubiek sme stimuláciu robili následovne:

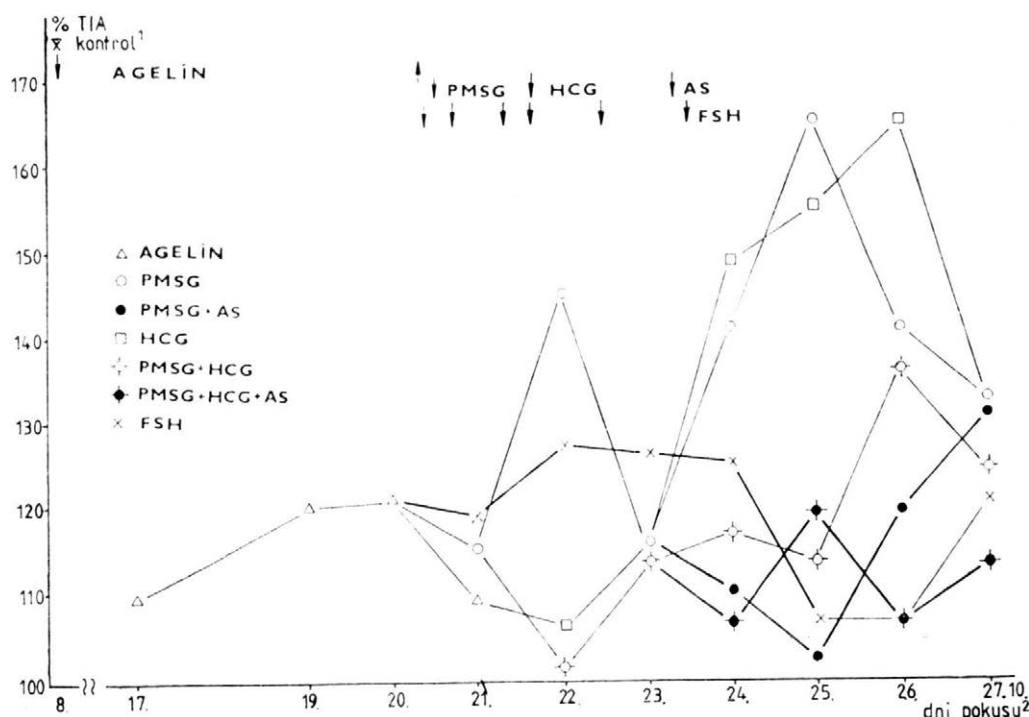
1. kontrolné, bez Agelínu; $n = 5$
2. Agelín 12 dní + 1000 IU PMSG (Antex Leo, Dánsko) 2 h po vybratí Agelínu; $n = 4$
3. Agelín 12 dní + 1000 IU PMSG + 3,3 ml Antisergónu (kozie antisérum proti PMSG, Ivanovice na Hané), 68 h po PMSG; $n = 4$
4. Agelín 12 dní + 1000 IU HCG (Praedyn, Spofa) po 28 h od vybratia Agelínu; $n = 4$
5. Agelín 12 dní + 750 IU PMSG + 750 IU HCG (26 h po PMSG); $n = 4$
6. Agelín 12 dní + 750 IU PMSG + 750 IU HCG + 5 ml Antisergónu (68 h po PMSG); $n = 4$
7. Agelín 12 dní + 400 IU FSH (Foliotropin, Spofa) podaných 2×80 IU 1. deň, 2×80 IU 2. deň, 1×40 IU 3. deň, 1×40 IU 4. deň; $n = 5$
8. kontrolné, synchronizované Agelínom 9 dní; $n = 4$
9. Agelín 9 dní + 1000 IU PMSG (Ivanovice na Hané); $n = 5$
10. Agelín 9 dní + 1000 IU PMSG + Antisergón 12 h po PMSG; $n = 5$
11. Agelín 9 dní + 1000 IU PMSG + Antisergón 24 h po PMSG; $n = 5$
12. Agelín 9 dní + 1000 IU PMSG + Antisergón 48 h po PMSG; $n = 5$
13. Agelín 9 dní + 1000 IU PMSG + Antisergón 58 h po PMSG; $n = 5$

Krv na stanovenie trypsin inhibičných aktivít (TIA) sme odoberali z *v. jugularis* denne ráno o 8. hodine na heparín a krvnú plazmu až do spracovania skladovali pri teplote -25°C . Zvieratá sme usmrcovali približne 120 h od vybratia Agelínových hubiek. Folikulárnu tekutinu sme odoberali do 10 minút (od usmrtenia zvierata) injekčnou súpravou, supernatant uskladnili pri teplote -25°C až do spracovania. TIA sme stanovili zo spomalenia hydrolýzy syntetického nízkomolekulového chromogenného substrátu N-alfa-tosyl-L-Arginyl-p-nitroanilidu (TAPA) — (Bartík a i., 1974) hovädzím

trypsinom a vyjadrili v percentách. Za 100 % sme považovali $\Delta A_{405 \text{ nm}} = 1,0$ po 10 minútovej inkubácii pri teplote 25°C a pH 8,05 (0,2 mol.l⁻¹ tris-HCl). Frakciu nízkomolekulových TIA sme stanovili zo supernatantnej frakcie krvnej plazmy po precipitácii kyselinou chloristou a neutralizácii uhličitanom draselným. Štatistické vyhodnotenia sme robili Studentovým *t*-testom.

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty TIA krvnej plazmy (KP) počas celého pokusu sa zvyšovali na rôznych úrovniach štatistickej významnosti. Po podaní 1000 IU PMSG to bolo $P < 0,001$. Antisergón (As) po PMSG znížil štatistickú významnosť na $P < 0,02$. Tiež po podaní HCG bolo zvýšenie TIA KP $P < 0,001$. Po kombinácii PMSG + HCG bolo zvýšenie TIA KP $P < 0,05$, Antisergón ho zmenil na $P < 0,1$. Priebeh zmien TIA KP v jednotlivých dňoch pokusu vyjadrený v percentách priemerných kontrolných hodnôt je na obr. 1. Najvyššie zaznamenané hodnoty boli 42 a 114 h po PMSG a 112 h po HCG. Najnižšie po PMSG a HCG (42 h po PMSG a 16 h

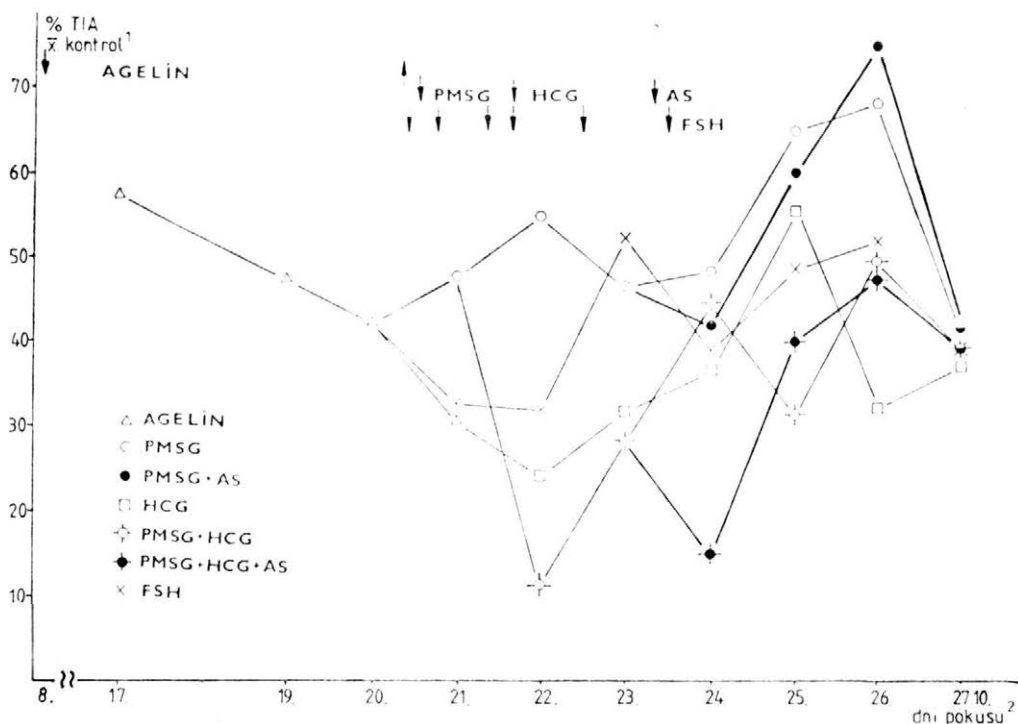


1. Zmeny trypsin inhibičných aktivít (TIA) krvnej plazmy (KP) v jednotlivých dňoch pokusu vyjadrené v % priemerných kontrolných hodnôt (kontrolné ovce synchronizované Agelínom 12 dní). Šípky naznačujú čas podávania jednotlivých preparátov (Agelín - 20 mg chlorsuperlutínu, 1000 IU PMSG, 1000 IU HCG, 750 IU PMSG + + 750 IU HCG, Antisergón 3,3 a 5,0 ml) - The changes in trypsin inhibiting activities (TIA) of blood plasma (BP) on particular days of experiment expressed in the percent of average control values (Agelín-synchronized control ewes for 12 days). The arrows indicate the time of administration of particular preparations (Agelín - 20 mg chlorsuperlutin, 1000 IU PMSG, 1000 IU HCG, 750 IU PMSG + + 750 IU HCG, Antisergon 3.3 and 5.0 ml)

¹x controls. ²days of trial

po HCG) a PMSG a As (114 h po PMSG a 46 h po As). Frakcionové podávanie FSH udržiavalo hodnoty TIA KP na strednej úrovni.

Priemerné hodnoty frakcie nízkomolekulových (n) TIA KP sa naopak po stimuláciách znižovali. Toto zníženie bolo najmenej významné po PMSG — $P < 0,02$. Antisergón (68 h) významnosť zmenil na $P < 0,002$; túto hladinu významnosti sme zistili aj po stimulácii FSH. HCG samotný aj v kombinácii s PMSG vykazoval významnosť zníženia u TIA KP — $P < 0,001$ a Antisergón (68 h) túto hladinu nemienil. Zmeny n TIA KP v jednotlivých dňoch pokusu vyjadrené v percentách priemerných kontrolných hodnôt sú na obr. 2. Podobne ako pre celkové TIA KP aj tu vidíme pokles hodnôt TIA KP po podaní PMSG + HCG na rozdiel od zvýšených hodnôt po PMSG samotnom. Pôsobenie Antisergónu (68 h) v týchto dvoch prípadoch je do určitej miery odlišné. Po PMSG samotnom

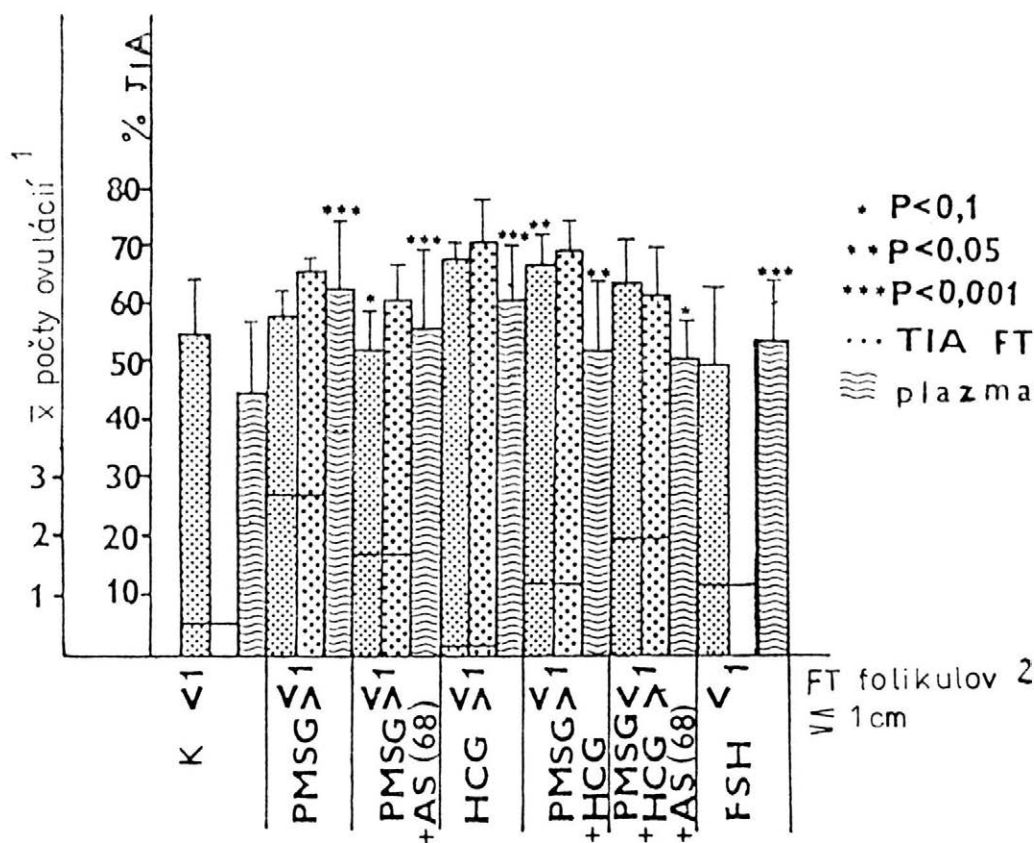


2. Zmeny v jednotlivých dňoch pokusu frakcie trypsin inhibičných aktivít (n TIA) v supernatante krvnej plazmy po precipitácii kyselinou chloristou a neutralizácii, vyjadrené v % priemerných kontrolných hodnôt (kontrolné ovce synchronizované Agelínom 12 dní). Šípky naznačujú čas podávania jednotlivých preparátov (Agelín — 20 mg chlorsuperlutínu, 1000 IU PMSG, 1000 IU HCG, 750 IU PMSG + 750 IU HCG, Antisergón 3,3 a 5,0 ml) — The changes in the fraction of trypsin inhibiting activities (n TIA) on particular days of experiment in the supernatant of blood plasma after perchloric acid precipitation and neutralization in the percent of average control values (Agelin-synchronized control ewes for 12 days). The arrows indicate the time of administration of the preparations (Agelin — 20 mg chlorsuperlutin, 1000 IU PMSG, 1000 IU HCG, 750 IU PMSG + 750 IU HCG, Antisergon 3.3 and 5.0 ml)

¹ controls, ² days of trial

je pokles nesignifikantný v prvých dvadsiatich štyroch hodinách, zatiaľ čo po kombinácii PMSG + HCG v tom istom čase bolo zníženie $P < 0,01$. Najvyššie hodnoty v 140. hodine od vybratia hubiek boli ovplyvnené ne-signifikantne podaním Antisergónu (68 h). Podanie HCG samotného ovplyvnilo polohu vrcholu. Frakcia n TIA KP dosiahla 120 h od vybratia hubiek (urýchlenie), zatiaľ čo celkové TIA KP boli najvyššie v 140. hodine (oneskorenie oproti PMSG samotnému).

TIA folikulárnej tekutiny (FT) antrálnych folikulov bola v priemere desaťnásobná ako v krvnej plazme. Priemerné hodnoty TIA FT folikulov < 10 mm, > 10 mm sú na obr. 3 a sú porovnané s priemernými hodnotami



3. Priemerné hodnoty počas pokusu trypsin inhibičných aktivít (TIA) krvnej plazmy (KP) a folikulárnej tekutiny (FT) vyjadrené v % inhibície. Folikulárna tekutina kontrolných (K) antrálnych folikulov kategórie < 10 mm, v pokusných skupinách kategórie folikulov < 10 mm a > 10 mm, porovnané s priemernými hodnotami TIA KP. K stanoveniam použitých $10 \mu\text{l}$ FT alebo $100 \mu\text{l}$ KP — The average values recorded during the experiment of trypsin inhibiting activities (TIA) of blood plasma (BP) and follicular fluid (FF) expressed in the percent of inhibition. Follicular fluid of control (C) antral follicles of the category < 10 mm, in the test groups the category of follicles < 10 mm and > 10 mm, compared with the average values of TIA BP. The amounts of $10 \mu\text{l}$ FF or $100 \mu\text{l}$ BP were used for determinations
- ¹x numbers of ovulations. ²follicular fluid of follicles

TIA KP. Vyšetrených bolo 346 folikulov ($49,4 \pm 17,4$ v skupine), z toho 37 folikulov > 10 mm. Zistili sme, že:

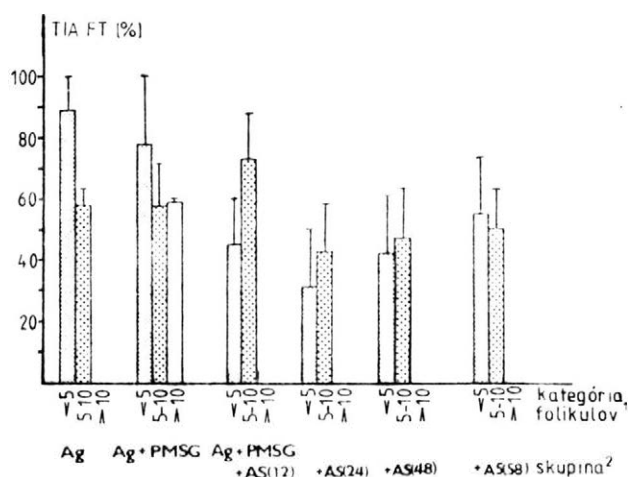
- stimulácie menili odlišne hodnoty TIA KP a TIA FT;
 - zníženie TIA FT folikulov < 10 mm po stimulácii FSH je v porovnaní so všetkými ostatnými (PMSG, PMSG + HCG, Antisergón (68 h)) signifikantne nižší od $P < 0,02$ do $P < 0,001$;
 - po podaní Antisergónu 68 h po PMSG sa znížila TIA FT $F < 10$ mm ($P < 0,02$), po PMSG + HCG bolo zníženie ns;
 - podanie Antisergónu v tomto čase (68 h) nezabránilo tvorbe folikulov > 10 mm. Tieto folikuly mali hodnoty TIA FT vyššie ako TIA FT $F < 10$ mm (ns — $P < 0,001$ oproti kontrolným TIA FT $F < 10$ mm). Ich priemerné počty na ováriu sa pohybovali od $0,37 \pm 0,7$ po PMSG do $2,16 \pm 0,9$ po PMSG + HCG. Antisergón po PMSG zvyšoval (ns), ale po PMSG + HCG znižoval (ns) tieto počty ($1,25 \pm 1,2$; $1,37 \pm 0,8$).
- Po podaní Antisergónu v kratších intervaloch — 12, 24, 48 a 58 h po 1000 IU PMSG sme zistili, že priemerné hodnoty TIA KP v nasledujúcich 120 h sa po podaniach As (12 h) a As (24 h) menili ns, ale po As (48 h) a As (58 h) sa zvyšovali ($P < 0,02$ do $P < 0,001$) — tab. I.

I. Rozdiely priemerných hodnôt trypsin inhibičných aktivít krvnej plazmy [$\% \cdot 100 \mu l^{-1}$] neovplyvnených oviec (0. deň), po synchronizácii Agelínom, po synchronizácii a stimulácii (1000 IU PMSG) a po podaní Antisergónu v intervaloch 12, 24, 48 a 58 hodín; n = počty vyhodnotených odberov, štatistická významnosť stanovená Studentovým t -testom — The differences in the average values of trypsin inhibiting activities of blood plasma [$\% \cdot 100 \mu l^{-1}$] in untreated ewes (0th day), after Agelin synchronization, after synchronization and stimulation (1000 IU PMSG) and after Antisergon administration in the intervals of 12, 24, 48 and 58 hours; n = numbers of evaluated samplings, statistical significance determined by Student's t -test

	$\bar{x} \pm \delta$	
0. deň ¹	$46,97 \pm 12,98$ ($n = 29$)	
	↑ ns	
Agelín	$50,23 \pm 9,05$ ($n = 36$)	
	↑ ns	
Agelín + PMSG	$54,23 \pm 16,18$ ($n = 45$)	
	↑ ns	
Agelín + PMSG + AS 12	$49,79 \pm 8,29$ ($n = 45$)	↓ $P < 0,05$
	↑ ns	↑ $P < 0,02$
Agelín + PMSG + AS 24	$49,93 \pm 9,16$ ($n = 45$)	↑ $P < 0,001$
	↑ $P < 0,05$	↑ $P < 0,01$
Agelín + PMSG + AS 48	$55,01 \pm 11,84$ ($n = 45$)	↑ $P < 0,001$
	↑ $P < 0,10$	↑ $P < 0,001$
Agelín + PMSG + AS 58	$59,21 \pm 8,40$ ($n = 45$)	↑ $P < 0,001$

¹zero-th day

TIA FT folikulov < 5 mm, 5–10 mm a > 10 mm sa menila v závislosti od časových intervalov podania Antisergónu, ako je na obr. 4. V kategórii folikulov (F) < 5 mm (vyhodnotených 267 folikulov — $44,5 \pm 23,1$ na skupinu) vidíme pokles hodnôt postupne po stimulácii PMSG, po PMSG a As (12 h) a najväčší pokles po PMSG a As (24 h).



4. Priemerné hodnoty trypsin inhibičných aktivít (TIA) folikulárnej tekutiny antrálnych folikulov < 5 mm, 5–10 mm a > 10 mm skupín oviec po synchronizácii (Agelín 9 dní — Ag), po synchronizácii a stimulácii (Agelín — 20 mg chlorsuperlutínu + 1000 IU PMSG) a po podaní Antisergónu 12, 24, 48 a 58 hodín po PMSG /As (12), (24), (48) a (58)/ — The average values of trypsin inhibiting activities (TIA) of follicular fluid of antral follicles < 5 mm, 5–10 mm and > 10 mm in the groups of ewes after synchronization (Agelín 9 days — Ag), after synchronization and stimulation (Agelín — 20 mg chlorsuperlutín + 1000 IU PMSG) and after Antisergon administration in 12, 24, 48 and 58 hours after PMSG synchronization /As (12), (24), (48) and (58)/
¹category of follicles, ²group

Po tomto intervale sa priemerné hodnoty TIA FT F < 5 mm začali zvyšovať. TIA FT F 5–10 mm (vyhodnotených 31 folikulov — $5,2 \pm 2,4$ na skupinu) po podaní PMSG + As (12 h) naopak vzrástla, ale po PMSG + As (24 h) poklesla, v ďalších intervaloch sa už hodnoty zvyšovali. Štatistické významnosti zmien sú uvedené v tab. II. V tomto pokuse sme výskyt folikulov > 10 mm zaznamenali len v skupine po stimulácii PMSG ($0,8 \pm 0,8$ na ovárium).

DISKUSIA

V podstate všetky farmakologické látky podávané pre zvýšenie počtu ovulácií predlžujú zvýšenú hladinu FSH. Z toho vyplýva, že regulácia sekrécie FSH zohráva rozhodujúcu úlohu pri určovaní počtu ovulácií (Baird, 1987). Použitie PMSG môže spôsobiť niektoré nežiadúce

II. Rozdiely priemerných hodnôt trypsin inhibičných aktivít folikulárnej tekutiny [% . μl^{-1}] antrálnych folikulov kategórie < 5 mm, 5–10 mm po synchronizácii Agelínom, po synchronizácii a stimulácii (1000 IU PMSG) a po podaní Antiserogónu v intervaloch 12, 24, 48 a 58 hodín; n = počet vyhodnotených folikulov príslušnej kategórie. Štatistické významnosti medzi jednotlivými skupinami a kategóriami folikulov stanovené Studentovým t -testom — The differences in the average values of trypsin inhibiting activities of follicular fluid [% . $10 \mu\text{l}^{-1}$] of antral follicles of the category < 5 mm, and 5–10 mm after Agelin synchronization, after synchronization and stimulation (1000 IU PMSG) and after Antiserogon administration in the intervals 12, 24, 48 and 58 hours; n = number of follicles evaluated in the given category. Statistical significances between particular groups and categories of follicles determined by Student's t -test

	Veľkosť folikulov ¹	
	< 5 mm	5–10 mm
K-Agelín	88,72 $\pm$ 11,13 (n = 24)	58,85 $\pm$ 5,4 (n = 2)
	$\downarrow$ $P < 0,05$	$\uparrow$ ns
Agelín + PMSG	77,45 $\pm$ 23,1 (n = 24)	58,12 $\pm$ 13,8 (n = 7)
	$\downarrow$ $P < 0,001$	$\uparrow$ ns
Agelín + PMSG + AS 12	45,92 $\pm$ 15,03 (n = 74)	72,80 $\pm$ 15,7 (n = 4)
	$\downarrow$ $P < 0,001$	$\downarrow$ $P < 0,1$
Agelín + PMSG + AS 24	32,06 $\pm$ 19,15 (n = 29)	43,6 $\pm$ 14,42 (n = 3)
	$\uparrow$ $P < 0,02$	$\uparrow$ ns
Agelín + PMSG + AS 48 $P < 0,001$	43,13 $\pm$ 18,78 (n = 59)	48,27 $\pm$ 16,35 (n = 17)
	$\uparrow$ $P < 0,1$	$\downarrow$ ns
Agelín + PMSG + AS 58	55,17 $\pm$ 19,31 (n = 38)	51,30 $\pm$ 12,6 (n = 6)
		$\downarrow$ ns

¹folicle size

účinky. Tak Moor a i. (1985) zistili nerovnomerný vývoj oocytov a folikulárnych buniek oviec po podaní PMSG, po podaní FSH takéto zmeny nepozorovali. V snahe znížiť na minimum nepriaznivé účinky PMSG odporúčajú niektorí autori použiť antisérum proti PMSG. Skrátенý čas pôsobenia PMSG pomocou antiséra na 58 h u krýs spôsobil zlepšený účinok superovulačnej stimulácie pomocou PMSG u krýs (Walton a Armstrong, 1981). Anti-PMSG sérum redukuje excesívny vývoj folikulov a signifikantne zvyšuje počet normálnych oocytov u superovulovaných zvierat (Moor a i., 1980). Výrobca Bioveta Ivanovice na Hané odporúča použiť Antisergón — kozie antisérum proti PMSG u hovädzieho dobytká 60—72 h od oplikácie PFG₂alfa (12 h od zistenie ruje). Použitie Antisergónu 68 h od podania PMSG v našom pokuse spôsobilo zmeny TIA KP v závislosti na stimulačných preparátoch. Výskyt veľkých antrálnych folikulov > 10 mm a ich najvyšší počet po preparáte s najvyšším podielom LH naznačuje, že použitý čas podania Antisergónu bol prídlhý. Ovce na rozdiel od hovädzieho dobytká majú podstatne kratší polčas pôsobenia PMSG — približne 21 h oproti 118—123 h (McIntosh a i., 1975 — cit. Moor a i., 1980). Odlišné pôsobenie Antisergónu podaného po 12 a 24 h a 48 a 58 h sa prejavilo aj na priemerných hodnotách TIA FT folikulov < 5 mm. TIA FT folikulov 5—10 mm sa znížili až v skupine po podaní Antisergónu (24 h), ale akýsi „zlom“ môžeme pozorovať aj tu.

Hladiny progesterónu (P_4) v krvnej plazme klesali po stimulácii PMSG. Arendarčík a i. (1990) zaznamenali znižujúce sa priemerné hodnoty počas 120 h od PMSG s rastúcim časom podávania Antisergónu. Priemerné hodnoty plazmatického 17 beta-estradiolu (E_2) zistili po všetkých podaniach As nižší oproti stimulovaným PMSG, časový faktor podávania As tu pôsobil medzi 12—24 a 48—58 h zvýšenie priemerných hodnôt E_2 ($P < 0,1$; $P < 0,001$), ale medzi 24—48 h zníženie ($P < 0,02$). Pomer koncentrácií progesterónu ku 17 beta-estradiolu vo FT folikulov < 5 mm (vyhodnotených 267 folikulov — $44,5 \pm 23,1$ na skupinu) stúpal po stimulácii PMSG a následnom podaní As 12, 24 a 58 h, po 48 h bol relatívne najnižší (od $P < 0,02$ po $P < 0,001$). V kategórii folikulov 5—10 mm (vyhodnotených 31 folikulov — $5,2 \pm 2,4$ na skupinu) najvyššie hodnoty P_4/E_2 zaznamenali Arendarčík a i. (1990) po As (12), kde boli aj najvyššie TIA FT, najnižšie P_4/E_2 po As (48), kde TIA FT boli nízke ($P < 0,02$ oproti As 12).

Pomer koncentrácií progesterónu (P_4) a estradiolu (E_2) vo FT žien po superovulačných stimuláciách dávajú Basuray a i. (1988) do súvisu s fertilitou oocytov používaných v IVF programe. Vyšší P_4/E_2 (19,0 oproti 11,8; $P < 0,02$) sa ukázal byť výhodnejší.

Určitá odlišnosť zmien TIA, P_4 a E_2 v krvnej plazme a folikulárnej tekutine oviec po superovulačných stimuláciách naznačujú miestne regulačné mechanizmy sekrécie TIA do FT. Vytváranie folikulov > 10 mm po stimuláciách PMSG, HCG, ktorým Antisergón podaný po 68 h nevedel zabrániť, ale po 58, 48, 24 a 12 h zabránil, poukazuje na časovú závislosť zmien, ktorých súčasťou je aj zvýšený obsah TIA vo FT folikulov > 10 milimetrov. Zmeny v lokalizácii a koncentrácii inhibítorov plazminogénového aktivátora a plazmínu vo folikulárnej stene a FT ovárií ošípaných počas vývoja folikulu poukazuje na ich účasť v týchto dejoch (Smokovitis a i., 1988). Úloha žltého telieska u oviec je odlišná oproti iným živočíchym druhom. Dufour a i. (1971) opísali viac rastú-

cích folikulov v ováriach so žltým telieskom ako v ováriach bez CL. Cahill a i. (1981) zistili pozitívnu koreláciu medzi hladinou progesterónu v sére a počtom folikulov v ovčích ováriach. U oviec pokračuje sekrécia FSH počas luteálnej fázy, LH je potláčaná. Vývoj veľkých antrálnych folikulov pokračuje až do regresie CL, kedy sa sekrécia LH zvyšuje a nastáva finálne obdobie vývoja preantrálnych folikulov. Martin a i. (1988) zistili aj základné rozdiely v spôsobe ovariálneho spätoväzobného mechanizmu sekrécie FSH a LH u oviec. FSH sekrécia je primárne kontrolovaná synergickým pôsobením estradiolu a inhibínu na predný lalok hypofýzy, zatiaľ čo sekrécia LH je inhibovaná v priebehu folikulárnej fázy synergickým pôsobením estradiolu a progesterónu na hypotalamickej hladine. Domnievajú sa, že okrem inhibínu môžu aj iné nesteroidálne faktory vo FT hrať určitú úlohu v kontrole LH sekrécie.

Vplyv pomeru FSH ku LH v superovulačnej dávke na TIA KP aj TIA FT poukazujú na ich závislosť na gonadotropínoch, časová závislosť zmien (na čase podania Antisergónu) túto domienku podporuje.

Literatúra

- ARENDAČÍK, J. — MOLNÁROVÁ, M. — STANIČKOVÁ, A. — PÁSTOROVÁ, B.: Hormonálne spektrum v krvi, hypotalamo-hypofýzový a ovariálny systém bahníc pri stimuláciách reprodukčných schopností. [Záverečná správa.] Košice, Vysoká škola veterinárska, 1990, 306 s.
- BAIRD, D. T.: A model for follicular selection and ovulation: Lessons from superovulation. *J. steroid Biochem.*, 27, 1987, s. 1—3, 15—23.
- BARTÍK, M. — CHAVKO, M. — KASAFÍREK, E.: N-alfa-tosyl L-arginine-p-nitroanilide as substrate in color test and polarographic test of trypsin. *Clin. chim. Acta*, 56, 1974, s. 23—30.
- BASURAY, R. — RAWLINS, R. B. — RADVANSKA, E. — HENIB, I. — SACHDEVA, S. — TUMMON, I. — BINOR, Z. — DMOWSKI, W. P.: High progesterone estradiol ratio in follicular fluid at oocyte aspiration for *in vitro* fertilization as a predictor of possible pregnancy. *Fertil. and Steril.*, 49, 1988, s. 1007—1011.
- CAHILL, L. P. — SAUMANDE, J. — BLANC, M. — THIMONIER, J. — MARIANA, J. C. — MAULEÓN, P.: Hormonal and follicular relationships in ewes of high and low ovulation rates. *J. Reprod. Fertil.*, 62, 1981, s. 141—150.
- DUFOUR, J. — GINTHER, O. — CASIDA, L.: Response of ovaries to removal of corpora lutea in sheep. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 138, 1971, s. 475—478.
- GOSDEN, R. G. — HUNTER, R. H. — TELFER, E. — TORRANCE, C. — BROWN, N.: Physiological factors underlying the formation of ovarian follicular fluid. *J. Reprod. Fertil.*, 82, 1988, s. 813—825.
- HALTERMAN, S. D. — MURDOCH, W. J.: Ovarian function in ewes treated with anti-histamines. *Endocrinology*, 119, 1986, s. 2417—2421.
- IMOEDMHE, D. — SHAW, R. W.: Follicular fluid alfa₁-antitrypsin correlation with fertilizing capacity of oocytes. *Brit. J. Obstet. Gynaec.*, 93, 1986, s. 863—868.
- KNECHT, M.: Plasminogen activator is associated with the extracellular matrix of ovarian granulosa cells. *Molec. cell. Endocrin.*, 56, 1988, s. 1—9.
- MARTIN, G. B. — PRICE, C. A. — THIERY, J. C. — WEBB, R.: Interactions between inhibin, oestradiol and progesterone in the control of gonadotropin secretion in the ewes. *J. Reprod. Fertil.*, 82, 1988, s. 319—328.
- MOOR, R. M. — CAHILL, L. P. — STEWART, F.: Ovarium stimulation or egg production as limiting factor of egg transfer. In: 9th Int. Congr. Anim. Reprod. and A. I., Plenary sessions, Madrid, 1980, s. 42—58.
- MOOR, R. M. — OSBORN, J. C. — CROSBY, J. M.: Gonadotropin induced abnormalities in sheep oocytes after superovulation. *J. Reprod. Fertil.*, 74, 1985, s. 167—172.
- PELLICER, A. — LICHTMANN, A. — ARIZA, A. — DECHERNEY, A. H. — NAFTOLIN, F.: Follicular development is impaired by inhibitors of serine proteases in the rat. *Amer. J. Obstet. Gynaec.*, 158, 1988, s. 670—676.
- ROM, E. — REICH, R. — LAUFER, N. — LEWIN, A. — RABINOWITZ, R. — PEVSNER, B. — LANCET, M. — SHENKER, J. G. — MISKIN, R. — ADELMANN-GRILL, B. C. — TSAFRIRI, A.: Follicular fluid contents as predictor of success of *in vitro* fertilization — embryo transfer. *Hum. Reprod.*, 2, 1987, s. 505—510.

SMOKOVITIS, A. — KOKOLIS, N. — ALEXAKI-TSIVANIDOU, E.: The plasminogen activator activity is markedly increased mainly at the area of the rupture of the follicular wall at the time of ovulation. *Anim. Reprod., Sci.*, 16, 1988, s. 285—294.

WALTON, E. A. — ARMSTRONG, D. T.: Ovarian function and early embryo development in immature rats given a superovulatory dose of PMSG, later neutralised by antiserum. *Biol. Reprod.*, 25, 1981, s. 272—280.

Došlo dňa 10. 8. 1990

MOLNÁROVÁ, M. — ARENDARČIK, J. — MĚSZÁROSOVÁ, T. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Antiproteolytic activities of blood plasma and follicular fluid of ewes after serum gonadotropin (PMSG) stimulation and Antiserum administration.* *Veter. Med. (Praha)*, 36, 1991 (8): 497—507.

The synthesis and secretion of trypsin (trypsin model serine protease) inhibitors are regulated in ovarian follicles by gonadotropins. The superovulation stimulations with 400 IU FSH, 1000 IU PMSG, 1000 IU HCG, 750 IU PMSG + 750 IU HCG influence in a different way the trypsin inhibiting activities (TIA) of blood plasma (BP) (Figs 1 and 2) and follicular fluid (Fig. 3); this points to a possibility of local effects. An increase in the average values of TIA in BP was statistically significant during the whole experiment: $P < 0.05$ to $P < 0.001$ (following the administration of PMSG + HCG, or PMSG, and HCG); Antiserum administered in 68 hours after PMSG reduced this increase. The changes in the fraction of low-molecular TIA in BP (after BP treatment with perchloric acid) were of converse nature; a decrease in the average values ranged from $P < 0.02$ to $P < 0.001$ (following PMSG or other stimulations). Antiserum did not influence this decrease. The changes observed on particular days of the trial (Figs. 1 and 2) also indicate different effects of the preparations, mainly of the component LH, which resulted in the occurrence of large nonovulating follicles (> 10 mm — "cystic" ones). No such follicles were observed in nonstimulated ewes and after FSH stimulation. The administration of Antiserum (goat's antiserum against PMSG) 68 hours after PMSG administration did not prevent their creation. The TIA of follicular fluid (FF) of antral follicles was on average tenfold in comparison with that of blood plasma; and the TIA FF of follicles > 10 mm was higher (up to $P < 0.001$) than the TIA FF of follicles < 10 mm. The administration of Antiserum in shorter intervals following PMSG administration (12, 24, 48 and 58 hours) influenced the average values of TIA BP in 120 hours (since PMSG administration) in dependence on time (Tab. I). The effects of Antiserum administered in 12 and 24 hours after PMSG administration on the TIA BP were insignificant if it was administered in 48 and 58 hours the TIA BP increased ($P < 0.02$; $P < 0.001$) in comparison with the interval of 12 hours. The TIA FF of follicles < 5 mm, 5—10 mm and > 10 mm varied in dependence on the time intervals of Antiserum administration (Fig. 4). The statistical significance of these changes is shown in Tab. II. No presence of follicles > 10 mm was observed if Antiserum was administered in shorter intervals (58, 48, 24 and 12 hours) following the PMSG administration. Trypsin inhibiting activities were determined under the lowered rate of trypsin hydrolysis of the chromogenic substrate N-alpha-tosyl-arginyl-4-nitranilide (TAPA) and they were expressed in percent. The change in absorbancy at 405 nm = 1.0 after 10-minute incubation at the temperature of 25 °C and pH 8.05 was taken as 100 %. The incubation mixture consisted of 100 μ l blood plasma as a sample, or 10 μ l follicular fluid diluted with 1:10 gammaglobulin. The differences in the variations of TIA, P_4 and E_2 in blood plasma and follicular fluid of ewes following superovulation stimulations point to the local regulatory mechanisms of TIA secretion to FF. The time dependence of these variations, to which the higher TIA content in the FF of follicles > 10 mm belongs, was demonstrated by the creation of follicles > 10 mm after PMSG and HCG stimulations because the administration of Antiserum in 68 hours after PMSG implantation did not prevent this process, but after the administration of this antiserum in 58, 48, 24 and 12 hours this process was stopped.

ewes; superovulation stimulation; antiproteolytic activity (TIA); blood plasma; follicular fluid; Antiserum

Adresa autorov:

Ing. Marie Molnárová, CSc., prof. MVDr. Jozef Arendarčík, DrSc., MVDr. Tatiana Mészárosová, Vysoká škola veterinárská, Komenského 73, 041 81 Košice

OCHRANA A TVORBA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V ZEMĚDĚLSTVÍ A LESNICTVÍ

AKTUALITY ZE SVĚTA

Publikace obsahuje nejnovější poznatky z oblasti ochrany a tvorby životního prostředí, zejména ochrany ovzduší, vodních zdrojů, půdního fondu, ochrany rostlin a živočichů, tvorby krajiny a hygieny prostředí.

Vychází 6× ročně, jedno číslo v rozsahu 44 stran obsahuje příspěvky zpracované převážně ze zahraniční literatury, materiály a informace ze seminářů, konferencí a dalších vědeckotechnických akcí z této problematiky.

Cena jednotlivého čísla 15 Kčs, roční předplatné 90 Kčs.

Objednávky:

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Slezská 7, 120 56 Praha 2

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Časopis Veterinární medicína uveřejňuje původní práce, recenze apod.

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

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

Je třeba, aby autoři přesně dodržovali tyto pokyny:

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

Technická úprava rukopisu

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

Úprava vlastní práce

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

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

Souhrn

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

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

Klíčová slova (Key words, index terms)

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

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

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

Úvod

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

Materiál a metody

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

Výsledky

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

Diskuse

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

Poděkování

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

Literatura

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

Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

Zkratky názvů časopisů je třeba dodržovat podle publikace doc. Bojňanského a kol., vydané v roce 1982 Slovenskou akadémiou vied pod názvom Períodiká z oblastí 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.

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 9/91 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

J. Brouček, M. Letkovičová, V. Brestenský: Vztahy mlékové užitkovosti a biochemických ukazovatelů u vysoko a méně užitkových kráv

J. Kolomazník, M. Pöschl: Sledování nástupu a průběhu říje a juvenilních jalovic

A. Hvozdík: Etologické riziká včasného odstavu u ošípaných
M. Molnářová, J. Arendarčík, T. Mézsárosová: Zmeny antiproteolytických aktivít krvnej plazmy a folikulárnej tekutiny ovárií oviec troch plemien po superovulačných stimuláciách

J. Feješ, Z. Faixová, J. Várady, M. Cibula: Prestup aminokyselín cez bachrovú sliznicu oviec *in vitro*

M. Trávníček, W. Deptula, J. Gazdič: Kožný alergický test pri chlamýdiovom potrate oviec

M. Vlček: Drobní savci na skládkách komunálních odpadů jako rezervoáry patogenů a parazitů

INZERCE

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

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

k rukám ing. Z. Radošové

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 Praha 2

ADVERTISEMENT

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

For a more detailed information, please contact:

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

atth. ing. Zdena Radošová

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 Praha 2

Rukopisy odevzdány k tisku 14. 8. 1991 — Podepsáno k tisku 12. 12. 1991

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNĚ, s. p., provoz 21, Ostrava 1, Novinářská 7
© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1991

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS—ÚED Praha, ACT, Kačkova 19, 160 00 Praha 6; PNS—ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 657 07 Brno; PNS—ÚED Praha, závod 03, 28. října 206, 709 90 Ostrava 9.