

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

3

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada:

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

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

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1983

■

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

■

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

■

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

MOTORIKA BACHORA PRI NÁHRADE SLAMY PILINAMI A CELULÓZOU V KŔMNEJ DÁVKE OVIEC

M. Baran, D. Jalč

BARAN, M. — JALČ, D. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Motorika bachora pri náhrade slamy pilinami a celulórou v kŕmnej dávke oviec*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 129-135.

V pokuse na škopoch sme sledovali vplyv čiastočnej náhrady objemového krmiva upravenými bukovými pilinami a mikrokryštalickou celulórou na motoriku bachora oviec. Zvieratá konzumovali po dobu 24 týždňov denne 1000 g sušiny diéty, ktorá obsahovala 41,8 % rezaného lúčneho sena, 15,4 % rezanej jačmennej slamy, 25,3 % kŕmneho jačmeňa, 15 % repnej melasy, 1,3 % močoviny a 1,2 % minerálneho doplnku. V druhej a tretej skupine bol 15,4 % podiel slamy nahradený upravenými bukovými pilinami, resp. mikrokryštalickou celulórou. V 25. týždni skrmovania pokusných diét sme merali motoriku bachora v časových intervaloch tesne pred kŕmením a 1, 3 a 5 hodín po nakŕmení. Použili sme balónikovú metódu, t. j. gumený balónik bol vložený do dorzálného bachorového vaku a napojený cez kondenzátorový snímač na elektrický manometer a zapisovač. Zistili sme tieto priemerné hodnoty frekvencie bachorových kontrakcií v jednotlivých časových intervaloch: skupina 1 (9,8—11,1—10,3—8,9), skupina 2 (6,7—8,7—7,9—6,2), skupina 3 (6,0—7,0—5,8—5,4). Náhrada slamy pilinami, resp. celulórou spôsobila zníženie frekvencie, ako aj intenzity bachorových kontrakcií. Rozdiely medzi skupinami sú vo väčšine prípadov štatisticky významné ($P < 0,001$). Najintenzívnejšiu bachorovú činnosť sme zaznamenali vo všetkých skupinách jednu hodinu po nakŕmení. V skupine 3 s celulórou sme zistili vymiznutie sekundárnych bachorových kontrakcií. Inhibícia motoriky bachora neovplyvnila tráviace procesy ani celkový zdravotný stav zvierat. rumenografia; objemové krmivo; bukové piliny

Funkcia motorickej činnosti bachora je úzko spojená s príjmom krmiva a s jeho mechanickým spracovaním pre fermentačnú činnosť bachorovej mikrofóry.

Dôležitú úlohu pri zachovaní normálnej motorickej činnosti má objemové krmivo, a to najmä jeho množstvo, druh a fyzikálna forma v kŕmnej dávke. Fibrózný charakter objemového krmiva je dôležitý na udržanie tónickej aktivity motorických neurónov zodpovedných za bachorovú motoriku a pravdepodobne aj za eruktáciu (Colvin a Daniels, 1965). Úprava objemového krmiva mechanickým spracovaním, výsledkom ktorej je zmenšenie jeho fyzikálnych častíc, môže mať za následok inhibíciu motorickej činnosti a prípadnú celkovú dysfunkciu tráviaceho traktu. Pravdepodobne je to spôsobené menším dráždením mechanoreceptorov bachorovej steny, pretože je známe, že intenzita bachorových kontrakcií je závislá od množstva a fyzikálnej formy krmiva, teda od sily dráždivého vplyvu na receptorický systém bachora. Rovnaké pôso-

benie, t. j. zníženie bachorovej aktivity, je možné predpokladať aj pri rôznych náhradách objemových krmív ďalšími lignocelulózovými materiálmi, napr. pilinami či už v mletých (Baran a Zeleňák, 1980), alebo granulovaných (Baran a i., 1979) krmných dávkach. Piliny — ako jeden zo sekundárnych zdrojov dreva — je možné využiť vo výžive prežúvavcov ako náhradu objemového krmiva, avšak po príslušnej úprave, ktorá sprístupní polysacharidy dreva mikrobiálnemu tráveniu v bachore. Otvorená však ostáva otázka vplyvu tejto náhrady na fyziologické funkcie tráviaceho traktu.

Cieľom nášho pokusu bolo sledovať vplyv náhrady časti objemového krmiva (slamy) upravenými bukovými pilinami a mikrokryštalickou celulózu na frekvenciu a intenzitu bachorových kontrakcií oviec. Časť výsledkov sme už publikovali (Baran a Zeleňák, 1980), avšak v inej tematickej súvislosti.

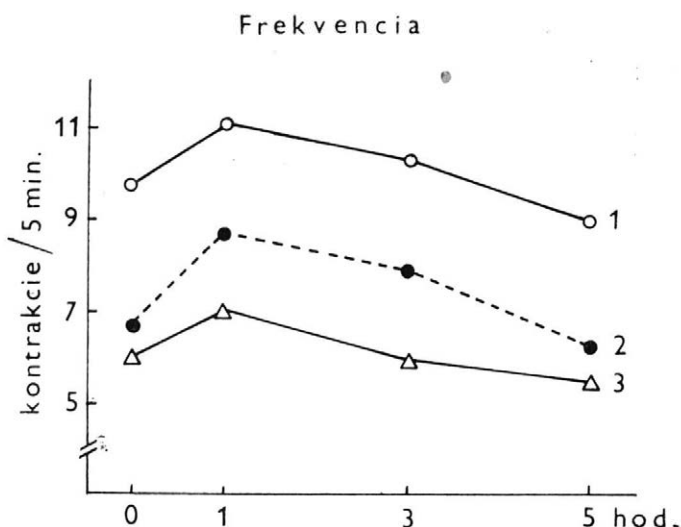
MATERIÁL A METÓDA

Pokus sme urobili na 14 škopoch vo veku 18 mesiacov, o hmotnosti cca 35 kg, ktoré mali permanentnú bachorovú fistulu a boli rozdelené do troch skupín. Zvieratá boli umiestnené individuálne, kŕmené dvakrát denne (v 7.30 a 15.30 hodín) a mali voľný prístup k pitnej vode. Základná kŕmna dávka prepočítaná na sušinu, ktorú dostávala prvá skupina (päť zvierat), obsahovala: rezané lúčne seno — 41,8 % (veľkosť častíc cca 1 cm), rezanú jačmennú slamu — 15,4 % (veľkosť častíc cca 1–2 cm), kŕmny jačmeň — 25,3 %, repnú melasu — 15 %, močovinu — 1,3 % a minerálny doplnok — 1,2 % (MKP III a hexametafosfát). V druhej skupine (päť zvierat) bola slama nahradená upravenými bukovými pilinami a v tretej skupine (štyri zvieratá) mikrokryštalickou celulózu. Podiel týchto zložiek oproti slame sa nemenil. Piliny boli upravené hydrotermicky a chemicky pri teplote 180 °C počas dvoch hodín a pri použití siričitanu sodného v množstve 10 objemových percent. Zvieratá boli uvedenými diétami kŕmené 24 týždňov pri dennej dávke 1000 g sušiny krmiva. Tejto dobe predchádzalo trojtýždňové návykové obdobie. Po hlavnom pokusnom období sme po rannom kŕmení v priebehu jedného týždňa merali motoriku bachora balónikovou metódou. Gumený balónik sme vložili cez bachorovú fistulu do dorzálného bachorového vaku a gumenou hadičkou sme ho cez trojprúdový ventil spojili s elektrickým kondenzátorovým snímačom, na ktorý bol napojený elektrický manometer a zapisovač. Balónik bol naplnený vzduchom pri konštantnom tlaku pri všetkých meraniach. Rumenografické merania sme robili tesne pred kŕmením a jednu, tri a päť hodín po nakŕmení. Od každého zvierata sme v každom časovom intervale použili na hodnotenie šesť meraní, vypočítali sme priemer a hodnoty frekvencie a intenzity. Údaje uvedené v tabuľkách v jednotlivých časových intervaloch sú priemerom za celú skupinu. Priebežné orientačné merania motoriky sme robili po 8 a 16 týždňoch od začiatku kŕmenia. V rumenogramoch sme hodnotili frekvenciu, intenzitu (vyjadrenú výškou amplitúdy v mm) a typ bachorových kontrakcií. Dosiahnuté výsledky sme z hľadiska štatistickej významnosti hodnotili t-testom. Rozptyly priemerov sú uvedené ako stredná chyba aritmetického priemeru (S. E.).

VÝSLEDKY

Frekvencia bachorových kontrakcií sa pohybovala v skupine 1 v rozmedzí 8 až 14 za 5 minút, v skupine 2 v rozmedzí 5 až 10 za 5 minút a v skupine 3 v rozmedzí 5 až 8 za 5 minút. Jedná sa o minimálne a maximálne namerané hodnoty. Grafické vyjadrenie hodnôt frekvencie a intenzity bachorových kontrakcií je na obr. 1 a 2. Rozdiely medzi skupinami sú v jednotlivých časových intervaloch štatisticky významné ($P < 0,001$). Vo frekvencii je rozdiel medzi skupinou 2 a 3 v dobe

1. Priemerné hodnoty frekvencie bachorových kontrakcií namerané za päť minút — The average values of the frequency of rumen contractions obtained by measurement for five minutes

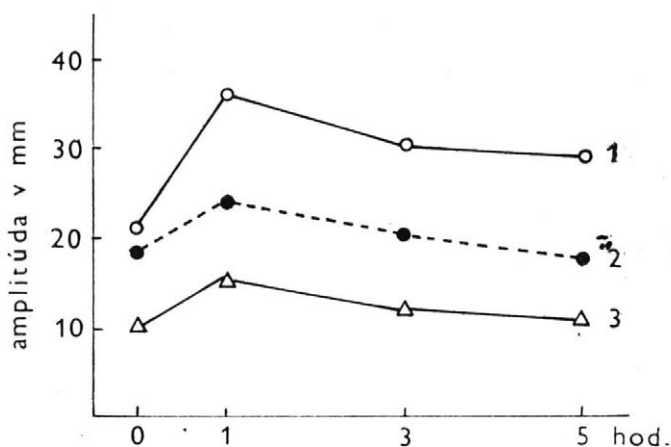


tesne pred kŕmením a v piatej hodine významný — $P < 0,05$. Nevýznamný rozdiel je v intenzite medzi prvou a druhou skupinou v čase pred kŕmením zvierat.

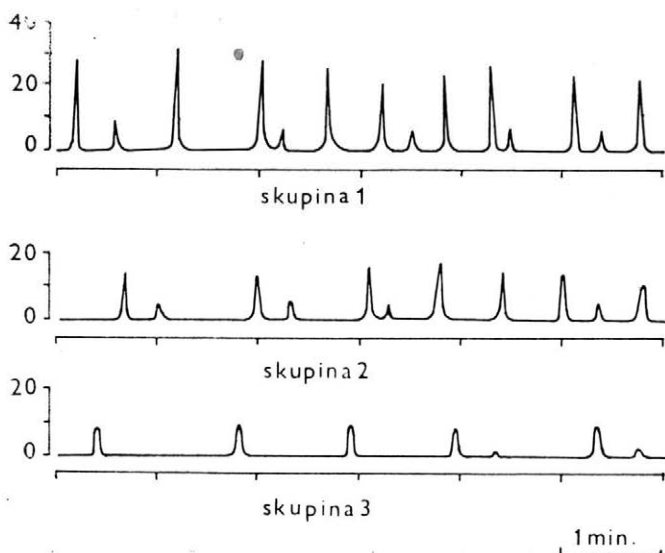
Najvyššie hodnoty frekvencie boli namerané v prvej hodine po kŕmení, najnižšie v piatej hodine. Najintenzívnejšie kontrakcie bachora prebiehali tiež v prvej hodine po nakŕmení. V skupine 2 a 3 sme zistili mierny pokles intenzity od prvej do piatej hodiny po nakŕmení, čo svedčí o vyrovnanosti intenzity bachorových kontrakcií v týchto časových intervaloch (obr. 2).

V rumenogramoch najčastejšie vystupoval zmiešaný typ bachorových kontrakčných cyklov, keď po prvej a druhej kontrakcii bachora bola znovu zaznamenaná prvá kontrakcia a druhá chýbala. Markantne sa to prejavilo najmä v skupine 3, v ktorej pri nízkej frekvencii a intenzite bachorových kontrakcií často chýbali druhé kontrakčné cykly. Je to možné pozorovať na obr. 3, na ktorom sú rumenogramy zo všetkých troch

Intenzita



2. Priemerné hodnoty intenzity bachorových kontrakcií namerané za päť minút — The average values of rumen contraction intensity for five minutes



3. Rumenogramy motorickej činnosti bachora v piatej hodine po nakŕmení — Rumenograms of rumen motility in the fifth hour from feeding

skupín v časovom intervale päť hodín po nakŕmení. Zmeny vo frekvencii a hlavne v intenzite bachorových kontrakcií sme pozorovali už aj po 16 týždňoch skrmovania pokusných diét pri orientačných meraniach.

DISKUSIA

Motorická činnosť predžalúdkov je jednou z charakteristických fyziologických funkcií tráviaceho traktu prežúvavcov. Zmeny v motorike bachora môžu ovplyvniť enzymatickú aktivitu bachorovej mikroflóry, čo môže viesť k metabolickým poruchám.

Objemová zložka (seno, slama) tvorila 57,2 % základnej diéty, čo je podľa Kaufman (1976) približne hranica medzi vysokoobjemovou a vysokokoncentrátovou diétou. Pri vysokoobjemovej diéte tvorí podiel objemových krmív 60 až 100 %, pri vysokokoncentrátovej diéte 35 až 60 %. Množstvom a fyzikálnou štruktúrou zodpovedali objemové krmivá použité v našom pokuse požiadavkám na veľkosť častíc, ktoré môžu zachovať motorickú činnosť bachora vo fyziologických hraniciach. Priemerné hodnoty frekvencie sa pohybovali v prvej skupine od 8,9 do 11,1 kontrakcií za päť minút. Slanina a i. (1975) udávajú u oviec ako fyziologické rozmedzie 6 až 16 kontrakcií za päť minút, Barej (1973) udáva rozmedzie 7 až 14 kontrakcií za päť minút. Pokiaľ by sme sa pridržali spomenutých fyziologických hodnôt, bol aj priemerný počet bachorových kontrakcií v druhej skupine na fyziologickej hranici a v tretej skupine na jej spodnej hranici, resp. mierne pod udávanou spodnou hranicou, šesť kontrakcií za päť minút. To znamená, že náhrada slamy pilinami, resp. celulózu síce štatisticky významne znížila počet bachorových kontrakcií, ktorý však ostal na okraji fyziologického rozmedzia. Inhibícia motoriky bachora nebola tak veľká, aby ovplyvnila činnosť tráviaceho traktu.

Zníženie počtu bachorových kontrakcií pri 15% náhrade slamy pilinami sme pozorovali aj pri rovnakej diéte, avšak v granulovanej forme (Baran a i., 1979). Jediný rozdiel medzi diétami spočíval v úprave pilín použitých v našom pokuse oproti úprave tých, ktoré boli použité v pokuse s granulovanou diétou, čo sme rozoberali už v našej predchádzajúcej práci (Baran a Zeleňák, 1980). Náhrada slamy upravenými pilinami, ktoré mali jemnejšie častice a mäkkšiu konzistenciu, zmenila aj fyzikálnu štruktúru celej objemovej zložky kŕmnej dávky. Tu sa dostávame do rozporu s Colvinom a i. (1958) a Pharrom a i. (1967), ktorí udávajú, že fyzikálna forma objemového krmiva má malý vplyv na frekvenciu bachorových kontrakcií. Rovnako aj Orth a Kaufmann (1964) zistili, že intenzita bachorových kontrakcií u hovädzieho dobytku bola pri skrmovaní granulovaného sena o 50 % nižšia ako pri dlhom a mletom sene, avšak frekvencia bola rovnaká. Colvin a Daniels (1965) zaznamenali síce rozdiely aj vo frekvencii medzi dlhým a mletým senom (dĺžka častíc 0,24 cm), avšak tieto rozdiely neboli štatisticky významné. V našom pokuse práve piliny, ktoré nahradili slamu s veľkosťou častíc 1 až 2 cm, znížili frekvenciu bachorových kontrakcií.

Zníženie intenzity bachorových kontrakcií v druhej a tretej skupine bolo zapríčinené zmenšením častíc objemovej zložky diéty, náhradou jej časti pilinami a mikrokryštalickou celulózu. Pri porovnaní individuálnych hodnôt intenzity bachorových kontrakcií v rámci skupín sme zistili menšie rozdiely medzi nameranými hodnotami v druhej a tretej skupine než v prvej (kontrolnej) skupine. Tento rozdiel bol najnižší v tretej skupine (tri kontrakcie za 5 minút), kým v druhej skupine to bolo päť kontrakcií za päť minút a v prvej skupine šesť kontrakcií za päť minút. Svedčí to o tom, že práve mikrokryštalická celulóza, ktorá nahradila v diéte slamu, mohla najviac inhibovať motorickú aktivitu bachora. Inhibíciu bachorovej motoriky a zvýšenie vnútrobachorového tlaku pozorovali Williams a i. (1958), ktorí býčkom počas troch rokov podávali ako jediné objemové krmivo odpadovú celulózu. Rovnako aj Colvin a i. (1958) použili odpadovú drevnú celulózu (Solca-Floc) ako jediné objemové krmivo, ktoré skrmovali býčkom vo veku od 6 do 41 mesiacov života spolu so zmesou koncentrovaných krmív. U zvierat bola pozorovaná ťažká tympánia. Zvýšil sa vnútrobachorový tlak a v rumenogramoch, ktoré boli urobené v 35. mesiaci, bola zaznamenaná znížená intenzita, najmä primárnych bachorových cyklov. V 41. mesiaci bola celulóza nahradená préríjnym senom a počas štyroch týždňov sa hodnoty motoriky upravili do fyziologických hraníc. Pharr a i. (1967) udávajú čas prispôbenia sa na zmenu diéty v rozmedzí jedného až troch týždňov, Colvin a i. (1958) nakoniec na základe svojho pokusu, ktorý sme popisali, udávajú ako adaptačnú dobu šesť týždňov. Keď sme v našich diétach (skupina 1 a 2) skrmovali miesto rezaného sena dlhé seno (Baran a Zeleňák, 1980), pozorovali sme zvýšenie intenzity už v druhom týždni.

Sprievodným znakom porúch motorickej činnosti je zvýšenie vnútrobachorového tlaku a výskyt tympánie. V našom pokuse sme tympánii nezaznamenali, čo potvrdzuje poznatky viacerých autorov, že voči zmenám fyzikálnej formy objemových krmív sú ovce tolerantnejšie než hovädzí dobytok. Colvin a Daniels (1965) zistili pri skrmovaní mle-

tého sena býčkom tympaniu, ktorej výskyt bol však vyšší, keď spod zviera odstránili pilinový podstielku. Toto zistenie vysvetľujú asi v tom zmysle, že fibrózna povaha pilín môže stimulovať hmatové receptory lokalizované na stenách bachora a reflexnou cestou spôsobiť zvýšenie frekvencie alebo intenzity, resp. obidvoch ukazovateľov bachorovej aktivity. Vyslovili aj predpoklad, že niektoré živé látky obsiahnuté v pilinách môžu počas tympanie v bachore pôsobiť detergentne s protitympanickým účinkom. Je to zaujímavý predpoklad z hľadiska ďalšieho používania pilín v krmných dávkach prežúvavcov, o ktorom však je v podmienkach nášho pokusu ťažké diskutovať, nakoľko podstatný rozdiel tu spočíva vo fyzikálnej forme upravených a neupravených pilín. Úprava pilín sa robí najmä na zvýšenie ich stráviteľnosti a sprístupnenia cukrov v nich obsiahnutých enzymatickému tráveniu. Preto je dôležité sledovať pôsobenie pilín na biochemické procesy v bachore (Baran a i., 1980) a súčasne sledovať vplyv použitia upravených pilín ako náhrady objemového krmiva na fyziologické funkcie tráviaceho traktu v priamej súvislosti s biochemickými procesmi. Je potrebné zohľadniť veľkosť náhrady, fyzikálnu formu ostatného objemového krmiva v diéte (Baran a Jalč, 1981; Baran a Piatková, 1982), vekové a druhové rozdiely medzi zvieratami.

Literatúra

- BARAN, M. — JALČ, D.: Vplyv fyzikálnej formy sena na bachorovú fermentáciu pri krmných dávkach s pilinami. Poľnohospodárstvo, 27, 1980, č. 10, s. 912-919.
- BARAN, M. — PIATKOVÁ, M.: Vplyv pilín na bachorovú fermentáciu pri rôznej dĺžke objemového krmiva v diéte. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, č. 2, s. 65-74.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I.: Vplyv fyzikálnej formy objemového krmiva a jeho čiastočnej náhrady pilinami na motoriku bachora oviec. Živoč. Výr., 25, 1980, č. 5, s. 393-399.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I. — BOĎA, K.: Die motorische Funktion des Pansens nach Fütterung von pelletierten Rationen an Schafe. Arch. Tierernähr., 29, 1979, č. 4, s. 251-257.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I. — BOĎA, K.: Úroveň unikavých mastných kyselín a pH v bachore oviec pri čiastočnej náhrade objemového krmiva pilinami. Živoč. Výr., 25, 1980, č. 10, s. 773-779.
- BAREJ, W.: Trawienie i wchłanianie. In: Fiziologia zwierząt (Edit.: T. Krzymowski), Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne 1973.
- COLVIN, H. W. Jr. — DANIELS, L. B.: Rumen motility as influenced by physical form of oat hay. J. Dairy Sci., 48, 1965, s. 935-940.
- COLVIN, H. W. Jr. — MUSGRAVE, S. D. — WILLIAMS, G. F.: Effect of scabrous and nonscabrous diet on rumen motility and intrarumen pressure. J. Dairy Sci., 41, 1958, č. 5, s. 744.
- KAUFMANN, W.: Influence of the composition of the ration and the feeding frequency on pH-regulation in the rumen and on feed intake in ruminants. Livestock Prod. Sci., 3, 1976, s. 103-114.
- ORTH, A. — KAUFMANN, W.: Über den Einfluss der Struktur auf die Verdauungsvorgänge im Pansen. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk., 19, 1964, s. 144-147.
- PHARR, L. D. — COLVIN, H. W. Jr. — NOLAND, P. R.: Rumen motility of sheep as affected by the physical form of oat hay. J. anim. Sci., 26, 1976, č. 2, s. 414-417.
- SLANINA, E. a kol.: Klinická propedeutika a diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1975.
- WILLIAMS, G. F. — MUSGRAVE, S. D. — SCHUH, J. D. — MACVICAR, R. W.: Utilization of wood pulp as a roughage replacer in experimental dairy rations. J. Dairy Sci., 41, 1958, č. 2, s. 349.

Došlo dňa 27. 9. 1982

BARAN, M. — JALČ, D. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Моторика рубца при замене соломы опилками и целлюлозой в кормовом рационе овец. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3): 129-135.

В опытах с валухами нами изучалось влияние частичной замены грубого корма обработанными буковыми опилками и микрокристаллической целлюлозой на моторику рубца овец. Животные в течение 24 недель ежедневно получали 1000 г сух. вещества диеты, содержащей 41,8 % измельченного лугового сена, 15,4 % измельченной ячменной соломы, 25,3 % кормового ячменя, 15 % свекольной мелассы, 1,3 % мочевины и 1,2 % минеральной добавки. Во второй и третьей группах 15,4 % доля соломы заменялась обработанными буковыми опилками, или же микрокристаллической целлюлозой. На 25 неделе скармливания опытных диет нами измерялась моторика рубца в интервалах времени непосредственно перед кормлением, и спустя 1, 3 и 5 часов после кормления. При этом применялся баллонный метод, т.е. резиновый зонд вкладывался в дорсальный рубцовый мешок и подключался посредством конденсаторного датчика к электрическому манометру и руменографу. Нами были установлены следующие средние значения частоты рубцовых сокращений в отдельных интервалах времени: группа 1 (9,8—11,1—10,3—8,9), группа 2 (6,7—8,7—7,9—6,2), группа 3 (6,0—7,0—5,8—5,4). Замена соломы опилками, или же целлюлозой понижала частоту, а также интенсивность сокращений рубца. Различия между группами в большинстве случаев были статистически значимыми ($P < 0,001$). Наиболее интенсивной деятельностью рубца была во всех группах через час после кормления. В группе 3 (с целлюлозой) нами отмечалось исчезание вторичных сокращений рубца. Ингибция моторики рубца не влияла ни на процессы пищеварения, ни на общее состояние здоровья животных.

руменография; грубые корма; буковые опилки

BARAN, M. — JALČ, D. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *Rumen Motility in Sheep Given a Feed Ration with Sawdust and Cellulose as a Replacement of Straw*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3): 129-135.

Trials were conducted with wethers to study the effect of a partial replacement of bulk forage by beech sawdust and microcrystalline cellulose on the motility of rumen in sheep. For 24 weeks, the animals were given 1000 g dry matter daily which contained 41.8 % of chopped meadow hay, 15.4 % of chopped barley straw, 25.3 % of fodder barley, 15 % of beet molasses, 1.3 % of urea and 1.2 % of mineral supplement. In the second and third group, the 15.4 % proportion of straw was replaced by treated beech sawdust and/or microcrystalline cellulose. In the 25th week of the administration of test diets, rumen motility was measured in time intervals immediately prior to feeding and 1, 3 and 5 hours after feeding. The balloon method was used: a small rubber balloon was placed in the dorsal rumen sac and connected to an electric manometer and a recorder via a condenser sensor. The following average values of the frequency of rumen contractions were obtained for the different time intervals: group 1 (9.8—11.1—10.3—8.9), group 2 (6.7—8.7—7.9—6.2), group 3 (6.0—7.0—5.8—5.4). The replacement of straw by sawdust or cellulose reduced the frequency as well as intensity of rumen contractions. The differences between the groups are statistically significant in the majority of cases ($P < 0.001$). The most intensive rumen activity was recorded one hour after feeding in all groups. The secondary rumen contractions disappeared in group 3 with cellulose. The inhibition of rumen motility did not influence digestion processes and the general health state of the animals.

rumenography; bulk forage; beech sawdust

Adresa autorov:

MVDr. Miroslav Baran, CSc., MVDr. Dušan Jalč, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

BECH-NIELSEN, S.

C 26.905

Animal models in comparative oncology. An immunologic, clinical and epidemiologic study of spontaneous dog tumors with special reference to osteosarcoms: A review and 7 original articles

Akademisk avhandling, Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Uppsala, Sveriges Lantbruksuniversitet 1981. Přeruš. str., obr., tab. (Nádory — psi — osteosarkoma — výzkum — metody — Švédsko)

FRANCOIS, A.

D 38.168/1981/86

Les interventions thérapeutiques dans les élevages industriels de veaux. Thèse

Toulouse, ENV 1981. 55 s., tab., 1 mapa. École nationale vétérin. de Toulouse no 86. (Telata — nemoci — ochrana a léčení — výzkum — Francie — disertační práce)

GATES, N. L.

D 31.707/962

Beef herd health program

Pullman (Washington), College of agric. 1981. Nestr. EB 0962. (Skot — nemoci — ochrana a léčení — metody)

LE GUILLOU, R. J. M.

D 38.168/1981/22

Étude d'un plan collectif de lutte contre les mammites bovines: GIE-Lait-Viande de Bretagne et Groupement Morbihannais d'Assainissement du Cheptel. Thèse présentée devant L'Université Paul Sabatier de Toulouse.

Toulouse, École nationale vétérinaire 1981. 57 s., obr., tab. (Mastitida — krávy — výzkum — Francie — disertační práce)

ŽMURKO, T. V. — BRYL, V. S. — KOVINKO, M. R.

E 42.597

Профилактика маститів у корів на промислових комплексах

Kyjiv, Urožaj 1981. 86 s., obr., tab. (Mastitida — krávy — diagnóza, ochrana a léčení)

VYLUČOVANIE MOČOVINY A ELEKTROLYTOV OBLIČKAMI BARANOV KRMENÝCH BEZDUSÍKOVOU SYNTETICKOU DIÉTOU

L Leng, M. Szányiová, K. Boďa, J. Várady, J. Feješ

LENG, L. — SZÁNYIOVÁ, M. — BOĎA, K. — VÁRADY, J. — FEJES, J. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Vylučovanie močoviny a elektrolytov obličkami baranov krmných bezdusíkovou syntetickou diétou*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 137-143.

Exkrécia močoviny, sodíka a draslíka bola študovaná u dvoch baranov plemena merino krmných nebielkovinovou syntetickou diétou. Denná krmná dávka obsahovala 14,72 g dusíka a jej hrubá energia bola $11,88 \cdot 10^6$ J. Močovina ako jediný zdroj dusíka v diéte bola po kontrolných meraniach vynechaná. Denne vylúčené množstvo močoviny, frakčné exkrécie močoviny (FE_{urea}), sodíka (FE_{Na}) a draslíka (FE_K) boli merané v 2., 4., 10., 15., 21. a 25. dni dusíkového hladu. Počas kontrolnej periódy denná exkrécia močoviny bola $147,99 \pm 12,00$ a $250,89 \pm 53,70$ mmol. S nástupom dusíkového hladu klesala a na konci pokusu činila 21,12 a 18,28 mmol za 24 hodín. FE_{urea} bola pri kontrolnom krmení $47,1 < 4,7$ a $46,7 \pm 7,8 \%$ a do 10. dňa hladu sa nemenila. Potom klesala a v 25. dni dusíkového hladu činila 13,1 a 20,1 %. FE_{Na} bola v kontrolnej perióde $1,8 \pm 0,6$ a $2,4 \pm 0,9 \%$. Počas dusíkového hladu klesala a v 25. dni činila iba 0,098 a 0,008 %. Percento FE_K v kontrolnej perióde bolo $7,6 \pm 2,0$ a $7,7 \pm 1,5 \%$. Počas dusíkového hladu sa variabilne menilo a v 25. dni činilo 7,2 a 11,5 %. Výsledky pokusu poukazujú na značnú adaptačnú schopnosť obličiek zvýšiť reabsorpciu močoviny počas dusíkového hladu a podčiarkujú dôležitú úlohu obličiek v mechanizme konzervácie dusíka u prežúvavcov.

dusík; hladovanie; moč; sodík; draslík

Renálna odpoveď obličiek prežúvavcov na zmenu množstva dusíka prijatého krmivom bola študovaná v mnohých prácach. Je dobre známe, že frakčná exkrécia močoviny (FE_{urea}), t. j. percento vylúčenej močoviny z prefiltrovaného množstva v glomeruloch, je u oviec s normálnym a vysokým diétnym príjmom dusíka 40 až 60 %, zatiaľ čo pri redukovanom príjme dusíka klesá na 10 až 20 % [Schmidt-Nielsen a Osaki, 1958; Rabinowitz a i., 1973; Szányiová a i., 1980; Leng a i., 1982], u kôz [Eriksson a Valtonen, 1982] a tiav je toto percento ešte nižšie [Schmidt-Nielsen a i., 1957]. O renálnej exkrécii močoviny počas celkového hladovania u oviec s príjmom vody *ad libitum* sa vie, že v druhom dni hladovania je pri zvýšenej hladine močoviny v plazme aj signifikantne väčšie množstvo močoviny vylučované močom. V ďalšom priebehu hladovky však exkrécia močoviny rýchle klesá [Várady a i., 1967].

Cieľom tejto práce bolo zistiť, aká bude renálna exkrécia močoviny u baranov krmných bezdusíkovou syntetickou diétou, teda u zvierat vystavených dusíkovému hladu, ale dostávajúcich všetky ostatné komponenty diéty.

Pokusy sme robili na dvoch baranoch plemena merino o živej hmotnosti 58 a 60 kg. Zvieratá boli kŕmené nebielkovinovou syntetickou diétou, v ktorej jediným zdrojom dusíka bola močovina. Túto diétu (Harmeyer a i., 1973) sme vyrobili v našom ústave. Denná kŕmna dávka obsahovala 14,72 g dusíka a jej hrubá energia bola 11,88 · 10⁶ joulov. Z ekonomických dôvodov (cena syntetickej diéty) bol pokus urobený iba na dvoch zvieratách.

Na príjem syntetickej diéty sa zvieratá adaptovali počas 10 týždňov, kedy bolo klasické krmivo postupne nahradzované syntetickou diétou. Voda bola dostupná *ad libitum*. Vlastné pokusy sa začali až tri týždne po tom, ako zvieratá začali prijímať výlučne syntetickú diétu. Po vykonaní kontrolných odberov sme močovinu z diéty vynechali a zvieratá sme podrobili dusíkovému hladu. Odbery krvi a moču sme robili v 2., 4., 10., 15., 21. a 25. dni dusíkového hladu.

Zvieratá boli počas pokusu umiestnené v bilančných stojkách. Celodenne exkretovaný moč bol zachytávaný do kalibračných fliaš s 10 ml kyseliny sírovej. Počas merania frakčných exkrécií močoviny, sodíka a draslíka (FE_{urea} , Na, K) sme moč zachytávali do osobitných nádob. Zvieratá mali zavedené chronické polyetylénové kanyly v obidvoch v. *jugularis*, jednu na odber krvi, druhú na infúziu inulínu. V dni odberu dostali zvieratá jednorazovú dávku inulínu 1 g v 0,15 M roztoku chloridu sodného s okamžitým napojením infúzie inulínu 10 mg · ml⁻¹ · min⁻¹. Po 60 minútach equilibrácie inulínu v extracelulárnom priestore sme začali s odbermi vzoriek krvi a moča. Počas merania frakčnej exkrécie nebol moč kvantitatívne za časový úsek odobieraný. Frakčné exkrécie sledovaných látok v percentách boli vypočítané zo vzorca

$$FE_x = \frac{U/P_x}{U/P_{inulin}} \cdot 100$$

kde: U/P_x — pomer koncentrácií sledovanej látky v moči k plazme

U/P_{inulin} — pomer koncentrácie inulínu v moči k plazme

Močovina v moči a v plazme bola stanovená mikrodifúznou metódou v parafínových Conwayových nádobkách (Conway a O'Malley, 1942) v modifikácii Homolku (1965). Inulín sme stanovovali fotometricky podľa Heyrovského (1957). Sodík a draslík sme merali plameňovou fotometriou na Flapho 4, Carl Zeiss Jena.

VÝSLEDKY

Hladina močoviny v plazme bola počas kŕmenia plnou syntetickou diétou (kontrola) u barana č. 1 $3,09 \pm 0,33$, u barana č. 2 $4,34 \pm 0,41$ nmol · l⁻¹ ($n = 3$). Po vynechaní močoviny z diéty klesala a v 25. dni dusíkového hladu dosahovala hodnoty iba 7,07 a 0,89 mmol · l⁻¹.

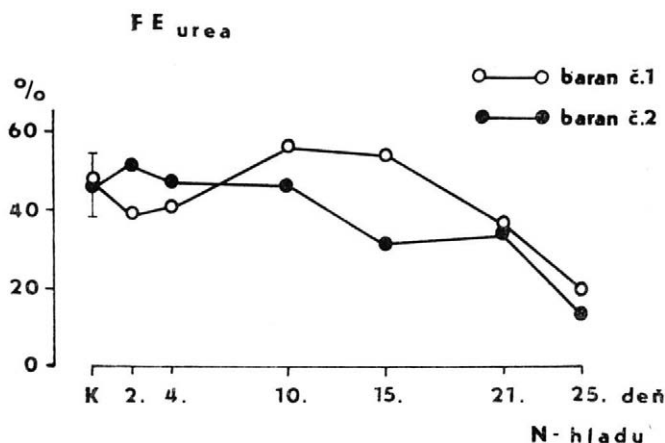
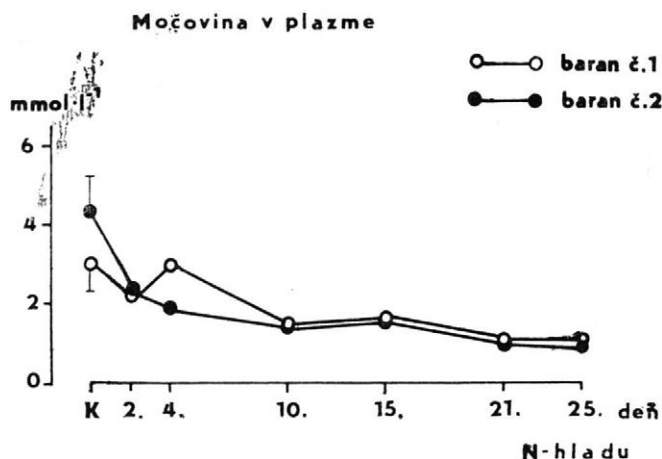
Frakčná exkrécia močoviny činila v kontrolných odberoch $47,1 \pm 4,7$ % u barana č. 1 a $46,7 \pm 7,8$ % u barana č. 2 ($n = 3$). Do desiateho dňa dusíkového hladu sa podstatne nemenila, potom klesala a v poslednom dni dusíkového hladu tvorila 13,1 a 20,1 % (obr. 1).

Denná renálna exkrécia močoviny počas kŕmenia plnou syntetickou diétou činila $147,99 \pm 12,00$ mmol u barana č. 1 a $250,89 \pm 53,70$ mmol u barana č. 2 ($n = 4$). Po nasadení bezdusíkovej diéty rýchle klesala a v 25. dni dusíkového hladu vylúčili zvieratá iba 21,12 a 18,28 mmol močoviny (obr. 2).

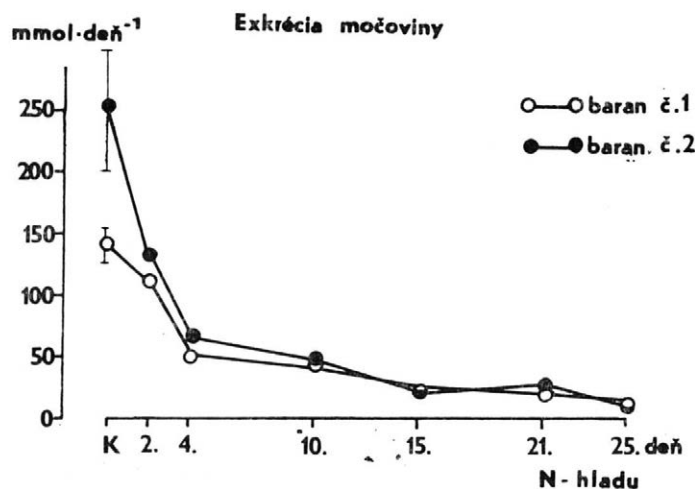
Frakčná exkrécia sodíka bola v kontrolných odberoch $1,8 \pm 0,6$ % u barana č. 1 a $2,4 \pm 0,9$ % u barana č. 2 ($n = 3$), potom klesala a v 25. dni dusíkového hladu činila 0,098 a 0,008 %.

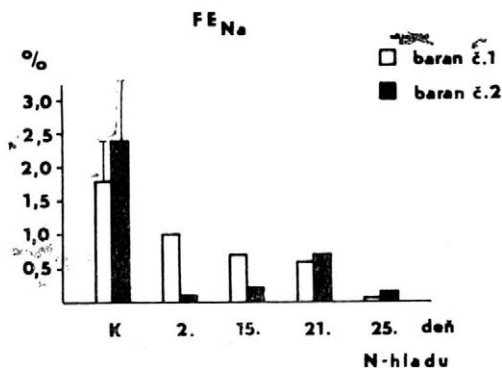
Frakčná exkrécia draslíka bola v kontrolných odberoch $7,6 \pm 2,0$ % u barana č. 1 a $7,7 \pm 1,5$ % u barana č. 2 ($n = 3$). Počas dusíkového hladu sa variabilne menila a v 25. dni činila 7,2 a 11,5 % (obr. 3).

1. Hladina močoviny v plazme a frakčná exkrécia močoviny (FE_{urea}) u baranov počas kŕmenia bezdusíkovou syntetickou diétou (25 dní dusíkového hladu). K — kontrolné hodnoty pred začatím dusíkového hladu — Urea level in plasma and the fractional excretion of urea (FE_{urea}) in rams during feeding nitrogen-free synthetic diet (25 days of nitrogen starvation). K — control values prior to the onset of nitrogen starvation

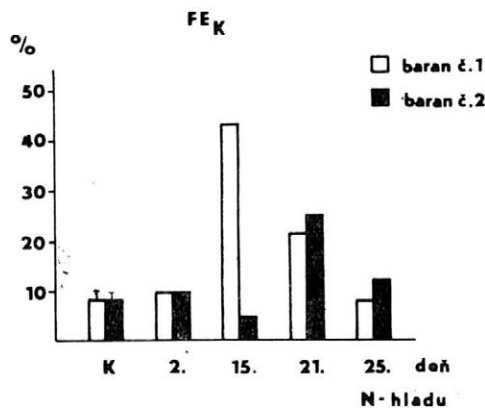


2. Množstvo močoviny vylúčené za 24 hod. obličkami baranov počas kŕmenia bezdusíkovou syntetickou diétou (25 dní dusíkového hladu). K — kontrolné hodnoty pred začatím dusíkového hladu — The amount of urea excreted within 24 hours by ram kidneys during feeding nitrogen-free synthetic diet (25 days of nitrogen starvation). K — control values before the onset of nitrogen starvation





3. Frakčné exkrécie sodíka (FE_{Na}) a draslíka (FE_K) u baranov počas kŕmenia bezdusikovou syntetickou diétou (25 dní dusikového hladu). K — kontrolné hodnoty pred začatím dusikového hladu — Fractional excretions of sodium (FE_{Na}) feeding nitrogen-free synthetic diet (25 and potassium (FE_K) in rams during days of nitrogen starvation). K — control values prior to the onset of nitrogen starvation



DISKUSIA

Dusíkový hlad spôsobil u obidvoch experimentálnych zvierat rýchly pokles dennej exkrécie močoviny pri súčasnom poklese plazmatickej hladiny močoviny. Táto reakcia organizmu na dusikovú depriváciu je markantne rozdielna oproti totálne hladujúcim ovciam, keďže naše zvieratá prijímali všetky ostatné zložky syntetickej diéty. Typickým fenoménom zisťovaným v druhom dni po príjme posledného krmiva je totiž zvýšenie hladiny močoviny v plazme až o 100 % a signifikantne zvýšená denná exkrécia močoviny obličkami (Várady a i., 1967). U totálne hladujúcich oviec dochádza aj k redistribúcii močoviny z erytrocytov a svalového tkaniva do krvnej plazmy so súčasným zmenšením rozdeľovacieho priestoru pre močovinu (Havassy a Kuchár, 1970; Kuchár a i., 1972; Havassy a i., 1973). Zvýšenie močoviny v plazme v druhom dni hladovania bolo pôvodne pripisované zvýšenému katabolizmu telových bielkovín (Lührs, 1960) alebo zvýšenému rozpadu a následnej resorpcii dusíkatých látok z bachora (Juhász, 1962). Várady a i. (1967) vyslovili hypotézu o zvýšenom prechode močoviny z tkanív do krvi, čo vytvára podmienky na jej väčšiu pasáž do bachora. Na možnosť aktívneho transportu močoviny zo svalu do krvi hladujúcich oviec za účelom kompenzácie nedostatku amoniaku v bachore poukázala práca Havassyho a i. (1973). V našom pokuse však zvýšená hladina močoviny v plazme ani zvýšená renálna exkrécia močo-

viny v druhom dni dusíkového hladu neboli zistené, hoci by sa tiež predpokladala mobilizácia endogénnej močoviny v plazme pre zvýšenú pasáž do bachora a následnú proteosyntézu. Aj samotné obličky zvýšili reabsorpciu močoviny u dusíkom deprivovaných zvierat výraznejšie až po 15. dni dusíkového hladu. Naproti tomu u totálne hladujúcich oviec s príjmom vody *ad libitum* je v obličkách reabsorpcia močoviny na ml glomerulárnej filtračnej rýchlosti v druhom dni hladovky zvýšená až o 280 % (Szányiová a i., nepublikované výsledky). Preto sme toho názoru, že za tzv. hladovkový fenomén, t. j. zvýšenie koncentrácie močoviny v plazme až o 100 %, zodpovedá v značnej miere aj zvýšená tubulárna reabsorpcia močoviny v obličkách.

Nemenej zaujímavým nálezom z tohto pokusu je, že u modelu dusíkového hladu došlo k poklesu frakčnej exkrécie močoviny (na rozdiel od totálneho hladovania) až v 15. dni. Renálna exkrécia močoviny počas dusíkového hladu sa prejavila presne tak, ako u prežúvavcov na nízkodusíkovej diéte s nezmeneným príjmom hrubej energie, kde je navyše znížená aj glomerulárna filtračná rýchlosť a prietok krvi obličkou (Scott a Mason, 1970; Leng a i., 1982; Eriksson a Valtonen, 1982). Hoci sme pre nemožnosť presného kvantitatívneho odberu moča u baranov dva posledne menované fyziologické parametre obličiek nemerali, sme toho názoru, že model dusíkového hladu sa prakticky rovná modelu nízkodusíkovej diéty, a tak je jeho prirovnávanie k celkovému hladovaniu u prežúvavcov neadekvátne. Svedčia o tom už diskutované zmeny plazmatickej hladiny močoviny a dennej renálnej exkrécie močoviny. Náš názor podporujú aj výsledky, ktoré uvádzajú Rabinowitz a i. (1973), ktorí zistili, že keď ovce predtým držané na nízkodusíkovej diéte boli vystavené hladovke, FE_{urea} stúpila na úroveň oviec kŕmených vysokodusíkovou diétou. Nevysvetlenou otázkou však naďalej ostávajú časové rozdiely v reakcii obličiek na totálne hladovanie a na nízky príjem dusíka. Úvahy o príjme, resp. o nedostatku energie, alebo o dvoch mechanizmoch regulácie renálnej exkrécie močoviny u prežúvavcov, by však pri našich súčasných poznatkoch boli iba špekuláciou.

Harmeyer a Martens (1980) uviedli, že k poklesu FE_{urea} po redukcii príjmu dusíka je nutná u prežúvavcov lag perióda, trvajúca niekoľko mesiacov. V tomto pokuse sa potvrdili naše predošlé závery (Leng a i., 1982) ako aj závery Erikssonovej a Valtonenovej (1982), že k poklesu FE_{urea} stačia dva až štyri týždne.

Pokles frakčnej exkrécie sodíka v našom pokuse bol evidentný u oboch zvierat. Konzervácia sodíka počas totálneho hladovania bola popísaná u potkanov (Van Liew a i., 1978), čímž si zvieratá udržiavali svoj extracelulárny objem. Na otázku, prečo obličky zvyšujú reabsorpciu sodíka počas dusíkového hladu, keď je zabezpečený jeho dostatočný perorálny príjem, nevieme odpovedať. Vysoká variabilnosť v exkrécii draslíka (FE_K 10–150 %) bola potvrdená aj v našich pokusoch (Stanton a Giebisch, 1981).

Výsledky jasne poukázali na vysokú adaptačnú schopnosť obličiek zvyšovať reabsorpciu močoviny pri nedostatku dusíka, a tým prispievať k jeho konzervácii a k procesu proteosyntézy u prežúvavcov. Ukázalo sa, že model dusíkového hladu sa rovná modelu nízko dusíkovej diéty a nedá sa prirovnávať k celkovému hladovaniu u prežúvavcov.

- CONWAY, E. J. — O'MALLEY, F.: Microdiffusion methods and urea using buffered absorbents (Revised methods for ranges greater than 10 μ g N). *Biochem. J.*, 36, 1942, s. 655-661.
- ERIKSSON, L. — VALTONEN, M.: Renal urea handling in goats fed high and low protein diets. *J. Dairy Sci.*, 65, 1982, s. 385-389.
- HARMEYER, J. — MARTENS, H.: Aspects of urea metabolism in ruminants with reference to the goat. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, s. 1707-1728.
- HARMEYER, J. — VÁRADY, J. — BIRCK, R. — MARTENS, H.: Der Harnstoffverteilungsraum bei kleinen Wiederkäuern bei Fütterung und bei Hunger. *Arch. Tierernähr.*, 23, 1973, s. 537-553.
- HAVASSY, I. — BOĐA, K. — RYBOŠOVÁ, E. — KUCHAR, S.: Increased urea-transport from muscle tissue to blood in fasting sheep. *Physiol. bohemoslov.*, 22, 1973, s. 261-265.
- HAVASSY, I. — KUCHAR, S.: Relationship of urea retention to the urea space and the blood urea level in fasting sheep. *Physiol. bohemoslov.*, 19, 1970, s. 107-111.
- HEYROVSKÝ, A.: Nový způsob stanovení inulinu v plazmě a moči. *Vnitřní lékařství*, III, 2, 1957, s. 173-178.
- HOMOLKA, J.: Chemická diagnostika v dětském věku. Praha, Stát. zdravot. nakl. 1956.
- JUHÁSZ, B.: Ébezés hatása abendöfolyadék ammóniakarbalmára, pH-jára és a vér karbomidkoleszterin és cukor-koncentraciójára. *Magy. állatorv. Lap.*, 17, 1962, s. 218-222.
- KUCHAR, S. — RYBOŠOVÁ, E. — HAVASSY, I.: Distribúcia močoviny medzi plazmu a erythrocyty oviec za hladu. *Veter. čas.*, 14, 1972, s. 85-89.
- LENG, E. — SZÁNYIOVÁ, M. — VÁRADY, J. — BOĐA, K.: Regulation of renal urea excretion in sheep on low nitrogen dietary intake. Abstracts of IV. European colloquium on renal physiology, Praga, June 1982, s. 72.
- LÜHRS, E.: Beobachtungen über den Harnstoffgehalt des Blutes von Kälbern während des Winters. *B. M. Tierärztl. Wschr.*, 73, 1960, s. 126-132.
- RABINOWITZ, L. — GUNTHER, R. A. — SHOJI, E. S. — FREEDLAND, R. A. — AVERY, E. H.: Effect of high and low protein diets on sheep renal function and metabolism. *Kidney Int.*, 4, 1973, s. 188-207.
- SCHMIDT-NIELSEN, B. — OSAKI, H.: Renal response to changes in nitrogen metabolism in sheep. *Amer. J. Physiol.*, 193, 1958, s. 657-661.
- SCHMIDT-NIELSEN, B. — SCHMIDT-NIELSEN, K. — HOUP, T. R. — JARNUM, S. A.: Urea excretion in the camel. *Amer. J. Physiol.*, 188, 1957, s. 477-484.
- SCOTT, D. — MASON, G. D.: Renal tubular reabsorption of urea in sheep. *Quart. J. exp. Physiol.*, 55, 1970, s. 275-283.
- STANTON, B. — GIEBISCH, G.: Mechanism of urinary potassium excretion. *Miner. Elektrolyte Metab.*, 5, 1981, s. 100-120.
- SZÁNYIOVÁ, M. — LENG, E. — VÁRADY, J.: Renálna exkrécia močoviny a elektrolytov u oviec po expanzii extracelulárnych tekutín izotonickým roztokom chlóridu sodného. *Veter. Med. (Praha)*, 25, 1980, s. 615-620.
- VAN LIEW, J. B. — EISENBACH, G. M. — DLOUHÁ, H. — BOYLAN, J. W.: Renal sodium conservation during starvation in the rat. *J. Lab. clin. Med.*, 91, 1978, s. 650-659.
- VÁRADY, J. — BOĐA, K. — TOMÁŠ, J. — HAVASSY, I. — BAJÓ, M.: Vzťah bachorového clearance močoviny k úrovni urey v krvi, k dennému množstvu vylúčenej močoviny a amidoacidémii. *Veter. Med. (Praha)*, 12, 1967, s. 347-354.

Došlo dňa 29. 9. 1982

ЛЕНГ, Л. — САНИОВА, М. — БОДЯ, К. — ВАРАДЫ, Й. — ФЕЙЕШ, Ю. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Выделение мочевины и электролитов почками баранов, кормленных безазотной синтетической диетой. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (3) :137-143.

Выделение мочевины, натрия и калия изучалось у двух баранов породы меринос, кормленных небелковой синтетической диетой. Суточный кормовой рацион содержал 14,72 г азота, его брутто энергия составляла $11,88 \cdot 10^6$ Дж. Мочевина — единственный источник азота в диете — после контрольных измерений исключалась. Выделенное количество мочевины

в сутки фракционное выделение мочевины (FE_{urea}), натрия (FE_{Na}) и калия (FE_K) измерялись после 2, 4, 10, 15, 21 и 25 суток азотного голодания. Во время контрольного периода суточное выделение мочевины составляло 147.99 ± 12.00 и 250.89 ± 53.70 ммоль, с наступлением азотного голодания оно понижалось и в конце опыта равнялось 21,12 и 18,28 ммоль в сутки. FE_{urea} при контрольном кормлении равнялось 47.1 ± 4.7 и $46.7 \pm 7.8\%$ и не менялось до 10 дня голодания. Потом оно опускалось и в 25. день голодания достигало 13,1 и 20,1%. FE_{Na} в контрольном периоде равнялось 1.8 ± 0.6 и $2.4 \pm 0.9\%$, во время азотного голодания оно опускалось и в 25. день достигало только 0,098–0,008%. FE_K в контрольном периоде равнялось 7.6 ± 2.0 и $7.7 \pm 1.5\%$, во время азотного голодания оно сильно менялось и в 25. день достигало 7,2 и 11,5%. Результаты опытов свидетельствуют о значительной способности приспособления почек повышать реабсорбцию мочевины во время азотного голодания и подчеркивают важную роль почек в механизме консервирования азота у жвачных.

азот; голодание; моча; натрий, калий

LENG, L. — SZÁNYIOVÁ, M. — BOĎA, K. — VÁRADY, J. — FEJEŠ, J. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *Excretion of Urea and Electrolytes by the Kidneys of Rams Given Nitrogen-Free Synthetic Diet*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 137-143.

The excretion of urea, sodium and potassium was studied in two rams of the Merino breed fed nitrogen-free synthetic diet. The daily ration contained 14.72 g nitrogen and its gross energy was $11.88 \cdot 10^6$ J. Urea as the only source of nitrogen in diet was omitted after the control measurements. The daily amount of excreted urea, fractional excretions of urea (FE_{urea}), sodium (FE_{Na}) and potassium (FE_K) were measured on the 2nd, 4th, 10th, 15th, 21st and 25th day of nitrogen starvation. During the control period the daily excretion of urea was 147.99 ± 12.00 and 250.89 ± 53.70 mmol; with the onset of nitrogen starvation the excretion rate of urea decreased and at the end of the experiment it was 21.12 and 18.28 mmol for 24 hours. At control feeding, FE_{urea} was 47.1 ± 4.7 and $46.7 \pm 7.8\%$ and remained unchanged till the 10th day of starvation. Then it decreased and on the 25th day it was 13.1 and 20.1%. FE_{Na} was 1.8 ± 0.6 and $2.4 \pm 0.9\%$ during the control period; during nitrogen starvation it decreased and on the 25th day it was only 0.098 and 0.008%. FE_K was 7.6 ± 2.0 and $7.7 \pm 1.5\%$ in the control period; during the period of nitrogen starvation it varied and on the 25th day it was 7.2 and 11.5%. The results of the experiment indicate a considerable adaptability of kidneys and their ability to increase urea reabsorption in the period of nitrogen starvation; at the same time, the results emphasize the role of kidneys in the mechanism of nitrogen preservation in ruminants.

nitrogen; starvation; urine; sodium; potassium

Adresa autorov:

MVDr. Lubomír Leng, CSc., MVDr. Mária Szányiová, akademik Koloman Boďa, MVDr. Jozef Várady, CSc., MVDr. Július Feješ, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 00 Košice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

RODENBURG, J.

C 23.512/1981/95

Mastitis prevention: Environmental control

Toronto (Ontario), Ministry of agriculture and food 1981. 2 s., 1 tab. Factsheet No 81-095. (Mastitida — dojnice — ochrana — metody)

FISHER, G. E.

C 23.512/1981/96

Dry cow treatment

Toronto (Ontario), Ministry of agriculture and food 1981. 2 s. Factsheet No 81-096. (Mastitida — dojnice — stání na sucho — ochrana a léčení)

ZVEREVA, G. V. — SERGIJENKO, A. I. — ČUCHRIJ, B. N. E 42.596

Profilaktyka neplodnosti koriv i telyč

Kyjiv, Urožaj 1981. 102 s., obr., tab. (Neplodnost — krávy a jalovice — ochrana a léčení — příručka)

PRANGE, H.

D 37.699/19/9

Entstehung und Verhütung prä-, peri- und postnataler Verluste in der Ferkelproduktion

Berlin, AdL 1981. 60 s., 14 obr., 6 tab. Fortschrittsberichte f. die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, Band 19, Heft 9. (Selata — zdravotní stav — vlivy — výzkum / Selata — úmrtnost — vlivy — výzkum — NDR)

KOLISNYK, V. JA.

E 42.672

Veterynarni porady svynarju-operatoru

Kyjiv, Urožaj 1981. 48 s. (Prase — nemoci — diagnóza, ochrana a léčení)

MIKROSKOPICKÁ STAVBA EPITELU VAJCOVODU KRAVY POČAS POHLAVNÉHO CYKLU

V. Uhrín

UHRÍN, V. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Mikroskopická stavba epitelu vajcovodu kravy počas pohlavného cyklu*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 145-156.

Sliznica vajcovodu kravy je pokrytá ciliárnymi a sekrečnými bunkami. Pri bazálnej membráne sa vyskytujú tzv. bazálne bunky. Množstvo ciliárnych buniek sa počas pohlavného cyklu mení, najviac, až 68 % sa ich vyskytuje v estre. Počas metaestru a na začiatku diestru stráca ciliie okolo 13 % buniek. K reciliácii dochádza v priebehu proestru. Podľa farbitelnosti cytoplazmy a denzity jadier môžeme rozlíšiť svetlé a tmavé ciliárne bunky. Väčšiu variabilitu sme zistili v sekrečných bunkách. Vyskytujú sa svetlé a tmavé bunky, ďalej bunky klinovitého tvaru a tyčinkovité bunky. V práci diskutujeme o ich frekvencii a funkcii. Vo vzácných prípadoch sme zistili mitózy epitelu. V priebehu pohlavného cyklu sa mení relatívny objem epitelu i väziva sliznice. Objem sekrečných buniek sa zvyšuje počas metaestru a diestru, objem ciliárnych buniek zase počas proestru a ruje. Počas metaestru, ale najmä v diestru sa znižuje objem jadier. V cytoplazme sekrečných buniek sa vyskytujú PAS pozitívne granuly, a to najmä počas metaestru v apikálnych oblastiach. Popri glykogéne sme v bunkách dokázali aj ptyalínorezistentné polysacharidy. Frekvencia výskytu lipidov sa počas estrálneho cyklu mení len nepatrne.

sekrečné bunky; ciliárne bunky; PAS reakcia vajcovodu; lipidy vajcovodu

V poslednom období sa stále častejšie stretávame s potrebou porovnať epitel vajcovodu kravy za fyziologických podmienok s epitelom ovplyvneným rôznymi hormonálnymi či inými zásahmi do pohlavného cyklu. V literatúre existuje síce dosť všeobecných údajov, ktoré charakterizujú zmeny pohlavného cyklu, ale týkajú sa väčšinou iných druhov.

Vajcovod kravy je vystlaný viacradovým cylindrickým epitelom. Všeobecne sa uvádza, že epitelové bunky sú dvojakého typu — ciliárne a sekrečné. Stretávame sa však s popisom iných typov, či skupín buniek (Clyman, 1966; Hefez a Evans, 1973; Verhage a i., 1973a; Klika a Vacek, 1974; Šťastný, 1978 a ďalší). V priebehu pohlavného cyklu sa bunky epitelu menia, ale názory na intenzitu ich zmien sa líšia (Espinase, 1935; Borell a i., 1956; Clyman, 1966; Wolf, 1966; Brenner, 1969; McDaniel a i., 1968; Brower a Anderson, 1969; McCarronová a Anderson, 1973; Pateková a i., 1972a, 1973a, b; Verhage a i., 1973a; Rumeřová a Eddy, 1974; Pateková, 1974; Kliment, 1975; Kudláč a i., 1977; Šťastný, 1978). Preto sme považovali za potrebné preštudovať zmeny v ich mikroskopickej stavbe počas pohlavného cyklu kravy a niektoré z nich vyjadriť kvantitatívne.

MATERIÁL A METÓDA

Pre výskum sme použili 20 kráv slovenského strakatého plemena vo veku od šiestich do deviatich rokov. Rozdelili sme ich do štyroch skupín, ktoré odpovedali proestru, estru, metaestru a diestru. V každej skupine bolo päť zvierat. Do skupín sme ich zaraďovali na základe klinického posúdenia, ale najmä podľa obrazu po hlavných orgánoch po ich exenterácii. Vzorky pre histologické vyšetrenie sme odobrali z ampuly vajcovodu pri *ostium abdominale tubae*. Fixovali sme ich v 10% formole, zaliali do parafínu a zhotovili 8 až 10 μm hrubé rezy, ktoré sme farbili hemalaun-eozínom a zeleným trichrómom. Pred dôkazom polysacharidov sme vzorky po 24-hodinovej fixácii v 10% formole zaliali do parafínu a rezy sme podrobili PAS reakcii paralelne s kontrolou po inkubácii ptyalínom. Ďalšie rezy sme farbili alciano-vou modrou. Tretiu skupinu vzoriek sme fixovali 24 hodín v Backerovom formole a po vypraní sme ich rezali na zmrazovacom mikrotóme. Lipidy sme farbili olejo-vou červenou O, olejovou čiernou B a nilskou modrou. Poslednú skupinu vzoriek sme fixovali dve hodiny v 4% glutaraldehyde, dofixovali jednu hodinu v 1% kyseline osmičelej. Po odvodení vo vzostupnom rade alkoholov sme ich zaliali do zmesi Durcupanu ACM Fluka. 1 μm hrubé rezy sme zhotovili na ultramikrotóme Reichert OM II a ofarbili sme ich toluidínovou modrou. Preparáty sme vyhodnocovali mikroskopom Zeiss NU pri umelom osvetlení. Mikrofotografie sme zhotovili mikrofotografickým zariadením Meopta AFM-2 s použitím modrého filtra na filmy Orwo NP 15.

Pre objektívne hodnotenie sme použili stereologické metódy. Zisťovali sme relatívny objem väzivovej vrstvy sliznice, epitelu, objem jadier a cytoplazmy epitelových buniek. Použili sme bodovú volumetriu pomocou štvorcovej mriežky. Objem buniek a väziva sme zisťovali pri 160-násobnom zväčšení, objem jadier a cytoplazmy pri 1260-násobnom zväčšení. Vypočítali sme ich podľa vzorca:

$$\text{relatívny objem } V_{vi} = \frac{P_i}{P_t} \quad (1)$$

kde: P_i — počet bodov, ktoré kryjú skúmanú štruktúru i
 P_t — počet bodov na testovanej mriežke

Podiel ciliárnych a neciliárnych buniek sme zisťovali pri 1260-násobnom zväčšení a vyjadrili sme ho v percentách. Výsledky sme vyhodnotili štatisticky a rozdiely sme testovali Studentovým t -testom.

VÝSLEDKY

V optickom mikroskope, najmä však na 1 μm hrubých rezoch, môžeme vidieť najmä dva hlavné typy buniek — ciliárne a sekrečné. Okrem nich, v podstatne menšom počte, nachádzame bunky bazálne.

Ciliárne bunky sú vysoké, cylindrické. Nasadajú na bazálnu membránu. Ich apikálna časť je pokrytá hustým lesom kinocílií. Podľa vzhľadu a farbiteľnosti cytoplazmy ich môžeme rozdeliť na dve skupiny. Jedna má svetlú cytoplazmu a menej denzitné jadrá. Tie sú oválne, eliptické, postavené dlhou osou v smere dlhejši osi bunky a obsahujú spravidla jedno jadierko. Jadrová membrána je výrazná. Pri nej, v asociácii s jadierkom, sa nachádza kondenzovaný chromátin. Cytoplazma je svetlá, mierne zrnitá. V nej sú rozptýlené organely, ktoré však sú na rezoch ofarbených toluidínovou modrou ťažšie pozorovateľné. Druhú skupinu ciliárnych buniek tvoria tmavšie, intenzívnejšie sfarbené bunky. Ich cytoplazma a jadro sú denzitnejšie. Jadro obsahuje viac kondenzovaného chromátinu. Tieto bunky sa vyskytujú v menšej miere.

Väčšiu variabilitu pozorujeme v tvare a štruktúre sekrečných buniek. V najväčšej miere sa vyskytujú tmavé cylindrické bunky. Odstupu-

jú od bazálnej membrány širokou základňou. Ich cytoplazma je denzitná. Bazálne posunuté jadrá sú výrazné, väčšinou oválne. Kondenzovaný chromatín sa nachádza tak pri jadrovej membráne, ako aj pri jadierku. Zriedkavejšie sa vyskytujú bunky so svetlou cytoplazmou. Sú tiež cylindrické a majú širokú základňu. Ich jadrá obsahujú menej kondenzovaného chromatínu.

V apikálnych častiach sekrečných buniek sa vyskytujú sekrečné granuly, ktoré miestami vytvárajú väčšie agregáty. V období estru, najmä však počas metaestru, sa apikálne časti sekrečných buniek rozširujú a vyčnievajú nad úroveň ostatných buniek (obr. 1—4).

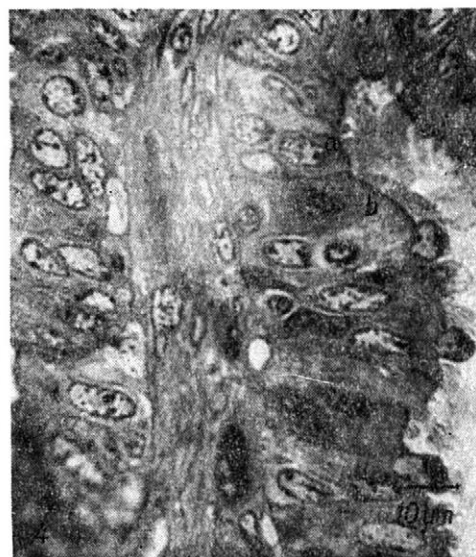
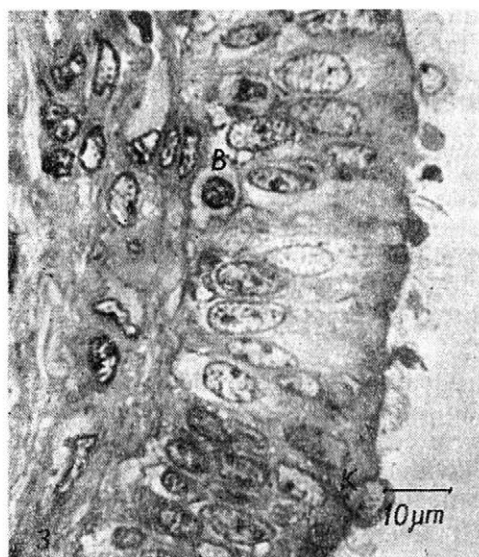
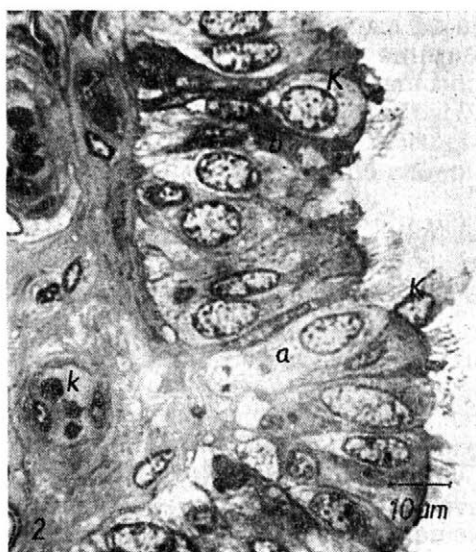
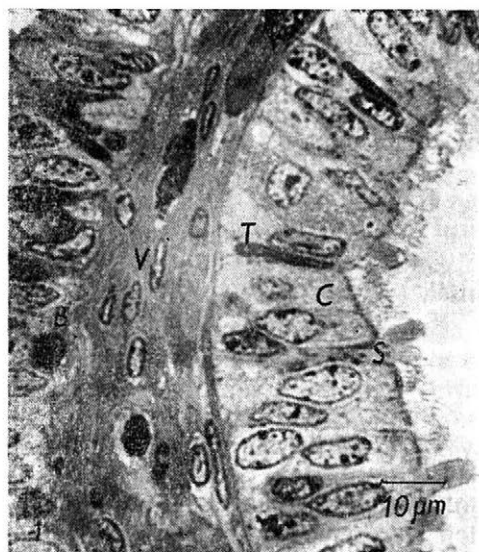
Medzi sekrečnými, ale aj medzi ciliárnymi bunkami sú bunky klinovitého tvaru. Spravidla prominujú nad povrch ostatného epitelu. Časť ich cytoplazmy sa vkladá medzi ostatné bunky, ale nedosahuje bazálnu membránu. Väčšia časť cytoplazmy sa kyjakovite rozširuje nad úroveň ostatného epitelu. V nej spravidla býva i jadro. Má rôzny tvar — od oválneho cez klinovitý až po okrúhly. Cytoplazma i jadro sú spravidla svetlé. Len v niektorých prípadoch je jadro denzitnejšie. Niekedy môžeme nájsť i sekrečné granuly alebo ich zvyšky. Vyskytujú sa aj v lumenе vajcovodu. Najčastejšie sa s nimi stretávame v luteálnej fáze. V pozdnej luteálnej fáze sa ich množstvo znižuje, na začiatku folikulárnej fázy sa vyskytujú vzácné. Predpokladáme, že sa jedná o pôvodné sekrečné bunky, ktoré sa takto vylučujú do lumen. Pri niektorých sa však ich charakteristika nedá s určitosťou popísať, a preto nemôžeme vylúčiť, či sa takýmto spôsobom nevylučujú aj ciliárne bunky.

V menšej frekvencii sú medzi ostatnými bunkami štíhle tyčinkovité bunky. Tie nasadzujú na bazálnu membránu širšou základňou, ktorá sa však skoro zužuje a vzniká tenká, štíhla, tyčinkovitá bunka. Cytoplazma týchto buniek je tmavá, podobne ako jadro, a obsahuje veľké množstvo perichromatínu. Jadro je tiež štíhle tyčinkovité, uložené spravidla v strede bunky. Niektoré z týchto buniek obsahujú sekrečné granuly a ich apikálna časť je neporušená. Pri niektorých bunkách sme však pozorovali rozpad apikálnych častí.

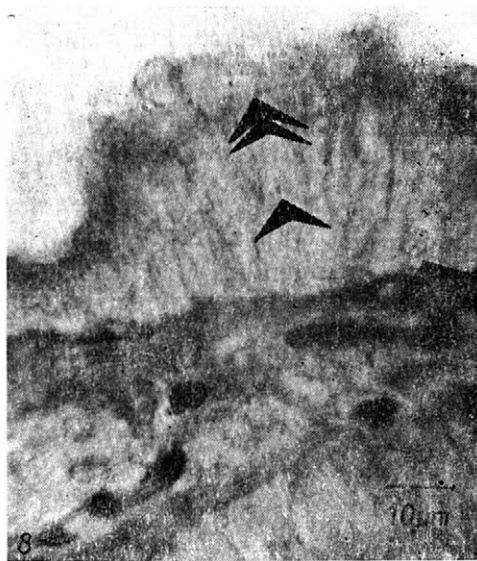
Tretí typ buniek je vzácnjší. Predstavujú ho tzv. bazálne bunky. V optickom mikroskope sa javia ako menšie, okrúhle alebo oválne, s veľmi svetlou cytoplazmou a relatívne veľkým, silne denzitným jadrom. Jadro obsahuje veľké množstvo kondenzovaného chromatínu, ktorý je difúzne rozptýlený po celej karyoplazme. Vyskytujú sa výlučne pri bazálnej membráne. Najviac sme ich pozorovali počas diestru (obr. 5—8).

V priebehu diestru sme pozorovali aj ojedinelé mitózy epitelových buniek vajcovodu. Vyskytujú sa však veľmi vzácné.

Vzájomný pomer ciliárnych a neciliárnych buniek, vyjadrený v percentách, sa v priebehu pohlavného cyklu mení. Najviac ciliárnych buniek pozorujeme na vrchole folikulárnej fázy. V metaestre sa ich množstvo znižuje až o 10 %, čo predstavuje štatisticky významný rozdiel. Ich podiel klesá aj počas diestru, takže rozdiely medzi týmto štádiom a proestrom, ale aj medzi estrom a proestrom sú tiež štatisticky významné (tab. I). Výskyt oboch typov buniek nie je po celom povrchu klkov rovnomerný. Zatiaľ čo v bazálnych častiach sa vyskytuje viac sekrečných buniek, na apikálnych častiach klkov prevládajú bunky ciliárne.



1. Proestrus: S — sekrečné bunky, C — ciliárne bunky, T — tyčinkovité (interkalárne) bunky, B — bazálne bunky; V — väzivo (toluidínová modrá) — Pro-oestrus: S — secretory cells, C — ciliary cells, T — rod-shaped (intercalary) cells, B — basal cells; connective tissue (toluidine blue)
2. Estrus: a — svetlá sekrečná bunka, b — tmavá sekrečná bunka; K — klinovitá bunka; k — krvné kapiláry vo väzive (toluidínová modrá) — Oestrus: a — light secretory cell, b — dark secretory cell; K — wedge-shaped cells; k — blood capillaries in connective tissue (toluidine blue)
3. Metaestrus: B — bazálna bunka, K — klinovitá bunka (toluidínová modrá) — Metaestrus: B — basal cell, K — wedge-shaped cell (toluidine blue)
4. Dioestrus: a — svetlé ciliárne bunky, b — tmavé ciliárne bunky (toluidínová modrá) — Dioestrus: a — light ciliary cells, b — dark ciliary cells (toluidine blue)



5. Diestrus: mitóza (šípka) (toluidínová modrá) — Dioestrus: Mitosis (arrow) (toluidine blue)

6. Proestrus: PAS pozitívne ptyalínorezistentné substancie sa vyskytujú najmä v apikálnych častiach buniek (PAS reakcia po inkubácii ptyalínom) — Pro-oestrus: PAS-positive ptyalin-resistant substances mainly occur in the apical parts of cells (PAS reaction after incubation with ptyalin)

7. Metaestrus: intenzívne PAS pozitívna reakcia (PAS) — Metoestrus: an intensive PAS-positive reaction (PAS)

8. Estrus: kvapky lipidov sa vyskytujú v bazálnych a stredných (šípky), najmä však v apikálnych častiach buniek (dvojitá šípka) = (olejová čerň) — Oestrus: drops of lipids occur in the basal and middle parts (arrows) and mainly in the apical parts of cells (double arrow) = (oil black)

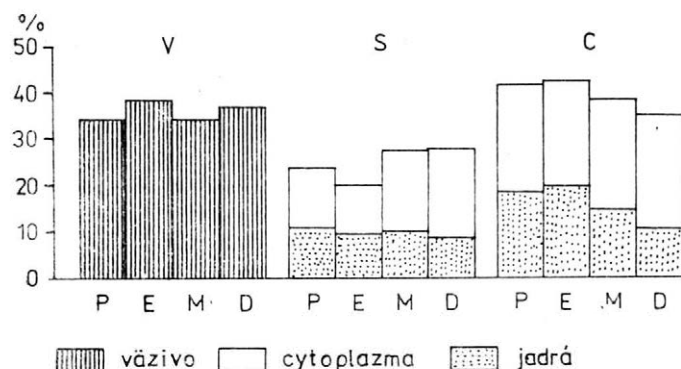
I. Podiel ciliárnych buniek epitelu sliznice ampulárnej časti vajcovodu počas estrálneho cyklu v percentách — The proportion of ciliary cells of mucous membrane epithelium in the ampullar part of oviduct during the oestrous cycle (%)

	Proestrus	Estrus	Metaestrus	Diestrus
$\bar{x}$	63,65	68,23	58,06	55,51
$s\bar{x}$	2,05	2,83	1,85	0,82
v	11,17	13,78	11,94	5,25

Relatívny objem väzivovej vrstvy sliznice je najmenší v metaestre a jeho zmeny znázorňuje obr. 9. Aj keď tieto rozdiely nie sú štatisticky významné, predsa svedčia o tom, že proliferácia väziva kulminuje počas estru.

Objem epitelových buniek sa v súlade s uvedenými výsledkami mení. Počas metaestru a diestru sa zvyšuje objem neciliárnych buniek, počas proestru, najmä počas ruje, sa zase zvyšuje objem ciliárnych buniek (obr. 9). Aby sme získali presnejší obraz o zmenách základných stavebných štruktúr, zistili sme aj zmeny v objeme jadier. Sú vyznačené v obr. 9. V metaestre, ale najmä v diestre, sa ich objem znižuje, a to výraznejšie v ciliárnych bunkách.

V proestrálnom období sa v cytoplazme sekrečných buniek nachádza množstvo PAS pozitívnych granúl. Sú difúzne rozptýlené v bazálnych, stredných, ale hlavne v apikálnych častiach buniek. Môžeme ich pozorovať aj na preparátoch, na ktorých sme urobili slinnú skúšku, ale reakcia je menej intenzívna. To znamená, že popri glykogéne sa v bunkách nachádzajú aj ptyalínorezistentné polysacharidy. Reakcia dokazujúca glykogén je viac difúzna, kdežto ptyalínorezistentné polysacharidy tvoria ostro ohraničené granuly, a to najmä v bazálnych a apikálnych častiach cytoplazmy. Ojedinelé granuly, tiež ostro ohraničené, sa dajú dokázať v cytoplazme aj po ofarbení alcianovou modrou, ktorá farbí selektívne kyslé polysacharidy.



9. Zmeny relatívneho objemu sliznice ampulárnej časti vajcovodu počas pohlavného cyklu: P — proestrus, E — estrus, M — metaestrus, D — diestrus, V — väzivová vrstva sliznice, S — sekrečné bunky, C — ciliárne bunky — The changes in the relative volume of the mucous membrane of the ampullar part of oviduct during the sexual cycle: P — pro-oestrus, E — oestrus, M — metaestrus, D — diestrus, V — the connective-tissue layer of mucous membrane, S — secretory cells, C — ciliary cells

Počas estru sa intenzita PAS reakcie mierne znižuje. V bunkách je menej PAS pozitívnych granúl, ale ostáva zachovaná difúzna reakcia, najmä v apikálnych častiach buniek. PAS pozitívne granuly sa dajú dokázať aj po slinnej skúške, ojedinele možno pozorovať aj kyslé mukopolysacharidy.

Najintenzívnejšiu PAS reakciu pozorujeme počas metaestru. Lokalizuje sa v bazálnych, ale najmä v apikálnych častiach buniek. Ojedinele ju pozorujeme v celých bunkách. Po slinnej skúške sa intenzita reakcie znižuje len mierne. To znamená, že prevládajú PAS pozitívne ptyalínorezistentné granuly. Kyslé mukopolysacharidy sa vyskytujú v malej miere. Reakcia je difúzna a jednotlivé granuly sa dajú ťažšie rozlíšiť.

Intenzita PAS reakcie v období diestra slabne. Znižuje sa hlavne intenzita ptyalínorezistentných granúl.

Kvapky lipidov sa vyskytujú tak v sekrečných, ako aj v ciliárnych bunkách. Je ich ovšem veľmi málo. Frekvencia ich výskytu sa počas estrálneho cyklu mení len nepatrne, takže na základe subjektívneho hodnotenia nemôžeme tvrdiť, že by sa výskyt lipidov v niektorej fáze zvyšoval alebo znižoval. Kvapky lipidov sa lokalizujú najmä v supranukleárnej oblasti, menej ich nachádzame v bazálnych častiach buniek. Farbia sa dobre olejovou čerňou B, menej výrazne olejovou červenou O. Nílskou modrou sa farbia slabo na červenú až na fialovo. To znamená, že po chemickej stránke sa jedná o neutrálne lipidy.

DISKUSIA

Intenzita zmien epitelových buniek vajcovodu počas pohlavného cyklu závisí od niekoľkých faktorov. Uplatňujú sa predovšetkým druhové rozdiely, pričom významnú úlohu hrá dĺžka a charakter pohlavného cyklu. U králikov, u ktorých sa jedná o kontinuálnu ruju, sú zmeny veľmi malé (Borell a i., 1956; Brower a Anderson, 1969; Kliment, 1974) a uplatňujú sa predovšetkým v sekrečných bunkách. Nepatrné zmeny sú zaznamenané aj u zvierat s veľmi krátkym pohlavným cyklom (Espinase, 1935). Zmeny sú pozorovateľnejšie u primátov (Clyman, 1966; Wolf, 1966; Pateková, 1974), a to tak v sekrečných, ako aj v ciliárnych bunkách. Naproti tomu u cicavcov s dlhým pohlavným cyklom sú zmeny výraznejšie. Verhage a i. (1973a) konštatujú, že bunky ampuly vajcovodu suky podliehajú úplnej dediferenciácii a potom opätovnej diferenciacii. Ak posudzujeme naše výsledky z tohto hľadiska, môžeme sa s názormi a výsledkami uvedených autorov stotožniť. Pohlavný cyklus kravy je kratší ako u primátov a ako u monodiestrických či diestrických zvierat, ale dlhší ako u niektorých menších druhov. Preto aj zmeny, tak v sekrečných, ako aj v ciliárnych bunkách, sú relatívne malé. Mnohé experimenty, ktorých spoločným menovateľom je kastrácia samíc a podávanie estrogénov prípadne progesterónu (Odor a Blandau, 1973; Rumeryová a Eddy, 1974; Flerkó, 1955; McDaniel a i., 1968; Willemse, 1975), alebo hormonálna stimulácia infantilných samíc (Verhage a i., 1973b), jasne dokazujú, že diferenciacia buniek, ciliácia a deciliácia, ale aj tvorba sekrečných granúl, sú riadené hormonálne. Estrogény pôsobia na ciliáciu stimulačne, progesterón spôsobuje deciliáciu.

K podobným záverom došli aj autori, ktorí študovali vývoj tubálneho epitelu v prenatalnom alebo v ranom postnatalnom období (Mc Caronová a Anderson, 1973, u králik; Clyman, 1966, u ženy; Pateková a Nilson, 1973b, u ženy; Jirsová a Kraus, 1973, u potkana). Aj keď v týchto údajoch existujú určité rozdiely týkajúce sa tak intenzity zmien, ako aj časových relácií, v princípoch sa všetky zhodujú.

Ciliáciu a deciliáciu sme zistili aj my. K deciliácii dochádza počas metaestru a diestru. Ciliárnu obnovu sme pozorovali koncom diestru, počas proestru a estru. Rozdiely medzi proestrom a estrom na jednej strane a medzi metaestrom a diestrom na strane druhej sú štatisticky vysoko preukazné.

Zmeny relatívneho objemu väziva, epitelových buniek a v dôsledku toho aj zmeny počtu buniek v objemovej jednotke sú v súlade s proliferatívnymi procesmi. Pri tých počas estru proliferuje celá sliznica, potom sa proliferácia väzivovej vrstvy znižuje, ale objem buniek, najmä sekrečných, ostáva väčší ešte v metaestre a diestre. Aj keď sme nezisťovali výšku buniek, môžeme potvrdiť, podobne ako to uvádzajú Willemse (1975) a Kudláč a i. (1977), že sa v priebehu pohlavného cyklu mení. Kudláč a i. (1977) však popisujú najvyššie bunky v metaestre, kdežto Willemse (1975) počas proestru a estru. Na základe nášho hodnotenia sa stotožňujeme so závermi, ktoré uvádzajú Kudláč a i. (1977). V tejto súvislosti treba poukázať na znižovanie objemu jadri, ktoré má v podstate rovnaké tendencie u ciliárnych i neciliárnych buniek, aj keď u ciliárnych je výraznejšie. Najnižší objem jadri je v diestre, to znamená v období relatívneho kľudu epitelu, čo sa zdá celkom logické.

V priebehu cyklu sme pozorovali aj zmeny tvaru a lokalizácie jadri, ovšem nie sú tak výrazné, ako to popisuje Willemse (1975). Počas estru, ale najmä metaestru, sa posúvajú viac apikálne, ale podobnú lokalizáciu buniek pozorujeme aj v priebehu ostatných štádií cyklu.

Veľmi zaujímavou, ale i závažnou otázkou, ktorá je v literatúre opísaná, je výskyt viacerých typov buniek vo vajcovode. Jednotne a bez diskusií sú popísané dva typy buniek: ciliárne a sekrečné. Sú známe ich funkcie, študujú a popisujú sa ich zmeny vplyvom hormónov a v priebehu pohlavných cyklov (Flerkó, 1955; Mc Daniel a i., 1968; Odor a Blandau, 1973; Rumeryová a Eddy, 1974; Verhage a i., 1973a, b; Willemse, 1975 a iní). Ďalší typ buniek, ktoré vystielajú vajcovod, sú tzv. bazálne bunky. Ich morfológia je v podstate jasná, ale funkcia a význam sú neznáme. Je dosť pravdepodobné, že sa jedná o nediferencované bunky, ktoré sa diferencujú na ciliárne a sekrečné, a tak vlastne vyrovnávajú straty buniek, ku ktorým dochádza v priebehu pohlavného cyklu. Mc Caronová a Anderson (1973) sa domnievajú, že sa jedná o kmeňové bunky. Usudzuje sa, že obsahujú diploidné množstvo DNK a delením nahrádzajú opotrebované bunky. Je skutočnosťou, že mitózy sú vo vajcovode vzácne, ale ako to dosvedčujú aj naše výsledky, vyskytujú sa. Clyman (1966) označil výskyt mitóz v epiteli vajcovodu dospelých zvierat za raritu. Ve h r a g e a i. (1973b) ich v prepubertálnom období nenašli, ale za 32 hodín po ošetroaní estradiolom sa mitotické figúry objavili. Ovšem aj títo autori konštatujú, že u dospelých zvierat sú mitózy minimálne. Tieto údaje potvrdzuje

aj Š f a s t n ý [1978] u ošípanej. Z uvedeného vyplýva, že doteraz nevieme s určitou vysvetliť mechanizmus náhrady vylúčených buniek.

Bunky tyčinkovité, interkalárne, podľa A r e n d a r č i k a a i. [1975] a W i l l e m s e h o [1975] klincovité, považujú H a d e k [1955], A b d a l l a [1968], K l i k a a V a c e k [1974] a iní autori za degeneratívne formy sekrečných buniek. V e r h a g e a i. [1973a] ich považujú za diferenciačné štádium, W i l l e m s e [1975] za bunky so sníženou aktivitou. Na základe našich výsledkov sa prikláňame k názorom posledne menovaných autorov. Ako totiž vyplýva z výsledkov našej práce, nepozorovali sme, že by dochádzalo k ich extrúzii. Vo väčšine prípadov sa jedná o solídne bunky s denzitnou cytoplazmou, jadro obsahuje viacej kondenzovaného chromatinu, majú širšie spojenie s bazálnou membránou a ich apikálne konce sú vo väčšine prípadov v úrovni ostatného epitelu. Naproti tomu sme pozorovali extrúziu buniek, ktoré sme označili ako klinovité. Tieto bunky strácajú kontakt s bazálnou membránou, ostávajú vklínené rôzne hlboko medzi ostatné bunky. Ich jadro, obklopené malým množstvom cytoplazmy, je vysoko v apikálnej časti, eventúálne nad úrovňou ostatného epitelu. Podobné bunky nachádzame aj v lumene vajcovodu. To znamená, že u kráv k extrúzii buniek dochádza. Popisujú ju aj M c D a n i e l a i. [1968] v priebehu diferenciácie a deskvamácie epitelových buniek u ovarektomovaných kráv po podaní progesterónu. Naproti tomu ďalší autori extrúziu buniek nezistili (P a t e k o v á, 1974, u ženy; R u m e r y o v á a E d d y, 1974, u kráľíka). Ani my sme ju (K l i m e n t a U h r í n, 1978) u kráľíka nepozorovali. Z toho vyplýva, že sa zrejme jedná o medzidruhové diferencie.

PAS pozitívne substancie sa vyskytujú v sekrečných bunkách vo väčšej miere. Zistili sme ich však aj v ciliárnych bunkách. Pozitívna reakcia je najvyššia počas metaestru a najnižšia v diestre. Na základe histochemickej reakcie usudzujeme, že sa jedná o mukopolysacharidy, o malé množstvo kyslých mukopolysacharidov, ale aj o malé množstvo glykogénu. Glykogén by mohol predstavovať prekursorový materiál pre vznik mukopolysacharidov. Kvantitatívne hodnotenie PAS pozitívnej reakcie je však subjektívne. Preto sa stretávame s rôznymi názormi. H a d e k [1955] popisuje intenzívnu reakciu už v proestre, ktorá sa zvyšuje v estre a metaestre. A b d a l l a [1968] v metaestre a ranom diestre, W i l l e m s e [1975] v metaestre a W i t k o w s k a [1979a, b] *in vitro* po podaní gonadotropných a steroidných hormónov. Aj keď sa tieto výsledky od seba čiastočne líšia, zhodujú sa v tom, že najintenzívnejšiu reakciu zaznamenali, podobne ako aj my, v období metaestru.

Kvapky lipidov sa vyskytujú v epitelových bunkách zriedkavo. Viac ich je v sekrečných, menej v ciliárnych bunkách (jedná sa o neutrálne tuky). O tom, či sa vyskytujú voľne v cytoplazme alebo sú súčasťou lyzozómov, možno rozhodnúť až na základe submikroskopického obrazu.

Literatúra

- ABDALLA, O.: Observations on the morphology and histochemistry of the oviduct in sheep. *J. Anat.*, 102, 1968, s. 333-341.
ARENDARČIK, J. — HALAGAN, J. — MAREČEK, I.: Estrus synchronization in sheep estrus by chlormidinoacetate and medroxyprogesteron acetate with regard to

fertility and gonadotropin (FSH and LH) and estrogen activity in the blood. *Folia veter.*, 19, 1975, s. 79-88.

BORELL, U. — NILSON, O. — WEALL, J. — WESTMAN, A.: Electronmicroscope studies of the epithelium of the rabbit Fallopian tube under different hormonal influences. *Acta obstet. gynaecol. scand.*, 35, 1956, s. 35-41.

BRENNER, R. M.: Renewal of oviduct cilia during the menstrual cycle of the rhesus monkey. *Fertil. and Steril.*, 20, 1969, s. 599-611.

BRENNER, R. M. — RESKO, A.: Artificial oviductal cycles in the rhesus monkey. *Biol. Reprod.*, 7, 1972, s. 121-129.

BROWER, L. K. — ANDERSON, E.: Cytological events associated with the secretory process in the rabbit oviduct. *Biol. Reprod.*, 1, 1969, s. 130-148.

CLYMAN, M. J.: Electron microscopy of the human Fallopian tube. *Fertil. and Steril.*, 17, 1966, s. 281-301.

ESPINASE, P. G.: The oviductal epithelium of the mouse. *J. Anat.*, 69, 1935, s. 363-369.

FLERKÓ, B.: Die Epithelien des Eileiters und ihre hormonalen Reaktionen. *Z. mikrosk. anat. Forsch.*, 61, 1955, s. 99-118.

HADEK, R.: The secretory process in the sheep oviduct. *Anat. Rec.*, 121, 1955, s. 187-196.

HAFEZ, E. S. E. — EVANS, T. N.: Human reproduction. Copyright by Harper and Row Publishers. Inc. Maryland 1973.

JIRSOVÁ, Z. — KRAUS, R.: Některé aspekty časné diferenciace tubárního epitelu u krysy. In: XVI. sjezd československých morfologů, Hradec Králové — Spindlerův Mlýn. 2.—4. X. 1973, Souhrn přednášek, s. 28.

KLIKA, E. — VACEK, Z.: Histologie. Praha, Avicenum 1974.

KLIMENT, J.: Zmeny pohlavných orgánov samice kráľíka domáceho za 16 hodín *post coitum*. II. Vajcovod. *Poľnohospodárstvo*, 10, 1974, s. 775-786.

KLIMENT, J.: Reprodukcia kráľíka domáceho. [Dizertačná práca.] Nitra 1975. — Vysoká škola poľnohospodárska.

KLIMENT, J. — UHRÍN, V.: Submikroskopická stavba oocyty, epitelu vajcovodu a maternice kráľíčky. [Záverečná správa.] Nitra, Vysoká škola poľnohospodárska 1978.

KUDLAČ, E. — ELEČKO, J. a spol.: Veterinární porodnictví a gynekologie. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1977.

Mc CARRON, K. LURANA — ANDERSON, E.: A cytological study of the postnatal development of the rabbit oviduct epithelium. *Biol. Reprod.*, 8, 1973, s. 11-28.

Mc DANIEL, J. W. — SCALZI, H. — BLACK, D. L.: Influence of ovarian hormones on histology and histochemistry of the bovine oviduct. *J. Dairy Sci.*, 51, 1968, s. 754-761.

ODOR, D. L. — BLANDAU, R. J.: Egg transport over the fimbrial surface of the rabbit oviduct under experimental conditions. *Fertil. and Steril.*, 24, 1973, s. 292-300.

PATEK, EVA: The epithelium of the human Fallopian tube. A surface ultrastructural and cytochemical study. *Acta obstet. gynaecol. scand.*, Vol. 53, Suppl. 31, 1974, s. 1-28.

PATEK, EVA — NILSSON, L.: Scanning electron microscopic observations on the ciliogenesis of the infundibulum of the human fetal and adult Fallopian tube epithelium. *Fertil. and Steril.*, 24, 1973, s. 819-831.

PATEK, EVA — NILSSON, L. — JOHANNISSON, E.: Scanning electron microscopic study of the human Fallopian tube. Report I. The proliferative and secretory stage. *Fertil. and Steril.*, 23, 1972a, s. 459-465.

PATEK, EVA — NILSSON, L. — JOHANNISSON, E.: Scanning electron microscopic study of the human Fallopian tube. Report II. Fetal life, reproductive life, and postmenopause. *Fertil. and Steril.*, 23, 1972b, s. 71-729.

PATEK, EVA — NILSSON, L. — HELLEMA, M.: Scanning electron microscopic study of the human Fallopian tube. Report IV. At term gestation and in the puerperium. The effect of a synthetic progestin on the postmenopausal tube. *Fertil. and Steril.*, 24, 1973, s. 832-843.

RUMERY, E. RUTH. — EDDY, M. E.: Scanning electron microscopy of the fimbriae and ampullae of rabbit oviducts. *Anat. Rec.*, 178, 1974, s. 83-102.

ŠTASTNÝ, P.: Štúdium niektorých ukazovateľov pohlavnej aktivity prasníc. [Tézy dizertačnej práce.] Nitra 1978. — Vysoká škola poľnohospodárska.

VERHAGE, H. G. — ABEL, J. H. — TIETZ, W. J. — BARRAU, M. D.: Development and maintenance of the oviductal epithelium during the estrous cycle in the bitch. *Biol. Reprod.*, 9, 1973a, s. 460-474.

VERHAGE, H. G. — ABEL, J. H. — TIETZ, W. J. — BARRAU, M. D.: Estrogen induced differentiation of the oviductal epithelium in prepubertal dogs. *Biol. Reprod.*, 9, 1973b, s. 475-488.

WITKOWSKA, E.: Reactivity of the epithelial cells of the bovine oviduct *in vitro* on the exogenous gonadotropic and steroid hormones. I. The effect of gonadotropic and steroid hormones on the amount of lipids and activity of dehydrogenases. *Folia histochem. cytochem.*, 17, 1979a, s. 225-238.

WITKOWSKA, E.: Reactivity of the epithelial cells of the bovine oviduct *in vitro* on the exogenous gonadotropic and steroid hormones. II. The effect of gonadotropic hormones on the amount of glycogen and of acid and alkaline phosphatases. *Folia histochem. cytochem.*, 17, 1979b, s. 239-250.

WILLEMSE, A. H.: The secretory activity of the epithelium of the *ampulla tubae* in cyclic ewes: A light microscopical study. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 100, 1975, s. 84-94.

WOLF, J.: Histologie. Praha, Stát. zdravot. nakl. 1966.

Došlo dňa 4. 3. 1982

УГРИН, В. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Микроскопическое строение эпителия яйцевода коровы во время полового цикла. *Veter. Med. (Praha)*, (3) : 145-156.

Слизистая оболочка яйцевода коровы покрыта цилиарными и секреторными клетками. У базальной мембраны встречаются так наз. базальные клетки. Количество цилиарных клеток во время полового цикла меняется, больше всего (до 68 %) их встречается во время охоты (эструса). В период метаэструса и в начале диэструса цилии теряют около 13 % клеток. Рецилиация происходит во время проэструса. По окраске цитоплазмы и густоте ядер клетки делятся на светлые и темные цилиарные клетки. Большая изменчивость нами была установлена в секреторных клетках. Однако еще встречаются светлые, темные клетки, далее клетки острокопечные и палочковидные. В данной статье обсуждаются их частота и функция. В редких случаях нами был установлен митоз эпителия. Во время полового цикла меняется относительный объем эпителия и ткани слизистой оболочки. Объем секреторных клеток растет во время метаэструса и диэструса, объем цилиарных клеток — во время проэструса и течки. Объем ядер понижается во время метаэструса, но, главным образом, в диэструсе. В цитоплазме секреторных клеток встречаются PAS положительные гранулы, а именно, главным образом во время метаэструса в апикальных областях. Кроме гликогена в клетках еще были установлены тиалиноустойчивые полисахариды. Частота появления липидов во время полового цикла меняется лишь незначительно.

секреторные клетки; цилиарные клетки; PAS реакция яйцевода; липиды яйцевода

UHRÍN, V. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The Microscopic Structure of Oviduct Epithelium during the Oestrous Cycle of Cows*. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (3) : 145-156.

The mucous membrane of a cow is covered with ciliary and secretory cells. The so-called basal cells occur at the basal membrane. The counts of ciliary cells vary during the sexual cycle: they reach the maximum (up to 68 %) during oestrus. About 13 % of cells lose cilia during metoestrus and at the beginning of dioestrus. Reciliation occurs during pro-oestrus. Light and dark ciliary cells can be discerned by the staining of cytoplasm and by the density of nuclei. A higher variability was found in the secretory cells. There are light and dark cells, cells with a wedge shape and rod-shaped cells. Their frequency and function are discussed. Mitoses of epithelium were found in rare cases. The relative volume of epithelium and the mucous membrane of connective tissues change during the sexual cycle. The volume of secretory cells increases during metoestrus and dioestrus and the volume of ciliary cells increases during pro-oestrus and heat. The volume of nuclei decreases

in metoestrus and mainly in dioestrus. PAS positive granules occur in the cytoplasm of secretory cells, mainly during metoestrus, in the apical regions. Ptyalin-resistant polysaccharides, besides glycogen, were detected in the cells. The occurrence rate of lipids varies just slightly during the oestrous cycle.

secretory cells; ciliary cells; PAS reaction of oviduct; oviduct lipids

Adresa autora:

Doc. MVDr. Vladimír Uhrín, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

SUBMIKROSKOPICKÉ ZMENY CILIÁRNYCH BUNIEK EPITELU VAJCOVODU KRAVY POČAS POHLAVNÉHO CYKLU

V. Uhrín, J. Kliment

UHRÍN, V. — KLIMENT, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra; Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Submikroskopické zmeny ciliárnych buniek epitelu vajcovodu kravy počas pohlavného cyklu*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 157-167.

Submikroskopické zmeny ciliárnych buniek ampulárnej časti vajcovodu sú tak kvalitatívneho, ako aj kvantitatívneho rázu. Mitochondrie sa lokalizujú najmä v supranukleárnej oblasti. Sú malé s husto usporiadanými lamelovitými kristami a denzitnou matrix. Ich objem je najvyšší v metaestre, kdežto počet a povrch je vyšší už počas estru. Objem a povrch granulárneho endoplazmatického retikula kulminuje už v proestre. Retikulum nachádzame najmä nad jadrom, kde vytvára tubuly husto pokryté ribozómami, ktoré sa už v proestre začínajú dilatovať. Golgiho komplex i membrány hladkého retikula sú málo vyvinuté a ich kvantitatívne zmeny počas cyklu nie sú významné. Stálou súčasťou cytoplazmy sú rôzne formy lyzozómov, objem ktorých sa najviac zvyšuje v diestre a počas proestru. Sekrečné granuly sa v týchto bunkách vyskytujú veľmi vzácné. Kinocílie vyrastajú z bazálnych teliesok a sú častejšie na bunkách so svetlou cytoplazmou. Denzitnejšie bunky majú medzi kinocíliami viac mikrokľkov. Deciliáciu s rozpadom membrány, filamentov a často i bazálnych teliesok pozorujeme v metaestre a na začiatku diestru. Reciliácia začína koncom diestru a v proestre tvorbou bazálnych teliesok a ich replikáciou. Frekvencia ciliárnej obnovy je relatívne malá.

morfometria; submikroskopická stavba; retikulum; kinocílie

Pri štúdiu ciliárnych buniek sa venovala pozornosť najmä ich funkcií a množstvu v jednotlivých úsekoch vajcovodu (Odor a Blandau, 1973; Verhage a i., 1973; McCarronová a Anderson, 1973; Kliment, 1975 — cit. Uhrín, 1983; Martínek a i., 1967; Blandau, 1968; Boling a Blandau, 1971; Westrom a i., 1977; Afzelius a i., 1978 a iní). Pri zisťovaní zmien vzniknutých počas pohlavného cyklu sa sústreďuje pozornosť najmä na deciliáciu a opätovnú reciliáciu (Espinase, 1935; Borrell a i., 1956; Clyman, 1966; Wolf, 1966; Brenner, 1969; McCarronová a Anderson, 1973; Pateková a i., 1972a, b, 1973b; Pateková, 1974; Kliment, 1974, 1975; Šťastný, 1978 — cit. Uhrín, 1983; Borrell a i., 1957; Brenner, 1967) a na vývojové či hormonálne vplyvy, ktoré tieto zmeny vyvolávajú (Flerkó, 1955; Odor a Blandau, 1973; Verhage a i., 1973; Rumeryová a Eddy, 1974; Jirsová a i., 1973 — cit. Uhrín, 1983; Brenner, 1967; Brenner a i., 1968; Odor, 1969; Stadnicka a i., 1973; Jirsová a i., 1975, 1976; Seki a i., 1978 a ďalší). Nestretli sme sa však s prácami,

ktoré by popisovali zmeny v submikroskopickej stavbe a kvantitatívnych hodnotách organel v priebehu pohlavného cyklu. Pretože tieto hodnoty sú potrebné pre porovnávanie zmien pri riadenej reprodukcií, rozhodli sme sa tieto otázky preštudovať.

MATERIÁL A METÓDA

Pre výskum sme použili tie isté zvieratá ako v prvej časti práce (Uhrín, 1983). Vzorky pre submikroskopické štúdium sme odobrali z ampulárnej časti vajcovodu. Fixovali sme ich dve hodiny v 4% roztoku glutaraldehydu, ktorý sme rie-
dili kakodylátovým pufrom pH 7,4. Po premytí v tom istom pufri sme ich dofi-
xovali v 1% kyseline osmičelej. Z každej vzorky sme časť fixovali len v kyseline
osmičelej, aby sme zvýraznili membránové štruktúry. Po premytí sme vzorky odvod-
nili vo zostupnom rade alkoholov, premyli v propylénoxide a zalieli do zmesi
Durcupan ACM Fluka.

Ultratenké rezy sme zhotovili na ultramikrotóme Riechert OM II. Kontrastovali
sme ich 15 minút roztokom uranylacetátu a dokontrastovali dve minúty citrátom
olova. Elektronogramy sme zhotovili na mikroskopoch Tesla BS 242 a BS 613 na
fotodosky Diapositiv platte DU 3, resp. Elektronen platte EU 2.

Na elektronogramoch sme jednako hodnotili subjektívne rozdiely, jednako sme
použili stereologické metódy. Zisťovali sme objem a povrch endoplazmatického re-
tikula, objem mitochondrií, povrch mitochondriálnych membrán, objem a povrch
hladkých membrán (hladké endoplazmatické retikulum a Golgiho komplex), objem
lyzozómov a počet mitochondrií. Pre hodnotenie sme použili elektronogramy zväčše-
né 17 800 X. Hodnotili sme ich bodovou volumetriou použitím štvorcovej mriežky
a pomocou viacúčelového stereologického systému podľa Weibela a Bolen-
dera (1973).

Pre výpočty sme použili tieto vzorce a ich modifikácie:

$$V_{vi} = \frac{P_i}{P_c} \quad (1)$$

$$S_{vi} = 2 \cdot \frac{I_i}{P_c \cdot z} \quad (2)$$

$$N_{vi} = \frac{K}{\beta} \cdot \frac{N_{ai}^{3/2}}{V_{vi}^{1/2}} \quad (3)$$

kde: V_v — relatívny objem skúmanej štruktúry i

P_i — počet bodov na skúmanej štruktúre

P_c — počet bodov na cytoplazme

S_v — povrch skúmanej štruktúry i

2 — koeficient pre obidve plochy povrchu, pri mitochondriách vzhľadom na
tesné susedstvo vonkajšej a vnútornej membrány sme použili koefi-
cient 4

I_i — počet priesečníkov skúmanej štruktúry s líniami testovacej mriežky

z — dĺžka jednej línie mriežky — 1,2 cm

N_v — počet štruktúr i

N_{ai} — numerická hustota profilov na ploche

K — koeficient pre mieru distribúcie častíc — 1,07 — uvažovali sme s 1,0

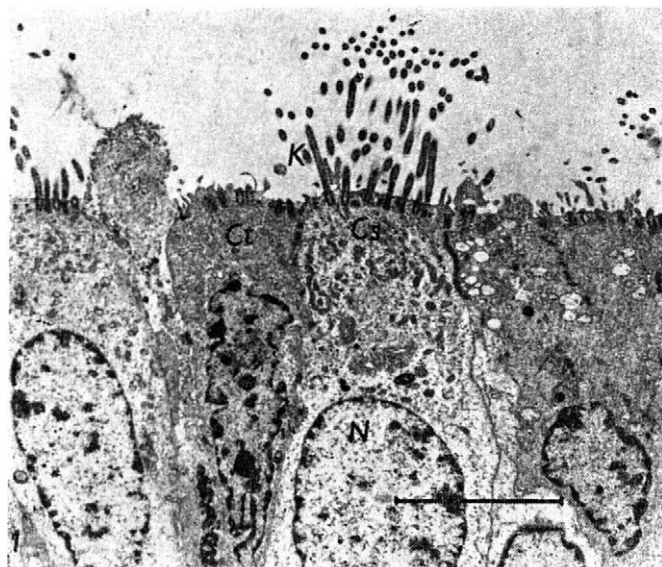
β — bezrozmerný koeficient pre tvar štruktúry — v našom prípade väčšinou
eliptický — 2,25

Pri všetkých hodnotách sme vypočítali $\bar{x}$, $s\bar{x}$, v a rozdiely sme testovali Stu-
dentovým t -testom.

VÝSLEDKY

Ciliárne bunky vajcovodu kravy nie sú homogénne. Líšia sa tak
denzitou cytoplazmy, ako aj štruktúrou. Na jednej strane sa vyskytujú

1. Skupina ciliárnych buniek: Cs — ciliárne svetlé bunky, Ct — ciliárne tmavé bunky, N — jadrá, K — kinocílie (úsečka = 10 μm) —
 A group of ciliary cells: Cs — light ciliary cells, Ct — dark ciliary cells, N — nuclei, K — kinocilia (line segment = 10 μm)



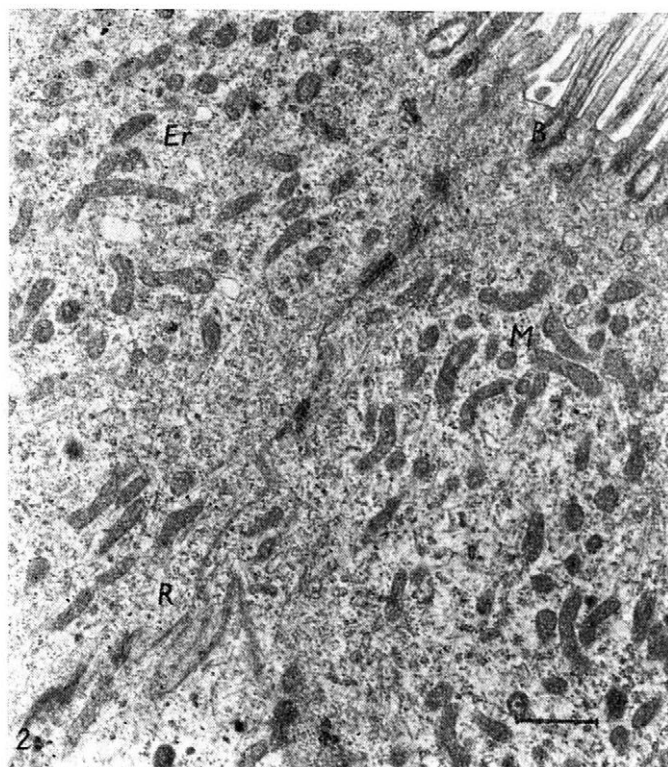
svetlé, málo denzitné bunky a hneď vedľa nich bunky tmavé, silne denzitné. Medzi nimi existuje celá škála rôznych prechodných foriem.

Svetlé bunky majú na apikálnej časti veľké množstvo kinocílií, medzi ktorými sa vzácné vyskytujú ojedinelé mikrokľky. Cytoplazma je svetlá, takže v nej na prvý pohľad vyniknú denzitné mitochondrie. Tie sa lokalizujú po celej cytoplazme, najmä však v apikálnej časti bunky a sú spravidla oválne, podlhovasté až tyčinkovité. Majú husto usporiadané lamelovitú kryštalickú mriežku a denzitnejšiu matrix, Golgiho komplex je málo vyvinutý a spravidla sa vyskytuje supranukleárne. Membrány hladkého endoplazmatického retikula sa vyskytujú v malej miere. Zato granulózne endoplazmatické retikulum sa vyskytuje vo veľkej miere, a to najmä s mitochondriami v supranukleárnej oblasti. Menej ho je v okolí jadra a v bazálnych častiach buniek. Vytvára hlavne tubuly, zriedkavejšie sa rozširuje do váčkov. Membrány sú husto pokryté ribozómami. V cytoplazme sa nachádzajú aj voľné ribozómy, ktoré niekedy tvoria polyzómy (obr. 1).

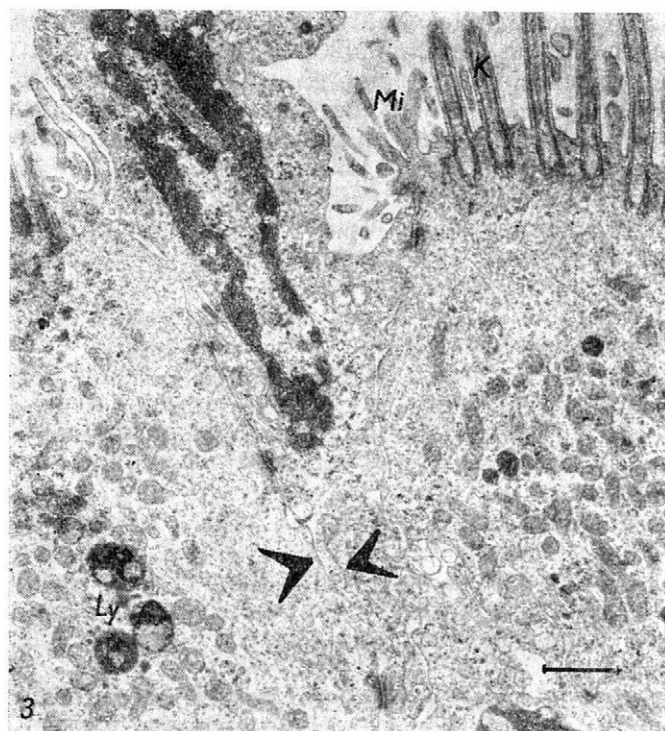
Tmavé ciliárne bunky majú na apikálnej časti menej kinocílií. Medzi nimi sa nachádza viac mikrokľkov, a to najmä na obvode buniek. Cytoplazma je difúzne denzitná. Mitochondrie sú naproti tomu menej denzitné ako vo svetlých bunkách, sú väčšinou oválne, eliptické a obsahujú málo lamelovitých kryštálov. Golgiho aparát a tubuly hladkého endoplazmatického retikula sa vyskytujú v malom množstve. Granulózne endoplazmatické retikulum je prevažne tubulárne, vyskytuje sa v menšej miere s podobnou lokalizáciou ako vo svetlých bunkách. Polyzómy sú vzácné, podobne ako aj voľné ribozómy (obr. 2).

Veľmi často pozorujeme prechodné formy charakterizované rôznou intenzitou denzity cytoplazmy i mitochondrií. So zmenšovaním denzity sa zvyšuje množstvo kryštálov v mitochondriách a množstvo granulózneho endoplazmatického retikula.

V cytoplazme všetkých typov buniek sa vyskytuje značné množstvo lyzozómov, ktoré sú oválne až okrúhle, najčastejšie obsahujú denzitný



2. Cytoplazma a laterálne spojenie dvoch susedných ciliárnych buniek: M — mitochondrie, Er — granulárne endoplazmatické retikulum, R — voľné ribozómy a polyribozómy, B — bazálne telieska (úsečka = $1\ \mu\text{m}$) — Cytoplasm and the lateral connection of two adjacent ciliary cells: M — mitochondria, Er — granular endoplasmic reticulum, R — free ribosomes and polyribosomes, B — basal corpuscles (line segment = $1\ \mu\text{m}$)



3. Klinovitá bunka medzi ciliárnymi bunkami: Jej báza zasahuje len plytko medzi apikálne časti ostatných buniek — šípky. Kinocilie — K — s bazálnymi telieskami, po obvode ciliárnych buniek i medzi kinocíliami sa vytvárajú mikrovilli — Mi. V cytoplazme sa popri ostatných organelách nachádzajú aj lyzozómy — Ly (úsečka = $1\ \mu\text{m}$) — A wedge-shaped cell among ciliary cells. Its base just shallowly reaches the apical parts of the remaining cells — arrows. Kinocilia — K — with basal corpuscles; microvilli (Mi) are produced along the perimeter of ciliary cells and among kinocilia. Lysosomes (Ly) occur in the cytoplasm, together with the other organelles (line segment = $1\ \mu\text{m}$)

I. Zmeny objemu, povrchu a počtu organel ciliárnych buniek počas pohlavného cyklu (V_v = relatívny objem, S = povrch v cm^2/mm^3 , N = počet v 1 mm^3 cytoplazmy) — The changes in the volume, surface and number of the organelles of ciliary cells during the sexual cycle (V_v = relative volume, S = surface in cm^2/mm^3 , N = number in 1 mm^3 of cytoplasm)

		Proestrus		Estrus		Metaestrus		Diestrus	
		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v
Mitochondrie	V_v	$0,0838 \pm 0,0169$	75,52	$0,1158 \pm 0,0128$	35,6	$0,1386 \pm 0,0107$	26,62	$0,0887 \pm 0,0095$	35,47
	S	$0,533 \pm 0,079$	55,96	$1,010 \pm 0,131$	40,96	$0,948 \pm 0,089$	32,64	$0,536 \pm 0,046$	28,27
	N	$0,76 \cdot 10^9 \pm 0,17 \cdot 10^9$	82,57	$2,25 \cdot 10^9 \pm 0,51 \cdot 10^9$	71,00	$1,01 \cdot 10^9 \pm 0,18 \cdot 10^9$	62,12	$0,54 \cdot 10^9 \pm 0,11 \cdot 10^9$	67,90
Granulované endoplazmatické retikulum	V_v	$0,0485 \pm 0,0048$	37,32	$0,0283 \pm 0,0047$	52,64	$0,0168 \pm 0,0018$	36,90	$0,0304 \pm 0,0029$	31,91
	S	$3,459 \pm 0,281$	30,36	$2,171 \pm 0,387$	56,41	$1,340 \pm 0,143$	36,93	$2,3512 \pm 0,232$	32,74
Hladké membrány	V_v	$0,0058 \pm 0,0008$	89,88	$0,0063 \pm 0,0014$	86,43	$0,0096 \pm 0,0011$	77,80	$0,0081 \pm 0,0008$	75,37
	S	$0,356 \pm 0,041$	67,99	$0,498 \pm 0,056$	51,36	$0,691 \pm 0,086$	52,40	$0,431 \pm 0,030$	29,64
Lyzozómy	V_v	$0,0063 \pm 0,0026$	152,38	$0,046 \pm 0,00310$	215,22	$0,0027 \pm 0,0009$	109,37	$0,0076 \pm 0,0019$	81,58

granulárny materiál obalený membránou a jedno alebo viac silne denzitných teliesok. Ďalší typ lyzozómov obsahuje silne denzitný materiál obalený membránou, v strede je svetlejšie centrum vyplnené amorfnou masou a denzitnými granulami veľkými ako ribozómy. Vyskytujú sa aj lyzozómy, ktoré obsahujú väčšiu či menšiu kvapku tuku. Pri nej sa nachádza granulárny materiál skoncentrovaný na jednom póle. Vzácné sme pozorovali aj nepravidelné polyedrické lyzozómy, ktoré obsahujú lamelovitý a tubulárny materiál usporiadaný v amorfnej hmote polooblúkovite. Niekedy sa v nej vyskytujú aj ojedinelé granuly (obr. 3).

V cytoplazme ciliárnych buniek sme ojedinele pozorovali aj sekrečné granuly.

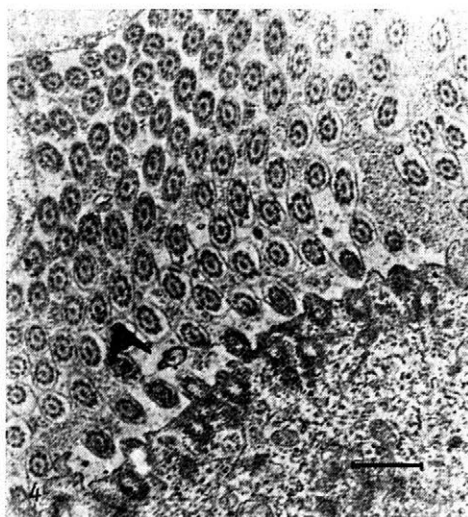
Zmeny, ku ktorým dochádza počas estrálneho cyklu, sú tak kvalitatívneho, ako aj kvantitatívneho charakteru. Mení sa objem, povrch i počet mitochondrií. Ich objem sa zvyšuje z 8,38 % v proestre na 13,86 % v metaestre a klesá na 8,87 % počas diestru. Tieto rozdiely sú aj štatisticky významné, ale ich počet je najväčší počas estru, podobne ako aj ich povrch. V diestre je ich najmenej. To znamená, že v priebehu proestru sa ich množstvo zvyšuje. Sú však malé, preto majú veľký povrch, najmä v estre. Potom sa zväčšujú, čím sa v konštantnej objemovej jednotke ich množstvo znižuje, ale ich objem sa ešte zvyšuje. Hodnoty sú uvedené v tab. I, štatisticky významné rozdiely v tab. II.

Objem a povrch granulárneho endoplazmatického retikula je najvyšší počas proestru. Vtedy pozorujeme aj dilatáciu jeho tubúl. Hodnoty objemu i povrchu v estre klesajú, najnižšie sú v metaestre. Objem hladkého endoplazmatického retikula je malý a pohybuje sa okolo 0,5 % podobne ako aj objem Golgiho aparátu. V tejto súvislosti však treba konštatovať, že pri morfometrickom hodnotení je správnejšie hovoriť

II. Preukaznosť rozdielov kvantitatívnych hodnôt jednotlivých organel počas pohlavného cyklu ($P < 0,001+++$, $P < 0,01 ++$, $P < 0,05+$) — The significance of differences in the quantitative values of organelles during the sexual cycle ($P < 0,001+++$, $P < 0,01 ++$, $P < 0,05+$)

	Objem				Povrch			Počet
	mitochondrie	granulované endoplazmatické retikulum	hladké membrány	lyzozómy	mitochondrie	granulované endoplazmatické retikulum	hladké membrány	mitochondrie
Proestrus — estrus	—	++	—	—	++	+	—	++
Proestrus — metaestrus	+	+++	—	—	++	+++	—	—
Proestrus — diestrus	—	++	—	—	—	++	—	—
Estrus — metaestrus	—	+	—	—	—	+	—	+
Estrus — diestrus	—	—	—	—	++	—	—	++
Metaestrus — diestrus	++	+++	—	+	++	++	—	+

4. Priečný prierez kinocíliami s dilatáciami plazmolemy (šípka) a granulárnou masou medzi cíliami (úsečka = 1 μm) — Cross-section of the kinocilia with plasmolemma dilatations (arrow) and with granular mass among the cilia (line segment = 1 μm)



o hladkých membránach, nakoľko niektoré vâčky hladkého ER a Golgiho aparátu sa nedajú s určitosťou diferencovať. Preto aj hodnoty ich objemu a povrchu udávame v tab. I a II spoločne.

Objem lyzozómov sa zvyšuje najmä počas diestru a v proestre.

Popri týchto kvantitatívnych zmenách pozorujeme aj deciliáciu a reciliáciu. K deciliácii dochádza najmä počas metaestru a začiatkom diestru. Cílie sa rozširujú, okolo nich sa dilatuje plazmolema. Tieto dilatácie sú vâčkovité a hromadí sa v nich granulárny materiál. Potom sa rozpadávajú filamenty cílií. Nakoniec miznú i bazálne telieska. Na miestach cílií sa vytvárajú mikroklky. Mnohé cílie, ktoré pretrvávajú počas diestru, sú často obalené granulárnou masou a dilatovaná plazmolema vytvára okolo fibríl svetlé dvorce. Reciliácia začína koncom diestru a začiatkom proestru. Ojedinelé bazálne telieska sa objavujú niekedy už v diestre v apikálnej cytoplazme. Tu dochádza k ich replikácii a postup-



5. Deciliácia počas metaestru. Na miestach cílií sa vytvárajú mikroklky (úsečka = 1 μm) — Deciliation during metoestrus. Micro-villi are produced in the places of cilia (line segment = 1 μm)

ne z nich vyrastajú cília. Niekedy môžeme nájsť cília aj hlbšie v cytoplazme (obr. 4, 5).

Spojenie jednotlivých buniek má všetky znaky spojenia epitelových buniek. V apikálnych častiach sa vytvára *zonula occludens*, a to bez ohľadu na charakter buniek. Potom nasleduje spravidla voľnejšie spojenie cytoplazmatických membrán, ktoré strieda na niekoľkých úsekoch *zonula adherens*. Vzácnnejšie sa vyskytujú i dezmozomálne spojenia. V stredných častiach buniek sa vytvárajú rôzne intenzívne interdigitácie. Tie sa zväčšujú počas zvyšovania aktivity buniek. V bazálnych častiach sa znovu vyskytujú úseky *zonula adherens* a dezmozómov. Pri bazálnej membráne, ktorá je rôzne zvlnená, môžeme pozorovať pinocytózne váčky.

DISKUSIA

Na základe výsledkov práce môžeme konštatovať, že ciliárne bunky vajcovodu kravy podliehajú počas pohlavného cyklu väčším zmenám ako sa bežne konštatuje pri popise v optickom mikroskope. Týkajú sa submikroskopickej stavby a ciliácie.

Zmeny v submikroskopickej stavbe sú viac kvantitatívneho rázu. Mení sa objem, povrch a počet mitochondrií. Predpokladáme, že ich rozvoj, najmä v období estru a metaestru, je v priamej súvislosti so zvyšovaním energetickej potreby v čase ovulácie a niekoľko dní po nej, keď sa cília kmitavým pohybom účastia na transporte zygoty. Naproti tomu objem a povrch granulárneho endoplazmatického retikula je najnižší v metaestre, zvyšuje sa v diestre a kulminuje počas proestru. To znamená, že sa v štádiách, keď bunky regenerujú, tvoria bazálne telieska a kinocília. V týchto fázach je potom najvyššia potreba proteosyntézy, a to nielen enzymatických, ale aj štrukturálnych proteínov. Objem lyzozómov je zase najvyšší v diestre, keď dochádza k lýze niektorých štruktúr — membrán a mitochondrií.

V prvej časti práce (Uhrín, 1983) sme zistili, že rozdiel v počte ciliárnych buniek medzi estrom a diestrom predstavuje takmer 13 %. V mikroskopickom obraze sme však tak vysokú frekvenciu deciliácií a reciliácií nepozorovali. Je pravdepodobné, že tieto procesy sa uskutočňujú postupne, a že k strate a k obnove cilií dochádza až po niekoľkých cykloch. Snáď preto Wolf (1966), Clyman (1966), Pateková (1974) — cit. Uhrín (1983) — a iní popisujú len malé ciliárne obnovy.

Riadenie týchto procesov a ich cyklické striedanie podľa súhlasných údajov celého radu autorov zabezpečuje striedanie hladín pohlavných hormónov. Čiastočnú alebo úplnú deciliáciu po kastrácii popisujú Flerkó (1955), Odor a Blandau (1973), Rumeryová a Eddy (1974) — cit. Uhrín (1983); Odor (1969). Po podaní estrogénov sa však cília na bunkách objavili. Ich reakcia na estrogény je podľa Verhage a i. (1973 — cit. Uhrín, 1983) rýchlejšia o tri a štyri dni ako reakcie sekrečných buniek. Naproti tomu deciliáciu po progesteróne Verhage a i. (1973 — cit. Uhrín, 1983) a mnohí ďalší autori potvrdili. Mechanizmus tvorby cilií podrobnejšie študovali Anderson (1974), Jirsová a i. (1975 a 1976). Čiastkové výsledky, ktoré

sme pozorovali, sa zhodujú s ich výsledkami. Pozorovali sme aj atypické formy cilií, ako na to upozorňujú Jirsová a i. (1975).

Menej výrazné sú štrukturálne zmeny organel. Mitochondrie sa počas estru zväčšujú, predlžujú a zvyšuje sa v nich množstvo kríst, tak ako to popisujú aj Martínek a i. (1976). Pozdejšie, v metaestre, sa síce zväčšujú ďalej, ale v dôsledku zväčšovania objemu matrix, kdežto krísty sa začínajú rozpadáť. Tubulizácia kríst zmenami interfaciálnej tenzie, ako ju vysvetľuje Young (1973), je malá. Tubuly granuálneho endoplazmatického retikula sa v proestre dilatujú, pozdejšie, najmä v metaestre, sa rozpadávajú. Opätovné formovanie začína v čase, keď sa zvyšuje hladina estrogénov.

Zaujímavý je výskyt buniek rôznej denzity. Frekvencia svetlých a tmavých buniek je nepravidelná a nekoreluje so štádiami pohlavného cyklu. Výskyt tmavých buniek je podstatne nižší ako výskyt svetlých buniek. Predpokladáme, že zmeny denzity sú v úzkej súvislosti s aktivitou buniek. Nasvedčuje tomu aj skutočnosť, že organely svetlých buniek sú plne vyvinuté, najmä mitochondrie s veľkým množstvom kríst, a aj endoplazmatické retikulum dosahuje v nich maximálny rozvoj. Ciliácia tmavých buniek je naproti tomu menšia, redšia, majú viac mikrokľkov a v ich mitochondriách prevláda matrix. Tieto obrazy nasvedčujú tomu, čo sme už uviedli v súvislosti s kinocíliami, že nie všetky bunky sú aktívne v priebehu každého cyklu, ale určité množstvo je v latentnom štádiu.

V ciliárnych bunkách sa sporadicky vyskytujú aj sekrečné granuly. Popisujú ich aj Merchant (1969), Kliment (1975) — cit. Uhrín (1983) — a ďalší autori. Na základe týchto pozorovaní však nemôžeme potvrdiť, ale ani vyvrátiť názory, že by sa ciliárne bunky mohli podľa potreby meniť na sekrečné alebo naopak, ako sa to niektorí autori domnievajú.

Literatúra

- AFZELIUS, B. A. — CAMNER, P. — MOSSEBERG, B.: On the function of cilia in the female reproductive tract. *Fertil. and Steril.*, 29, 1978, s. 72-74.
- ANDERSON, R. G. W.: Isolation of ciliated or unciliated basal bodies from the rabbit oviduct. *J. Cell Biol.*, 60, 1974, s. 393-404.
- BLANDAU, R. J.: Gamete transport — comparative aspects. In: HAFEZ, E. S. E. — BLANDAU, R. J. (ed.), *The Mammalian Oviduct*. The University of Chicago, 1968, s. 129-162.
- BOLING, J. L. — BLANDAU, R. J.: Egg transport through the ampullae of the oviducts of rabbits under various experimental conditions. *Biol. Reprod.*, 4, 1971, s. 174-184.
- BORELL, U. — NILSSON, O. — WESTMAN, A.: Ciliary activity in the rabbit Fallopian tube during estrus and after copulation. *Acta obstet. gynaecol. scand.*, 36, 1957, s. 22-31.
- BRENNER, R. M.: Electron microscopy of estrogen effects on ciliogenesis and secretory cell growth in rhesus monkey oviduct. *Anat. Rec.*, 157, 1967, s. 218-226.
- BRENNER, R. M. — ANDERSON, G. W. — KAMM, M. J.: Estrogen — driven ciliogenesis in organ culture of rhesus monkey oviduct. *J. Cell. Biol.*, 39, 1968, 16 s.
- JIRSOVÁ, Z. — KRAUS, R. — MARTÍNEK, J.: Atypické formy ciliogeneze v epitelu vejcovodu. In: XVIII. Zjazd Čs. anatomickej spoločnosti, Martin — Boboty, 16.—18. X. 1975. Súhrn prednášok, s. 9.
- JIRSOVÁ, Z. — KRAUS, R. — MARTÍNEK, J.: The relationship of the ciliary vesicles to ciliogenesis in tubal epithelium. In: V. Congressus Anatomicus Europaeus, Prague, september 10.—14., 1979, *Argumenta communication*, s. 179.

- JIRSOVÁ, Z. — MARTÍNEK, J. — KRAUS, R.: Some aspects of the centriolar precursor differentiation. In: XIX. Congressus morphologicus, Praha, 6.—9. IX. 1976. Abstracta, s. 77.
- JIRSOVÁ, Z. — MARTÍNEK, J. — KRAUS, R.: A contribution to centriole replication. In: V. Congressus anatomicus Europensis, Prague, september 10.—14. 1979, Argumenta communication, s. 180.
- MARTÍNEK, J. — KRAUS, R. — JIRSOVÁ, Z.: A contribution to the mitochondrial differentiation. In: XIX. Congressus morphologicus, Praha, 6.—9. IX. 1976, Abstracta, s. 118.
- MERCHANT, H.: Secretory granules in ciliated cells of the rabbit oviduct. Exp. Cell Res., 56, 1969, s. 171-192.
- ODOR, D. L.: Estrogen and ciliogenesis in the infundibulum of the rabbit. Anat. Rec., 163, 1969, s. 236-245.
- SEKI, K. — RAWSON, J. — EDDY, C. A. — SMITH, NANCY K. — PAUERSTEIN, C. J.: Deciliation in the puerperal Fallopian tube. Fertil. and Steril., 29, 1978, s. 75-83.
- STADNICKA, A. — SZOLTYS, M. — WITKOWSKA, E.: Effect of estradiol on the mouse female reproductive system in organ culture. Acta histochem., 46, 1973, s. 267-280.
- UHRÍN, V.: Mikroskopická stavba epitelu vaječného vodu kravy počas pohlavného cyklu. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 3, s. 145-156.
- WEIBEL, E. R. — BOLENDER, R. P.: Stereological techniques for electron microscopic morphometry. In: HAYAT, M. A.: Principles and Techniques of Electron Microscopy. Vol. 3. New York, Van Nostrand Reinhold Company 1973, s. 239-296.
- WESTRÖM, L. — MÄROH, P. A. — CLAES von MECLENBURG — HÅKANSSON, C. H.: Studies on ciliated epithelia of the human genital tract. II. The mucociliary wave pattern of Fallopian tube epithelium. Fertil. and Steril., 18, 1977, s. 955-961.
- YOUNG, J. H.: Membrane tubularization and osmotic swelling in mitochondria. J. theor. Biol., 40, 1973, s. 329-336.

Došlo dňa 4. 3. 1982

УГРИН, В. — КЛИМЕНТ, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра; Сельскохозяйственный институт, Прага): Субмикроскопические изменения цилиарных клеток эпителия яйцевода коровы во время полового цикла. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 157-167.

Субмикроскопические изменения цилиарных клеток ампулярной части яйцевода носят как качественный, так и количественный характер. Митохондрии локализируются, главным образом, в супрануклеарной области. Они очень малы с густо охватывающими ламелло-видными выступами и густым матриксом. Их объем бывает самым высоким в метаэструсе, в то время как число и поверхность бывает выше только во время охоты (эструса). Объем и поверхность грануляционного эндоплазматического ретикулярного волокна кульминируют уже в проэструсе. Ретикулум главным образом находится над ядром, где он образует густо покрытые рибосомами трубочки, которые начинают расширяться уже в проэструсе. Комплекс Гольджи и гладкие ретикулярные мембраны бывают малоразвитыми, количественные изменения которых не так уже значимы. Постоянной составной частью цитоплазмы являются разные формы лизосомов, объем которых больше всего растет в диэструсе и во время проэструса. Секреторные гранулы в этих клетках встречаются очень редко. Киноцилии растут из базальных клеток и чаще появляются на клетках со светлой цитоплазмой. Более густые клетки между киноцилиями имеют больше микроворсинок. Децилиация (отпадение ворсинок) с распадением мембраны, филаментов и часто базальных телец наблюдается в метаэструсе и в начале диэструса. Рецилиация (восстановление ворсинок) начинается в конце диэструса и в проэструсе в виде образования базальных телец и их репликации. Частота цилиарного восстановления сравнительно малая.

морфометрия; субмикроскопическое строение; ретикулум; киноцилии

UHRÍN, V. — KLIMENT, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra; University of Agriculture, Nitra): Submicroscopic Changes of the Ciliary Cells of Oviduct Epithelium in Cows during the Sexual Cycle. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 157-167.

The submicroscopic changes in the ciliary cells of the ampullar part of oviduct are of qualitative as well as quantitative nature. The mitochondria are mainly located

in the supranuclear region. They are small, having densely arranged lamelliform cristae and dense matrix. They have the largest volume in metoestrus and the highest number and the largest surface already during oestrus. The volume and surface of granular endoplasmic reticulum culminates already during pro-oestrus. The reticulum occurs mainly over the nucleus where it produces tubuli densely covered with ribosomes which begin to dilate already during pro-oestrus. The Golgi apparatus and the membranes of smooth reticulum are poorly developed and their quantitative changes during the cycle are not significant. Various forms of lysosomes, whose volume reaches its maximum in dioestrus and during pro-oestrus, constitute a constant component of cytoplasm. Secretory granules occur only rarely in these cells. Kinocilia grow from the basal corpuscles and are more frequent on cells with a light cytoplasm. Higher-density cells have more micro-villi between kinocilia. Deciliation with the disintegration of membrane, filaments and often also the basal corpuscles is observed during metoestrus and at the beginning of dioestrus. Reciliation begins with the formation of basal corpuscles and their replication at the end of dioestrus and in pro-oestrus. The frequency of ciliary regeneration is comparatively small.

morphometry; submicroscopic structure; reticulum; kinocilia

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Vladimír Uhrín, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

Prof. ing. Jozef Kliment, DrSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

SBORNÍK ÚVTIZ — POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

Časopis Sborník ÚVTIZ, který vydává Československá akademie zemědělská v Ústavu vědeckotechnických informací pro zemědělství, bude od roku 1984 rozšířen o řadu Potravinářské vědy.

Náplní časopisu POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY budou původní vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu, dále přehledné referáty informující o zásadních teoretických otázkách potravinářských vědních oborů, zásadní diskusní příspěvky a kritické stati.

Věcná problematika bude zahrnovat chemii potravin, fyziku potravin, moderní metody potravinářské analýzy včetně metod posuzování jakosti potravin a potravinářských surovin, technologii všech potravinářských oborů, biochemii, biologii, mikrobiologii, teorii a stavbu potravinářského inženýrství, technologii chlazení, přenosové děje, měřicí a přístrojovou techniku, automatizované systémy řízení výrobních technologických procesů, aplikovanou elektrotechniku, potravinářskou ekonomiku, racionalizaci výživy, výstavbu potravinářského průmyslu, prognózování a koncepci rozvoje potravinářského průmyslu.

Časopis bude řídit redakční rada, kterou povede prof. ing. Jiří Davídek, DrSc. Redaktorkou časopisu bude RNDr. Marcela Braunová. Rozsah časopisu bude 64 tiskové strany formátu B 5. V roce 1983 vyjdou dvě čísla (ve 3. a 4. čtvrtletí roku).

Tímto časopisem se systém československých vědeckých časopisů doplňuje o integrovaný vědecký potravinářský časopis, který bude účelně zajišťovat publikování nejnovějších vědeckých poznatků a jejich rychlý přenos do československé aplikační sféry a praxe. Význam potravin z hlediska současnosti a hlavně budoucnosti světa je nesporný. Tomu musí odpovídat i význam tohoto časopisu v systému tisku. Časopis má přispět k tomu, aby koncepce hluboké vědecké analýzy a kvantitativní metody moderních vědních disciplín sehrály důležitou roli i ve vývoji potravinářského průmyslu, aby se prohloubily interakce mezi technikou a vědními disciplínami o potravinách, a v kontextu s ostatními zemědělskými časopisy ČSAZ prohloubit zemědělsko-potravinářský komplex. Časopis má umožnit těsnější kontakt a spolupráci mezi biologi, chemiky, fyziky, techniky, konstruktéry a technologi ve výzkumu, vývoji i na závodech, tj. rychlou aplikaci vědeckých poznatků do praxe. Dále je úkolem časopisu napomáhat mezinárodní výměně vědeckých poznatků a být angažovaným nástrojem vědecké potravinářské politiky.

Zájemci o publikování v tomto časopise obdrží pokyny pro autory v redakci časopisu Sborník ÚVTIZ — Potravinářské vědy, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Na tuto adresu také zasílejte příspěvky do časopisu.

HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM OCHRANY TAŽNÝCH KONÍ V LESNÍCH ZÁVODECH PŘED DVOUKŘÍDLÝM HMYZEM SAJÍCÍM KREV

J. Říha, J. Minář, O. Králík, V. Krupa

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — KRÁLÍK, O. — KRUPA, V. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Parazitologický ústav ČSAV, Praha): *Hospodářský význam ochrany tažných koní v lesních závodech před dvoukřídłym hmyzem sajícím krev*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 169-175.

Pokusně jsme zjišťovali a ověřovali záporný vliv dvoukřídleho hmyzu sajícího krev (ovádi, komáři, muchničky, pakomárci) na pracovní výkonnost tažných koní pracujících v lese a možnost jejich ochrany repelenty. Pokus jsme uskutečnili v provozních podmínkách Lesního závodu Broumov, okres Náchod a Trutnov. Byla použita 10% vodní emulze repelentu dietyltoluamid, jímž byli koně ošetřováni v intervalu 24 hodin. Za 70 pracovních dnů, v době od 1. 7. do 30. 9. 1981, se výkon pokusného koně zvýšil o 153 m³ přibližného dřeva (tj. o 58,06 %) ve srovnání se skupinou kontrolní. Na koně a den to činí 2,19 m³ dřeva při úspoře vlastních nákladů 35,50 Kčs. Koeficient ztráty na neošetřeného koně činil 9180,— Kčs. Účinnost nákladů na každou 1,— Kčs vynaložených finančních prostředků byla propočtena na 309,07 Kčs. Získané výsledky byly statisticky významné.

Tabanidae; Culicidae; Ceratopogonidae; Simuliidae; dietyltoluamid; ekonomická efektivnost

Význam dvoukřídleho hmyzu sajícího krev je z hlediska hospodářského, zdravotnického a veterinárního nesporný a vzrůstá jeho masovým přemnožením ve vhodných biotopech. Hospodářská zvířata jsou jím napadána v přírodě, na pastvinách i ve stájových objektech. Působí jako stresový faktor nepříznivě ovlivňující neurohumorální regulace, vedoucí ke snížení užitkovosti.

V zahraničí (Schemanchuk a Depner, 1972; Olsufjev, 1977; Campbell a Doane, 1977 a jiní) i u nás (Říha aj., 1977, 1979, 1981; Minář aj., 1979 a jiní) byly vyčísleny ztráty působené dvoukřídłym hmyzem sajícím krev na přírůstcích hmotnosti jalovic a mléčné produkci dojníc. V některých oblastech Sovětského svazu s hojným až hromadným výskytem tohoto hmyzu byly tyto ztráty vyčísleny ve výši 10 až 30 % (Petrova, 1956; Mjalo, 1964; Pavlov, 1973; Olsufjev, 1977 a jiní).

Méně pozornosti bylo věnováno ochraně koní před dvoukřídłym bodavým hmyzem, ačkoliv koně jsou jím v letních měsících silně obtěžováni. Znepokojování koní tímto hmyzem omezuje nebo vůbec znemožňuje jejich pracovní použití (Pavlov, 1971).

Úkolem práce bylo zjistit a ověřit vliv dvoukřídleho hmyzu sajícího krev na pracovní výkonnost tažných koní v lesních závodech a prokázat význam ochrany koní repelentem dietyltoluamid.

Pokusné práce se dělaly v severovýchodních Čechách v oblasti Lesního závodu Broumov, okres Náchod a Trutnov, v letním období (červenec, srpen, září) r. 1981 a trvaly 92 dní. Do pokusné i kontrolní skupiny byli vybráni metodou náhodného výběru kříženci chladnokrevných a teplokrevných plemen tažných koní stejného razu, věku a pracovní výkonnosti, a to šest koní pokusných (ošetřených) a šest koní kontrolních (neošetřených).

Výzkumné práce jsme zahájili 1. 7. 1981. Koně byli při stahování dřeva v lese po dobu pracovní směny vystaveni naletování a bodání dvoukřídlého hmyzu sajícího krev. Abychom zajistili, že zvířata tímto hmyzem napadána nebudou, byli pokusní koně v pravidelných 24hodinových intervalech vždy ráno ošetřeni repelentem dietyltoluamid (10% vodní emulze dietyltoluamidu připravená ze 40% roztoku DETA v minerálních olejích s emulgátorem při ředění vodou 1 : 3). Repelent byl na zvířata natíran ručně houbičkou.

Pro zvýšení průkaznosti výsledků pokusů jsme v době pokusů sledovali výskyt a početnost dvoukřídlého krev sajícího hmyzu napadajícího koně. Pozornost byla věnována především ovádům, kteří koně v práci nejvíce rušili.

Počet ovádů naletujících na ošetřené a neošetřené koně jsme sledovali upravenou metodou podle Brejeva (1950). Dále se uskutečnily celodenní sběry ovádů do Skufinova lapáku (Skufin, 1951; Ševčenko, 1961 a jiní). Za příznivého počasí v době večerního maxima aktivity komárů, pakomárců a muchniček (Mončadskij, 1956; Minář, 1978 a jiní) byl odchytáván hmyz naletující na pozorovatele.

Během pokusného období jsme v měsíčních intervalech ověřovali pracovní výkony koní pokusné a kontrolní skupiny.

Výsledky byly zpracovány a vyhodnoceny podle postupu, který doporučili Říha aj. (1974, 1981). Jejich statistická významnost byla vyhodnocena prostřednictvím jednofaktoriální analýzy rozptylu s pevnými efekty (Rod a Vondráček, 1973).

Protože úroveň dosažených výsledků může být ovlivněna i extrémními hodnotami meteorologických ukazatelů, bylo provedeno matematicko-statistické vyhodnocení významnosti rozdílů středních hodnot u vybraných meteorologických prvků (teplota vzduchu, srážky a síla větru) získaných za pokusné období a hodnot za předchozí čtyři roky.

Použili jsme také modelu jednofaktoriální analýzy rozptylu s pevnými efekty a Scheffeho metody. Podklady pro testování hypotéz o povětrnostních podmínkách jsme získali z Hydrometeorologického ústavu, odbor Hradec Králové. Výpočty byly realizovány na počítači EC 1010 pomocí standardního programu vícefaktorové analýzy rozptylu (Pešek aj., 1978).

V období výzkumu ani jeden kůň neutrpěl vážný úraz, neonemocněl ani neuhynul. Pokusné práce byly ukončeny 30. 9. 1981 zhodnocením zdravotního stavu koní a porovnáním jejich pracovních výkonů v pokusné a kontrolní skupině.

VÝSLEDKY

V místě pokusů jsme zjistili devět druhů ovádů (*Tabanidae*) ze čtyř rodů: *Tabanus bromius* L., *T. maculicornis* Zett., *T. glaucopsis* Meig., *Hybomitra distinguenda* (Versall), *H. auripila* (Meig.), *H. micans* (Meig.), *Heptatoma pellucens* (Fabr.), *Haematopota pluvialis* (L.), *H. subcylindrica* Pandellé. Nejpočetnější byly druhy *T. bromius* a *T. maculicornis*, tvořící více než 80 % sběrů. U zjištěných druhů jsme pozorovali naletování na koně.

Zvláště ráno a večer napadaly kromě muchničky druhu *Odagmia ornata* (Meig.) a pakomárci druhu *Culicoides obsoletus* (Meig.) a *C. pallidicornis* Kieffer. Nepozorovali jsme napadání koní komáry, což odpovídá kopcovitému rázu krajiny s malým počtem stojatých vod vhodných jako lůžiska komárů. Kromě krev sajícího dvoukřídlého hmyzu byli koně hojně obtěžováni synbovilními mouchami druhu *Musca autumnalis* Deg.

I. Rozdíly v pracovní výkonnosti (v m³ dřeva) pokusných a kontrolních koní za pokusné období — The differences in the working performance (m³ of wood) of test and control horses for the test period

Ukazatel	Pokus	Kontrola
Pokusné období (dnů)	92	92
— z toho pracovních dnů	70	70
Počet zvířat ve skupině (kusů)	6	6
Celkem přiblíženo dřeva za sledované období	2499	1581
Průměrný výkon jednoho koně za sledované období	416,50	263,50
Rozdíl proti kontrole	153,00	
Průměrný denní výkon jednoho koně	5,95	3,76
Rozdíl proti kontrole	2,19	

Množství bodavého hmyzu naletujícího na koně v lese nebylo v roce pokusů příliš vysoké. Na početnost hmyzu nepříznivě působilo sucho na začátku léta a chladné počasí v jeho druhé polovině. Na neošetřené koně naletovalo za 40 minut 3 až 20 ovádů, na ošetřované koně nebylo naletování pozorováno. Do Skufinova lapáku naletovalo za den až 179 ovádů a 464 mouchy *M. autumnalis*.

Ekonomická efektivnost aplikace repelentu dietyltoluamid byla stanovena na základě zvýšeného pracovního výkonu koní. Ošetření koně lépe využívali čas a byla u nich vyšší bezpečnost při práci.

Porovnáním měsíčních pracovních výkonů u šesti pokusných (ošetřených) a šesti kontrolních (neošetřených) koní byly prokázány rozdíly ve prospěch pokusných koní. Za tři měsíce pokusného období přiblížilo šest koní ošetřených dietyltoluamidem celkem 2499 m³ a šest neošetřených koní v kontrole 1581 m³ dřeva, tj. o 58,06 % méně (tab. I). Průměrný denní pracovní výkon jednoho koně činil v pokusné skupině 5,95 m³ přiblíženého dřeva, v kontrolní skupině pak jen 3,76 m³, tj. o 2,19 m³ dřeva méně.

Matematicko-statistickou analýzou údajů o průměrných pracovních výkonech koňských potahů dosažených při přibližování dřeva v dané lokalitě ve zkoumaném období byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl mezi středními hodnotami jednotlivých skupin (tab. II). Podrobnou analýzu

II. Analýza rozptylu výkonů koňských potahů — Analysis of variance of the performance of draft horses

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F
Skupiny	112,911	3	37,637	5,087 ⁺⁺)
Technická chyba	236,768	32	7,399	
Celkem	349,679	35		

Poznámka: ++) $P > 0,99$

III. Zhodnocení efektivity veterinární péče v Kčs — Evaluation of the effectiveness of veterinary care in Cz. crowns

Ukazatel	Zjištěná hodnota
Délka trvání pokusů (dnů)	92
— z toho pracovních dnů	70
Počet neošetřených (kontrolních) zvířat	6
Snížení pracovního výkonu za sledované období	55 080,00
Koeficient ztráty na jedno neošetřené (kontrolní) zvíře	9 180,00
Výše předpokládané zamezené ztráty před napadením dvoukřídlym krev sajícím hmyzem	421 362,00
Účinnost nákladů na veterinární opatření:	
a) podíl úspory na 1,00 Kčs vynaložených nákladů	309,07
b) celkový efekt veterinárních opatření	419 999,00

vlivu aplikace dietyltoluamidu na dosahované výkony koní umožnily bodové a intervalové odhady, včetně testování jejich významnosti, u předem navržených kontrastů.

Dále byla zhodnocena efektivity veterinárních opatření při aplikaci repelentu dietyltoluamid. Finanční ztráta z nižšího pracovního výkonu koní byla stanovena z rozdílů ve výkonnosti zvířat pokusné a kontrolní skupiny za pokusné období a u šesti koní kontrolní (neošetřené) skupiny činila 918 m³ dřeva v hodnotě 55 080,— Kčs (tab. III).

Koeficient ztráty na jedno neošetřené zvíře byl propočten ve výši 9180,— Kčs.

Předpokládaná ztráta, které lze zabránit ochranou tažných koní repelenty před napadáním krev sajícím hmyzem, byla v daném případě vyjádřena hodnotou 421 362,— Kčs.

Na 1,— Kčs vynaložených nákladů se veterinárními opatřeními uspořilo 309,07 Kčs. Zjišťovaná veličina návratnosti je vyšší než 1, a svědčí tak o efektivity nákladů na veterinární opatření.

IV. Ekonomické zhodnocení pokusů (v Kčs) v přepočtu na jednoho koně — Economic evaluation of the trials (in crowns) as recalculated per horse

Ukazatel	Skupina		Rozdíl
	pokusná	kontrolní	
Průměrný denní výkon v přibližování dřeva ve sledovaném období (m ³)	5,95	3,76	2,19
Náklady na přiblížení dřeva ^{*)}	175,46	110,88	64,58
Průměrná úspora vlastních nákladů v důsledku zvýšení pracovní výkonnosti koní (0,60)	×	×	38,75
Denní veterinární náklady na jednoho koně	×	×	3,25
Úspora vlastních nákladů u pokusného koně za den	×	×	35,50

Poznámka: *) průměrný roční náklad na přiblížení 1 m³ dřeva jedním koněm činil 29,49 Kčs

Při propočtu ekonomické efektivity použití repelentu DETA z hlediska lesního závodu jsme došli k závěru, že rozdíl v úspore vlastních nákladů na přiblížení dřeva mezi pokusnou a kontrolní skupinou na koně za pracovní den činil 35,50 Kčs ve prospěch pokusné skupiny (tab. IV).

Při matematicko-statistickém hodnocení průměrné úrovně nejvýznamnějších meteorologických ukazatelů v r. 1981 nebyly prokázány statisticky významné rozdíly mezi středními hodnotami skupin u zkoumaných znaků ve srovnání s obdobím let 1977 až 1980.

DISKUSE

V důsledku rostoucí mechanizace zemědělství klesly za posledních 20 let stavy koní v ČSSR z 330 000 v roce 1960 na 45 000 koní v roce 1980, tj. o plných 86,37 %. Z těchto důvodů chyběly i literární údaje zabývající se ochranou koní před bodavým hmyzem. V současné etapě vývoje našeho zemědělství však dochází k renesanci chovu a využití koní.

Také v lesnictví se předpokládala maximální náhrada živé síly koní při těžbě dřeva mechanizací. Zkušenosti v zahraničí i u nás však ukázaly, že v těžko dostupných podhorských a horských oblastech či v podmačených lokalitách jsou koně při přibližování dřeva nenahraditelní. Význam koní jako ekonomicky výhodné pracovní síly se při současných úsporných opatřeních všech druhů paliv a energie stále zvyšuje.

Bylo prokázáno, že použitý repelent (10% vodní emulze dietyltoluamidu) chránil koně při práci v terénu po dobu jednoho dne. Kratší doba účinnosti tohoto repelentu u koní než u skotu souvisí zřejmě se zvýšenou námahou při práci vyvolávající pocení, s kratší srstí a jemnější kůží. U paseného skotu odpuzoval uvedený repelent bodavý hmyz po dobu 48 hodin (Říha aj., 1977, 1979, 1981; Minář aj., 1979).

U neošetřených koní, zvláště u citlivých jedinců (tzv. „mušáci“), vznikaly po pobodání dvoukřídlým hmyzem a následném tření o postroje a rozdíráání při práci v terénu otoky a mokravé boule. U ostatních neošetřených koní pak hmyz hromadně naletoval na rány na končetinách (tzv. „letní rány“), které se vyhojily až na podzim.

Významným přínosem aplikace repelentu DETA je zvýšení bezpečnosti a ochrany při práci kočích i koní. V období zvýšené aktivity dvoukřídlého bodavého hmyzu musí pracovníci při přibližování dřeva a při ostatních pracích věnovat koním mimořádnou pozornost. I koně jinak poslušní reagují na bodnutí hmyzem nepředvídaným způsobem. Zvláště při upínání klád pro přibližování by v případě nepozornosti pracovníka mohlo dojít k vážným úrazům. I při zvýšené pozornosti a opatrnosti pracovníci často utrpí menší zranění, především na rukou a nohou, která se běžně neevidují, protože si je ošetří sami bez vyhledání lékařské pomoci.

Ačkoliv zde tento faktor samostatně nevyčísľujeme, protože ve sledovaném závodu nebyl za poslední tři roky zaznamenán úraz ovlivněný hmyzem, není nepodstatný a je nutné jej brát v úvahu.

O běžných menších poraněních koní, která se projevila snížením celkového výkonu, již byla zmínka. Ani u koní nebyl v posledních letech zaznamenán vážný či dokonce smrtelný úraz, který by byl prokazatelně způsoben negativním působením dvoukřídlého bodavého hmyzu. Proto

ani tato oblast není samostatně ekonomicky vyhodnocena, ale v daném případě hraje významnou úlohu.

Na podkladě dosažených výsledků lze vzhledem ke značné variabilitě hodnot zkoumaného znaku doporučit ověření ekonomické efektivity aplikace roztoku DETA u koní i v dalších územních celcích.

Literatura

- BREJEV, K. A.: O povedenii krovososuščich dvukrylych i ovodov pri napadenii ich na severnogo olenja i otvetnykh reakcij oleněj. I. Povedenie krovososuščich dvukrylych i ovodov pri napadenii ich na severnogo olenja. Parazit. Sbor., 12, 1950, s. 167-198.
- CAMPBELL, J. B. — DOANE, T. H.: Weight gain response and efficacy of washing and various insecticide treatments for prevention of flies feeding on shear wounds of summer shorn lambs. J. econ. Ent., 70, 1977, č. 1, s. 132-134.
- MINÁŘ, J. K.: Aktivnost' nekotorych vidov komarov (*Culicidae*) v klimatičeskich uslovijach Čechii (ČSSR). Parazitologia, 12, 1978, č. 3, s. 226-232.
- MINÁŘ, J. — ŘÍHA, J. — LAMATOVÁ, Z.: Losses in milking qualities of dairy cattle caused by mosquitoes and horseflies and reduction of such losses due to use of diethyltoluamide repellent. Folia parasit. (Praha), 26, 1979, s. 285-288.
- MJALO, I. I.: Krovososuščije dvukrylyje nasekomyje Srednogo Priamurja i zaščita ot nich skota. Probl. vet. Sanit., 1964, s. 278-281.
- MONČADSKIJ, A. S.: Napadenie komarov na čeloveka v primorskoj časti delty Volgi. Parazit. Sbor. zool. In.ta AN SSSR, XVI, 1956, s. 89-144.
- OLSUFJEV, N. G.: Slepni. Semejstvo *Tabanidae*. Fauna SSSR. Nasekomyje dvukrylyje. Tom VII, vyp. 2. Leningrad, Nauka 1977. 434 s.
- PAVLOV, S. D.: Sostojanie i perspektivy borby s gnusom v životnovodstve. Problemy veterinarnoj sanitarii. Trudy VNIIVS, tom XL. Moskva 1971, s. 159-165.
- PAVLOV, S. D.: Chimičeskoje metody borby s krovososuščimi dvukrylymi nasekomymi v veterinarii. Odinnadcatyje soveščanie po parazitologičeskim problemam. Tezisy dokladov. Leningrad 1973, s. 96-101.
- PEŠEK, J. — NIEDERLE, J. — HARTMANN, J.: Knihovna programů pro hodnocení polních pokusů analýzou rozptylu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1978. 33 s.
- PETROVA, R. G.: K izučeniju vidovogo sostava, sezonnoj i sutočnoj aktivnosti v Astrachanskij oblasti (*Diptera, Tabanidae*). Entomol. obozr., 35, 1956, č. 2, s. 359-370.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Polní pokusnictví. Praha, Státní pedagog. nakl. 1973. 230 s.
- ŘÍHA, J. — HRADIL, M. — MINÁŘ, J. — MATOUŠKOVÁ, O.: Ekonomické zhodnocení ztrát na váhových přírůstcích způsobených hypodermatózou u jalovic. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1974. 43 s.
- ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — LAMATOVÁ, Z. — WILLOMITZER, J. — MATOUŠKOVÁ, O.: Ekonomický vliv krev sajícího dvoukřídleho hmyzu na mléčnou produkci pasených dojníc. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1977. 36 s.
- ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — LAMATOVÁ, Z. — MATOUŠKOVÁ, O.: Ekonomický význam prevence ztrát působených dvoukřídleým krev sajícím hmyzem u pasených dojníc. Veter. Med. (Praha), 24, 1979, č. 5, s. 275-283.
- ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — KRÁLÍK, O.: Vliv dvoukřídleho hmyzu sajícího krev na hmotnost pasených jalovic. Veter. Med. (Praha), 26, 1981, č. 6, s. 321-328.
- ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — KRUPA, V. — KRÁLÍK, O.: Ekonomický vliv dvoukřídleho hmyzu sajícího krev na pracovní výkonnost tažných koní v lesních závodech. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1981. 37 s.
- SCHEMANCHUK, J. A. — DEPNER, K. R.: Blood sucking flies — a hazard to western livestock. Can. Agric., 1972.
- SKUFIN, K. V.: Opyt primeneniya čučeloobraznoj lovuški dlja slepnej. Zool. Ž., 30, 1951, č. 4, s. 378-380.
- ŠEVČENKO, V. V.: Slepni Kazachstana (*Diptera-Tabanidae*). Alma-Ata, Izd. AN Kazachskoj SSR 1961. 327 s.

Došlo dne 4. 11. 1982

РЖИГА, Я. — МИНАРЖ, Я. — КРАЛИК, О. — КРУПА, В. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Паразитологический институт ЧСАН, Прага): *Хозяйственное значение охраны тяжелоходов в лесохозах от двукрылых сосущих насекомых*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 169-175.

В опытным порядке нами определялось и проверялось неблагоприятное влияние двукрылых сосущих насекомых (комары, мошки, слепни, мокрецы) на производительность тяжелоходов, работающих в лесу, а также возможность их защиты при помощи репелентов. Опыт проводился в производственных условиях Лесхоза Броумов, р-ны Наход и Трутнов. При этом применялась 10 % водная эмульсия репелента диэтилтолуамид, которой обрабатывались лошади в суточном интервале. За 70 рабочих дней — с 1. 7. до 30. 9. 1981 г. — производительность подопытных лошадей возросла на 153 м³ заготавливаемой древесины (т. е. на 58,06 %) по сравнению с контрольной группой. В пересчете на лошадь/сутки это составляет 2,19 м³ древесины при экономии себестоимости 35,50 кроны. Коэффициент потерь на необработанную лошадь составлял 9180 крон. Коэффициент затрат на каждую крону вложенных финансовых средств равнялся 309,07 кроны. Полученные результаты были статистически значимыми.

Tabanidae; Culicidae; Ceratopogonidae; Simuliidae; диэтилтолуамид; экономическая эффективность

ŘÍHA, J. — MINÁŘ, J. — KRÁLÍK, O. — KRUPA, V. (Veterinary Research Institute, Brno; Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *Economic Importance of the Protection of Draft Horses Used in the Forestry against the Blood-Sucking Dipterous Insects*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 169-175.

The adverse effect of blood-sucking dipterous insects (gadflies, gnats, black flies, midges) was determined and checked, as exerted on the working performance of draft horses working in forests; the possibilities of protecting horses with repellents were studied at the same time. The trial was conducted under field conditions in the territory of the Broumov Forest Establishment in the Náchod and Trutnov districts. A 10% water emulsion of the repellent, diethyltoluamide, was used; the horses were treated with the emulsion in a 24-hour interval. Over the seventy working days from the 1st of July to the 30th of September, 1981, the performance of the test horse increased by 153 m³ wood in the skidding operation (i. e. by 58.06 %), as compared with the control group. Recalculated per horse/day, this improvement is 2.19 m³ wood and the saving of prime costs amounts to 35.50 Czechoslovak crowns. The coefficient of loss per untreated horse was 9180 crowns. The effectiveness of the costs (per each crown of the capital expended) was calculated to be 309.07 crowns. The results were statistically significant.

Tabanidae; Culicidae; Ceratopogonidae; Simuliidae; diethyltoluamide; economic effectiveness

Adresy autorů:

MVDr. Jaromír Říha, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

RNDr. Jan Minář, CSc., RNDr. Oldřich Králík, RNDr. Vojtěch Krupa, Parazitologický ústav ČSAV, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6

PERIODIKÁ Z OBLASTI BIOLOGICKO-POĽNOHOSPODÁRSKÝCH VIED, ICH CITÁCIE A SKRATKY

Bojňanský V. a kol.

Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV v Bratislave. 1982, 700 s., cena neudaná.

V posledných troch desaťročiach sa v ČSSR podstatne rozšíril počet vedeckých, pedagogických, výskumných a vývojových pracovísk, rozšíril a skvalitnil sa počet vedeckých prác zverejňovaných vo vedeckých časopisoch i knižných publikáciách. Významnú časť tvoria aj doktorské, habilitačné, kandidátske ba aj diplomové práce. Podanie a úprava týchto prác, vrátane uvedenia bibliografických citácií sú vizitkou kultúrnosti a vyspelosti kádrov a národa. Naši autori sa pri citácii často dopúšťajú chýb, čo znižuje hodnotu ich práce a nerobí dobré meno ich osobe, našim publikáciám a časopisom v domácej i medzinárodnej relácii.

V posledných mesiacoch roku 1982 vyšla publikácia, ktorú iste s radosťou privítajú biológovia, poľnohospodári, lesníci, potravinári, veterinári vedeckí pracovníci, ba aj pracovníci príbuzných vedných odborov, najmä chemici, ekonómovia, lekári a iní, pretože publikácia uvádza značný počet časopisov z príbuzných vedných odborov. Je to publikácia, ktorá vedľa pomoci aktívnym vedeckým a výskumným pracovníkom výdatne pomôže plniť pedagogické povinnosti vedúcim diplomových prác, školiteľom, ale aj aspirantom a dizertantom. Nemala by chýbať na pracovných stoloch uvedených pracovníkov ani v knižniciach ústavov, výskumných staníc, inštitúcií a škôl vychovávajúcich vysokoškolákov a stredoškolákov.

Obsah publikácie tvoria tieto kapitoly: Úvod (2 s.), Pravidlá citácie (29 s.), Transliterácia cyriliky do latinky v slovenčine a češtine (3 s.), Transliterácia cyriliky do latinky v angličtine (2 s.), Zoznam skratiek najčastejšie sa vyskytujúcich slov (53 s., t. j. 3157 slov), Register používaných skratiek medzinárodných a štátnych organizácií a agentúr (21 s., t. j. 383 hesiel s prekladom do slovenčiny), Zoznam periodík a ich skratiek v latinke (586 s., t. j. 15 409 titulov). Publikácia je zostavená tak, aby urýchlene poskytla informáciu aj menej skúsenému pracovníkovi.

Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV v spolupráci s Československou spoločnosťou pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV v Praze a Komisiou SAV pre organizáciu vedeckých spoločností v Bratislave vydala túto publikáciu predovšetkým pre členov vedeckých spoločností pri SAV a ČSAV v snahe zaplniť citeľný nedostatok informačných zdrojov v tejto oblasti. Keďže ide o účelovú publikáciu vydanú vo vlastnej réžii, nedostane sa na knižný trh. Prípadní zaujemci, pokiaľ ešte niečo zostalo po subskripcii, sa musia obrátiť priamo na Slovenskú spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji. Cena pre členov vedeckých spoločností pri SAV a ČSAV Kčs 60,—, pre nečlenov, prípadne organizácie Kčs 90,—.

RNDr. Valéria Šubíková, CSc.

VYUŽITIE BIOCHEMICKÝCH A BIOFYZIKÁLNYCH UKAZOVATEĽOV SVALU (*M. LONGISSIMUS DORSI*) ODOBRAŤEHO STRELNOU BIOPSIU K PREDPOVEDI KVALITY MÄSA OŠÍPANÝCH

R. Lahučký, K. Fischer, Ch. Augustini

LAHUČKÝ, R. — FISCHER, K. — AUGUSTINI, Ch. (Ústav štátnej kontroly veterinárnych biopreparátov a liečiv, Nitra; Bundesanstalt für Fleischforschung, Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung, Kulmbach): *Využitie biochemických a biofyzikálnych ukazovateľov svalu (m. longissimus dorsi) odobratého strelnou biopsiou k predpovedi kvality mäsa ošípaných*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 177-184.

Na 42 ošípaných (nemecké landrase a úžitkové krížence) sa potvrdila možnosť využiť biochemické (adenozíntrifosfát, kreatínfosfát, glukóza-6-fosfát, glukóza, laktát, glykogén) ako aj biofyzikálne (pH-hodnota, R-hodnota, schopnosť viazať vodu) ukazovatele svalu (*m. longissimus dorsi*) k predpovedi kvality mäsa ošípaných pri použití strelnej biopsie. Po simulovaní postmortálnych procesov v biopťate svalu (1 hodina inkubácie pri teplote 39 °C) najvyššie korelačné vzťahy s kvalitou mäsa po odporazení (pH) poskytovali adenozíntrifosfát, kreatínfosfát, R-hodnota, pH-hodnota, laktát a glykogén. Medzi ľavou a pravou polovicou svalu (*m. longissimus dorsi*) sme pri sledovaných ukazovateľoch nezistili významné rozdiely.

pH-hodnota; R-hodnota; adenozíntrifosfát; kreatínfosfát; glukóza-6-fosfát; glukóza; laktát; glykogén; schopnosť svalu viazať vodu

Na rozdielny charakter metabolizmu kostrového svalu ošípaných, ktoré po odporazení poskytujú mäso horšej kvality (PSE — pale, soft, exudative), sa poukázalo už v skorších prácach (Kastenschmidt a i., 1968; Lister a i., 1970 a ďalší). Na základe hlbšieho poznania metabolizmu v kostrovom svalu vznikla preto snaha predpovedať kvalitu mäsa už na živých ošípaných. Pre tento účel bola použitá metóda biopsie svalu (Schmidt a i., 1972; Sybesma a van der Wall, 1974 a ďalší). Z doterajších prác vyplýva, že kvalitu mäsa je možné predpovedať už na živých ošípaných. Podľa Sybesma a Eikelenboom (1978) však uvedené formy biopsie poskytujú iba nízke korelačné vzťahy ku kvalite mäsa, čo znižuje ich praktické využitie.

Schöberleinová (1976) vyvinula novú metódu strelnej biopsie svalu ošípaných, ktorá odstraňuje technické nedostatky predchádzajúcich metód biopsie. Podstatou je adaptovaný jatočný prístroj na odporážanie zvierat. K tomuto prístroju sa pripojí kanyla, pomocou ktorej je možné odobrať vzorku svalu bez fixácie a bez celkovej či lokálnej anestézie. Návrh na ďalšie konštrukčné riešenie kanýl (AO 190 282), ako aj možnosti ich použitia popísali Lahučký a i. (1980). Použitie

metódy strelnej biopsie na predpoveď kvality mäsa ošípaných je už uvedená v prácach viacerých autorov (Hennebach, 1977; Hennebach a Lengerken, 1980; Lengerken, 1980; Lahučský, 1979; Lahučský a i., 1980; Kováč a i., 1981). Možnosť sledovať metabolizmus svalu počas výkrmu a pred odporazením ošípanej uviedli ďalej Lahučský a i. (1983).

V predloženej práci sme si dali za cieľ prehĺbiť štúdium niektorých biofyzikálnych a biochemických ukazovateľov biopťátu svalového tkaniva (*m. longissimus dorsi*) ošípanej a potvrdiť tak možnosť praktického využitia strelnej biopsie na detekciu metabolických porúch svalu a kvality mäsa pred odporazením.

MATERIÁL A METÓDY

V pokusoch sme použili celkom 42 ošípaných (nemecké landrase a krížence tohoto plemena s plemenami belgické landrase, pietrain a hampshire). Zvieratá boli ustajnené v kotercoch po jednom, resp. po dvoch kusoch, kŕmené kompletnou kŕmnou zmesou pre danú hmotnostnú kategóriu a napájané *ad libitum*.

Vzorku svalového tkaniva (*m. longissimus dorsi*) sme odobrali pri hmotnosti ošípaných 90 ± 10 kg metódou podľa Schöberleinovej (1976) kanylami, ktoré popisujú Lahučský a i. (1980). Vzorku na stanovenie biochemických a biofyzikálnych ukazovateľov sme uložili do vlhkého prostredia v uzavretej nádobke a inkubovali 1 hodinu pri teplote 39°C . Hodnotu pH sme stanovili Digital-pH-metrom Portamess 651 (Fa Knick) a meracou mikroelektrodou LOT 406 M/3 (Fa Ingold), schopnosť viazať vodu (šfavu) metódou podľa Graua a Hama (1957). V neutralizovanom extrakte (extrakcia s kyselinou chloristou) sme stanovili obsah glykogénu podľa autorov Darlympe a Ham (1973). V supernatante homogenátu sme ďalej stanovili obsah laktátu a glukózy enzymaticky pomocou testov fy Boehringer. Obsah glukóga-6-fosfátu (G-6-P), adenosintrifosfátu (ATP) a kreatinfosfátu (CP) sme stanovili metódou, ako ju popisujú Lamprecht a Trautschold (Bergmeyer, 1970). Z ďalších ukazovateľov sme stanovili R-hodnotu podľa metodiky, ktorú uvádzajú Honikel a Fischerová (1977).

Po odporazení ošípaných (180 V) sme 45 minút po omráčení zvierat opakovanne merali pH hodnotu svalu (*m. longissimus dorsi*) v blízkosti miesta po odbere biopsiou.

V tabuľkách sú uvedené aritmetické priemery ($\bar{x}$) a smerodajné odchýlky (s). Výsledky sme hodnotili štatisticky, a to *t*-testom, resp. párovým *t*-testom. Vzťahy medzi biochemickými a biofyzikálnymi ukazovateľmi sme zistili korelačným počtom (*r*).

VÝSLEDKY

Vyšetrovaný pokusný materiál sme podľa hodnoty pH po odporazení rozdelili na dve skupiny, pričom sme ako hranicu zvolili $\text{pH} = 5,8$ a hodnoty sme navzájom porovnali (tab. I). Rozdiely pH a R hodnoty ako aj biochemických ukazovateľov ATP, CP, G-6-P, glukóza, laktát a glykogén v kostrovom svalu (*m. longissimus dorsi*) ošípaných boli medzi dvoma skupinami významné ($P < 0,001$; $P < 0,01$). Rozdiely, ktoré sme zistili medzi ukazovateľmi schopnosti svalu viazať vodu, boli pod hranicou významnosti ($P > 0,05$).

Výsledky, ktoré uvádzame v tab. II, ukázali, že rozdiely hodnôt medzi sledovanými biofyzikálnymi a biochemickými ukazovateľmi biopťátu *m. longissimus dorsi* pravej a ľavej strany pokusných ošípaných boli pod hranicou významnosti ($P > 0,05$).

I. Obsah biofyzikálnych a biochemických ukazovateľov vo svalu (*m. longissimus dorsi*) ošipovaných s rozdielnou kvalitou mäsa po odporazení (PSE: pH₁ < 5,8; n = 21, normal: pH₁ > 5,8; n = 5) — The biophysical and biochemical parameters in porcine muscle (*m. longissimus dorsi*) with different meat quality after slaughtering (PSE: pH₁ < 5,8; n = 21, normal: pH₁ > 5,8; n = 5)

Ukazovateľ	"PSE"		"Normal"	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH — bioptát	5,57	0,16	6,24	0,46 ^a
R	1,28	0,08	0,97	0,06 ^a
Plocha mäsa (cm ²) (Grau, Hamm)	5,58	1,01	6,48	0,74
Plocha šľavy (cm ²) (Grau, Hamm)	6,87	0,97	6,08	0,04
ATP $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$	0,47	0,34	2,48	0,04 ^a
CP $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$	0,13	0,05	0,65	0,49 ^a
G-6-P $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$	5,16	1,25	2,61	0,76 ^a
Glukóza $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$	6,39	1,36	3,73	1,75 ^b
Laktát $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$	98,56	7,71	61,95	2,26 ^a
Glykogén $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$	23,60	7,42	37,17	2,25 ^a

Preukaznosť: ^a — $P < 0,001$

^b — $P < 0,01$

Medzi sledovanými ukazovateľmi sme v bioptáte svalu (*m. longissimus dorsi*) zistili prevažne významné korelačné vzťahy ($P < 0,01$; $P < 0,05$). Ako vyplýva z tab. III, zvlášť tesné vzťahy boli medzi ukazovateľmi pH a R hodnotou, resp. ATP, CP, G-6-P a laktátom ($r > 0,7$). Na druhej strane medzi ukazovateľmi schopnosti svalu viazať vodu a glukózu sme zistili korelačné vzťahy iba na nízkej úrovni ($r < 0,4$).

Medzi sledovanými ukazovateľmi v bioptáte svalu a hodnotou pH po odporazení sme zistili prevažne významné ($P < 0,01$; $P < 0,05$) korelačné vzťahy (tab. IV). Najvyššie hodnoty korelačných vzťahov sme zistili pri ukazovateľoch pH a R hodnoty ako aj biochemických ukazovateľoch ATP, CP, glykogén a laktát ($r > 0,6$). Najmenšiu hodnotu korelačného vzťahu sme zaznamenali pri glukóze ($r = -0,31$).

DISKUSIA

Uvedené výsledky potvrdili v súhlase so zisteniami viacerých autorov (Kastenschmidt a i., 1968; Lister a i., 1978; Schmidt a i., 1972; Sybesma a van der Wall, 1974 a ďalší), že v metabolizme svalu *m. longissimus dorsi* medzi ošipovanými s normálnou a horšou kvalitou mäsa existujú rozdiely nielen po odporazení, ale už pred ním. V prácach niektorých autorov (Schmidt a i., 1972; Sybesma a van der Wall, 1974 a ďalší) je uvedená možnosť predpovedať kvalitu mäsa ošipovaných na základe obsahu biochemických ukazovateľov (G-6-P) svalu (*m. longissimus dorsi*) odobratého pomocou biopsie.

II. Porovnanie biofyzikálnych a biochemických ukazovateľov bioptátu z pravej a ľavej polovičky svalu (*m. longissimus dorsi*) ošípaných — A comparison of the biophysical and biochemical parameters in the bioplate of the right and left side of muscle (*m. longissimus dorsi*) in pigs

Ukazovateľ	Sval (<i>m. longissimus dorsi</i>)						
	n	pravá polovička			ľavá polovička		
		$\bar{x}$	s	Vk	$\bar{x}$	s	Vk
pH — bioptát	31	5,78	0,33	5,75	5,75	0,32	5,50
R	29	1,17	0,15	12,80	1,18	0,15	12,90
Plocha mäsa (cm ²) (Grau, Hamm)	22	5,98	1,03	17,13	5,86	1,11	18,84
Plocha štavý (cm ²) (Grau, Hamm)	22	6,22	1,37	21,98	6,57	1,46	22,16
ATP μmol. g ⁻¹	31	0,91	0,85	93,56	1,09	1,03	95,10
CP μmol. g ⁻¹	31	0,31	0,49	157,80	0,30	0,47	159,39
G-6-P μmol. g ⁻¹	28	4,42	1,67	37,84	4,10	1,53	37,37
Glukóza μmol. g ⁻¹	29	4,77	1,55	32,49	5,18	1,85	35,67
Laktát μmol. g ⁻¹	31	76,84	21,11	27,28	78,49	21,13	26,91
Glykogén μmol. g ⁻¹	30	25,57	9,19	35,94	25,91	8,80	33,96

Preukaznosť: Paar *t*-test

Podstatne lepšie možnosti v porovnaní so skôr používanými metódami biopsie (Sybesma a Eikolenboom, 1978) poskytuje strelná biopsia podľa Schöberleinovej (1976). Pomocou tejto metódy poukázali viaceré práce na možnosť použiť analýzu biofyzikálnych (Hennebach, 1977; Hennebach a Lengerken, 1980; Lengerken, 1980), ale aj biochemických ukazovateľov (Lahučký, 1979; Lahučký a i., 1980; Kováč a i., 1981) v bioptáte *m. longissimus dorsi* po inkubácii v konštantných podmienkach na predpoved kvality mäsa ošípaných. Túto možnosť potvrdili aj naše výsledky korelačných vzťahov medzi hodnotou pH svalu (*m. longissimus dorsi*) po odporazení (45 min) a pH hodnotou bioptátu (inkubácia 1 h, teplota 39 °C) ako aj ďalšími biofyzikálnymi a biochemickými ukazovateľmi. Na rozdiel od údajov autorov Sybesma a van der Wall (1974) najvyššie preukazné korelačné vzťahy s kvalitou mäsa (pH₁) po odporazení poskytujú ATP, CP a R-hodnota v bioptáte svalu (*m. longissimus dorsi*). O niečo nižšie hodnoty korelačného vzťahu poskytovala pH hodnota bioptátu. Uvedenú skutočnosť odôvodňujeme tým, že meranie pH-

III. Vzťahy (r) medzi biofyzikálnymi a biochemickými ukazovateľmi svalu (*m. longissimus dorsi*) ošípaných — The relations (r) between the biophysical and biochemical parameters of porcine muscle (*m. longissimus dorsi*)

Ukazovateľ	pH biopťát	R	ATP	CP	G-6-P	Glukóza	Laktát	Glykogén	Plocha šťavy (Grau, Hamm)
pH — biopťát	—	-0,89 ^b	0,87 ^b	0,72 ^b	-0,74 ^b	-0,55 ^b	-0,78 ^b	0,59 ^b	-0,68 ^b
R	-0,89 ^b	—	0,92 ^b	-0,70 ^b	0,81 ^b	0,61 ^b	0,85 ^b	-0,70 ^b	0,62 ^b
ATP	0,87 ^b	-0,92 ^b	—	0,87 ^b	-0,73 ^b	-0,60 ^b	-0,77 ^b	0,72 ^b	-0,58 ^b
CP	0,72 ^b	-0,70 ^b	0,87 ^b	—	-0,59 ^b	-0,59 ^b	-0,67 ^b	-0,66 ^b	-0,42 ^b
G-6-P	-0,74 ^b	0,81 ^b	-0,73 ^b	-0,59 ^b	—	0,42 ^b	0,70 ^b	-0,49 ^b	0,66 ^b
Glukóza	-0,55 ^b	0,61 ^b	-0,60 ^b	-0,59 ^b	0,42 ^b	—	0,69 ^b	-0,41 ^b	0,23
Laktát	-0,78 ^b	0,85 ^b	-0,77 ^b	-0,67 ^b	0,70 ^b	0,69 ^b	—	-0,53 ^b	0,57 ^b
Glykogén	0,59 ^b	-0,70 ^b	0,72 ^b	-0,66 ^b	-0,49 ^b	-0,41 ^b	-0,53 ^b	—	-0,45 ^b
Plocha šťavy (Grau, Hamm)	-0,68 ^b	0,62 ^b	-0,58 ^b	-0,42 ^b	0,66 ^b	0,23	0,57 ^b	-0,45 ^b	—
Plocha mäsa (Grau, Hamm)	0,67 ^b	-0,68 ^b	0,53 ^b	0,43 ^b	-0,74 ^b	-0,31 ^c	-0,60 ^b	0,41 ^b	-0,62 ^b

$n = 43$

Preukaznosť: ^b — $P < 0,01$
^c — $P < 0,05$

IV. Vzťahy (r) medzi biofyzikálnymi a biochemickými ukazovateľmi bioptátu svalu (*m. longissimus dorsi*) a kvalitou mäsa (pH) ošípaných po odporazení — The relations (r) between the biophysical and biochemical parameters of muscle bioplate (*m. longissimus dorsi*) and pork quality (pH) after slaughter

Ukazovateľ	pH-bioptát		R-bioptát		Plocha mäsa (Grau, Hamm)		Plocha šťavy (Grau, Hamm)		ATP	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
pH (p. m.)	42	0,63 ^b	17	-0,78 ^b	30	-0,53 ^b	29	0,45 ^c	17	0,89 ^a

Ukazovateľ	CP		G-6-P		Glukóza		Laktát		Glykogén	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
pH (p. m.)	12	0,73 ^b	17	-0,55 ^c	17	-0,31	17	-0,62 ^b	17	0,66 ^b

Preukaznosť: ^b — $P < 0,01$
^c — $P < 0,05$

-hodnoty kontaktnou elektródou je menej presné ako zisťovanie hodnôt jednotlivých ukazovateľov po homogenizácii svalového tkaniva. Je ďalej pozoruhodné, že zo sledovaných biochemických ukazovateľov najnižší vzťah k pH hodnote bioptátu *m. longissimus dorsi* vykazovala glukóza.

Medzi sledovanými biofyzikálnymi a biochemickými ukazovateľmi v bioptáte *m. longissimus dorsi* sme zistili štatisticky významné korelačné vzťahy ($r = 0,4 - 0,8$; $P < 0,01$), okrem glukózy a ukazovateľov schopnosti svalu viazať vodu ($r = 0,02$; $P > 0,05$). Získané hodnoty sú porovnateľné s hodnotami, ktoré Fischer a Augustini (1977) a ďalší uvádzajú u ošípaných po odporazení. Nižšie hodnoty korelačných vzťahov sme zistili prevažne pri glukóze ($r = 0,2 - 0,6$) na rozdiel od G-6-P ($r = 0,4 - 0,8$). Je zrejme potrebné predpokladať odlišný mechanizmus hromadenia uvedených metabolitov vo svalovom tkanive po odporazení ošípaných v porovnaní s metabolizmom pri simulovaní postmortálnych procesov v bioptáte svalového tkaniva.

Z dosiahnutých výsledkov ako aj v súhlase s predchádzajúcimi prácami (Lahučký, 1979; Lahučký a i., 1980; Kováč a i., 1981) vyplýva, že stanovením pH hodnoty a R-hodnoty v bioptáte *m. longissimus dorsi* po simulovaní postmortálnych procesov (inkubácia 1 h pri teplote 39 °C) je možné získať informáciu o dynamike odbúravania energeticky bohatých fosfátov (R-hodnota) ako aj rýchlosti glykogenolýzy (pH-hodnota). Stanovenie uvedených rýchlomerateľných ukazovateľov umožní detekciu metabolických porúch svalu a predpoved kvality mäsa ošípaných.

- DALRYMPLE, R. H. — HAMM, R.: Post-mortem glycolysis in prerigor ground bovine and rabbit muscle. *J. Fd Sci.*, 40, 1975, s. 850-856.
- FISCHER, K. — AUGUSTINI, CH.: Stadien der postmortalen Glykogenolyse bei unterschiedlichen pH₁-Werten in Schweinefleisch. *Fleischwirtschaft*, 57, 1977, s. 1191-1194.
- HENNEBACH, H.: Untersuchungen zur Voraussage der Fleischbeschaffenheit mit Hilfe des Muskelbiopsie am lebenden Schwein. [Dissertation A.] Leipzig 1977.
- HENNEBACH, H. — LENGGERKEN, G.: Beziehungen biochemischer Kennwerte des Muskelstoffwechsels zu Merkmalen der Fleischbeschaffenheit bei Anwendung der Schussbiopsie. Leistungsfrühinformation beim Schwein. Wissenschaftliches Symposium 1980. Vorträge. Leipzig, am 5. November 1980, s. 91-101.
- HONIKEL, K. — FISCHER, CHRISTINE: Eine Schnellmethode zur Bestimmung von PSE- und DFD-Fleisch beim Schwein. *Fleischwirtschaft*, 57, 1977, s. 1015-1018.
- GRAU, R. — HAMM, R.: Über das Wasserbindungsvermögen des Säugetiermuskels. II. Mitt. *Z. Lebensm.-Unters. Forsch.*, 105, 1957, s. 446-452.
- KASTENSCHMIDT, L. L. — HOEKSTRA, W. G. — BRISKEY, E. J.: Glycolytic intermediates and cofactors in "fast" and "slowglycolyzing" muscle of the pig. *J. Fd. Sci.*, 33, 1968, s. 151-157.
- KOVÁČ, L. — SIDOR, V. — LAHUČKÝ, R.: Rozpracovanie metódy hodnotenia predispozície ošipáných na zhoršenú kvalitu mäsa za použitia biopsie a chemických analýz svaloviny. *Acta zootechn. Univ. agric. (Nitra)*, XXXVII, 1981, s. 105-121.
- LAMPRECHT, W. — TRAUTSCHOLD: ATP-Bestimmung mit Hexokinase und Glukose-6-Phosphat-Dehydrogenase. In: BERGMAYER, H. U.: Methoden der enzymatischen Analyse. Band II, 1970, s. 2024.
- LAHUČKÝ, R.: Biochemické ukazovatele svalového tkaniva ošipáných vo vzťahu ku kvalite mäsa. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1979. 147 s. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- LAHUČKÝ, R. — RAJTÁR, V. — SIDOR, V. — KOVÁČ, L.: Odber svalového a tukového tkaniva zo živého zvierata a niektoré možnosti využitia. *Veterinárství*, 30, 1980, s. 77-79.
- LAHUČKÝ, R. — RAJTÁR, V. — KOVÁČ, L. — SIDOR, V.: Untersuchung über den Muskelstoffwechsel in Biopsie-Proben von Schweinen. Leistungsfrühinformation beim Schwein. Wissenschaftliches Symposium 1980. Vorträge. Leipzig, am 5. November 1980, s. 79-90.
- LAHUČKÝ, R. — PJEŠČÁK, M. — KOVÁČ, L. — SIDOR, V.: Aktivita niektorých enzýmov vo svaloch (*m. longissimus dorsi*) ošipáných počas výkrmu. *Živoč. Výr.*, 1983, č. 4, (v tlači).
- LAHUČKÝ, R. — PJEŠČÁK, M. — KOVÁČ, L. — SIDOR, V.: Obsah niektorých substrátov vo svaloch (*m. longissimus dorsi*) ošipáných počas výkrmu. *Živoč. Výr.*, 1983 (v tlači).
- LENGGERKEN, G. V.: Aussagefähigkeit der Methoden zur Früherkennung der Belastungsanfälligkeit und Fleischbeschaffenheit beim Schwein. Leistungsfrühinformation beim Schwein. Wissenschaftliches Symposium 1980. Vorträge. Leipzig, am 5. November 1980, s. 59-70.
- LISTER, D. — SAIR, R. A. — WILL, J. A. a i.: Metabolism of striated muscle of stress-susceptible pigs breathing oxygen or nitrogen. *Amer. J. Physiol.*, 218, 1970, č. 1, s. 102-107.
- SCHMIDT, G. R. — ZUIDAM, L. — SYBESMA, W.: Biopsy technique and analyses for predicting pork quality. *J. anim. Sci.*, 34, 1972, s. 25-29.
- SCHÖBERLEIN, L.: Die Schussbiopsie — eine neue Methode zur Entnahme von Muskelproben. *Mh. Veter.-Med. (Berlin)*, 31, 1976, s. 457-460.
- SYBESMA, W. — EIKELBOOM, G.: Methods of predicting pale, soft, exudative pork and their application in breeding programmes. *Rev. meat Sci.*, 2, 1978, s. 79-85.
- SYBESMA, W. — van der WALL, P. G.: An evaluation of the muscle biopsy technique in selection for and prediction of meat quality. *Wld Rev. anim. Prod.*, X, 1974, č. 3, s. 31-40.

Došlo dňa 25. 6. 1982

ЛЯГУЧКИ, Р. — ФИШЕР, К. — АУГУСТИНИ, Х. (Институт госконтроля ветеринарных биопрепаратов и медикаментов, Нитра; Bundesanstalt für Fleischforschung, Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung, Kulmbach): Использование биохимических и биофизических показателей мышцы (*m. longissimus dorsi*), взятой прицельной биопсией, для определения качества свинины. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3): 177-184.

На 42 свиньях (немецкий ландрас, продуктивные помеси) подтверждалась возможность использования как биохимических (аденозинтрифосфат креатинфосфат, глюкоза-6-фосфат, глюкоза, лактат, гликоген), так и биофизических (значение pH, R-показатель, способность связывать воду) показателей мышцы (*m. longissimus dorsi*) для определения качества свинины с применением прицельной биопсии. После симуляции посмертных процессов в биоптате мышцы (инкубация при температуре 39 °C в течение 1 часа) самые высокие корреляционные соотношения с качеством мяса после убоя (pH) показывали аденозинтрифосфат, креатинфосфат, R-показатель, показатель pH, лактат и гликоген. Между левой и правой половинками мышцы (*m. longissimus dorsi*) по изучаемым показателям не было установлено существенных различий.

pH-показатель; R-показатель; аденозинтрифосфат; креатинфосфат; глюкоза-6-фосфат; глюкоза; лактат; гликоген; способность мышцы связывать воду

LAHUČKÝ, R. — FISCHER, K. — AUGUSTINI, Ch. (Institute for the State Control of Veterinary Biopreparations and Drugs, Nitra; Bundesanstalt für Fleischforschung, Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung, Kulmbach): The Use of the Biochemical and Biophysical Parameters of Muscle (*M. longissimus dorsi*) Sampled by Harpoon Biopsy for Forecasting the Quality of Pork. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3): 177-184.

Forty-two pigs (German Landrace and commercial hybrids) were subjected to harpoon biopsy. A possibility of using the biochemical (adenosine triphosphate, creatine phosphate, glucose-6-phosphate, glucose, lactate, glycogen) and biophysical (pH value, R-value, water-binding capacity) parameters of muscle (*m. longissimus dorsi*) for forecasting the quality of pork was demonstrated. The post-mortem processes were simulated in muscle biopate (1 hour of incubation at 39 °C). The highest correlations with meat quality in slaughtered animals (pH) were recorded in adenosine triphosphate, creatine phosphate, R-value, pH value, lactate and glycogen. No significant differences were found between the left and right side of the muscle (*m. longissimus dorsi*) in the studied parameters.

pH value; R-value; adenosine triphosphate; creatine phosphate; glucose-6-phosphate; glucose; lactate; glycogen; water-binding capacity

Adresy autorov:

Ing. Rudolf Lahučký, CSc., Ústav štátnej kontroly veterinárnych biopreparátov a liečiv, Biovetská ulica 34, 949 91 Nitra

Dipl.-Agr.-Biol. Klaus Fischer, Dr. Christ Augustini, Bundesanstalt für Fleischforschung, E. C. — Baumann-Strasse 20, D-8650 Kulmbach

STANOVENÍ AKTIVITY LUTEINIZAČNÍHO HORMONU V PREPARÁTECH PMSG PODLE SYNTÉZY TESTOSTERONU IN VITRO

M. I. Mamode, L. Hanáková, Z. Věžník, K. Hruška

MAMODE, M. I. — HANÁKOVÁ, L. — VĚŽNÍK, Z. — HRUŠKA K. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Stanovení aktivity luteinizačního hormonu v preparátech PMSG podle syntézy testosteronu in vitro*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 185-188.

Aktivita luteinizačního hormonu (LH) v sérovém gonadotropinu (PMSG) byla sledována biologickým pokusem *in vitro* s využitím buněk myších varlat, připravených kombinací enzymatického a mechanického uvolňování. Podle množství produkovaného testosteronu, měřeného radioimunoanalýzou, byla vypočtena aktivita jednotlivých preparátů. Srovnáním s 2. mezinárodním standardem PMSG (WHO) se ukázalo, že u substandardu PMSG (Dessau) je aktivita LH dvakrát nižší a u tří šarží komerčního preparátu PMSG (Bioveta, Ivanovice na Hané) je čtyři a půlkrát nižší než aktivita deklarovaná. Mezi jednotlivými šaržemi komerčního preparátu PMSG se neprojevila velká variabilita aktivity LH. sérový gonadotropin; sérum březích klisen; veterinární preparáty; standardy

PMSG je glykoproteid, jehož molekula vykazuje aktivitu FSH a LH (Pap k o f f, 1974; C o l e, 1975)), která se zjišťuje v séru klisen od 40. do 130. dne březosti. Poměr FSH : LH u 1. mezinárodního standardu PMSG je 2 : 1 (S c h m i d t — E l m e n d o r f f aj., 1962), zatímco u dvou komerčních preparátů zjistili D o r n e r a G o t z (1967) poměr FSH : LH 1 : 10. G o n z á l e z — M e n c i ó aj. (1978) zjistili v séru klisen 90. den březosti nejširší poměr FSH : LH a 60. den prokázali nejvyšší aktivitu FSH, 90. den se aktivita snížila a její pokles trval až do 120 dnů. Aktivita LH byla vysoce variabilní u různých klisen v 60 a 120 dnech a variabilita a průměrné hodnoty byly nejnižší v 90 dnech březosti.

Celkové množství PMSG je možné zjistit hemaglutinačním inhibičním testem (A l l e n, 1969a) a přímou radioimunoanalýzou (M e n z e r a S c h a m s, 1979). Poměr FSH a LH se určuje podle reakce s testikulárními receptory (S t e w a r t aj., 1976). Aktivita složek PMSG (FSH a LH) se testuje jednotlivě. FSH se prokazuje biologickým pokusem *in vivo* u infantilních krys samic (B e r g f e l d aj., 1980) a *in vitro* na Sertoliho buňkách krys (v a n D a m m e aj., 1979); LH se prokazuje biologickým pokusem *in vivo* u infantilních krys samic (B a n g h a m a W o o d w a r d, 1966) a *in vitro* na Leydigových buňkách krys a myší (D u f a u aj., 1974; M a m o d e aj., 1982).

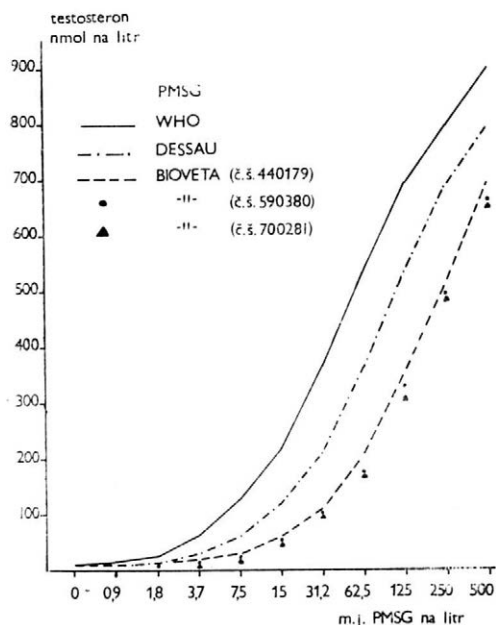
Cílem této práce bylo srovnat komerční preparáty PMSG a substandard PMSG s 2. mezinárodním standardem PMSG při využití vlivu aktivity LH těchto preparátů na Leydigovy buňky myších varlat *in vitro*.

Myši samci o průměrné hmotnosti 20 g byli usmrceni éterem a jejich varlata byla dána do média M-199 (ÚSOL Praha) o pH 7,2 s obsahem 2 % bovinního séra. Buněčný materiál k inkubaci byl připraven postupem, který popsali M a m o d e a j. (1982). Po dekapsulaci byla varlata štěpena 0,062 % kolagenázou (ÚSOL Praha). Naštěpená tkáň byla promývána médiem, třepána na vibrační třepačce a filtrována. Po odstředění byly vytvořeny paralelní vzorky o koncentraci $1 \cdot 10^6$ buněk na ml. Byla zjišťována aktivita substandardu PMSG (Dessau) srovnáním s 2. mezinárodním standardem PMSG (WHO) a aktivita tří šarží komerčního preparátu Sérového gonadotropinu ad usum vet. (Bioveta, Ivanovice na Hané, č. š. 440179, 590380 a 700281) byla zkoušena jednotlivě srovnáním s 2. mezinárodním standardem PMSG (WHO). Preparáty byly testovány v koncentracích 0,9 až 500 m. j. na litr. Ke kontrolním vzorkům bylo přidáno médium bez gonadotropinu. Všechny vzorky byly inkubovány v celkovém objemu 2 ml. Inkubace, další zpracování a radioimunoanalýza byly provedeny stejným způsobem jako v dřívější práci (M a m o d e a j., 1982).

VÝSLEDKY

U všech preparátů byla zjištěna produkce testosteronu suspenzí buněk varlat odpovídající vzestupné koncentraci PMSG (obr. 1). Srovnáním s 2. mezinárodním standardem PMSG bylo zjištěno, že aktivita substandardu byla dvakrát nižší a průměrná aktivita tří šarží komerčního preparátu PMSG čtyři a půlkrát nižší než aktivita deklarovaná.

Rozdíly aktivity LH mezi 2. mezinárodním standardem (WHO) a substandardem (Dessau), mezi 2. mezinárodním standardem a třemi šaržemi komerčního preparátu (Bioveta) a mezi substandardem (Dessau) a třemi šaržemi komerčního preparátu byly vysoce významné ($P < 0,01$). Mezi jednotlivými šaržemi PMSG (Bioveta) nebyly zjištěny významné rozdíly.



1. Srovnání aktivit LH tří komerčních preparátů PMSG a substandardu PMSG s 2. mezinárodním standardem PMSG, stimulujících varleťské buňky k produkci stejného množství testosteronu — A comparison of the LH activities of three commercial PMSG preparations and PMSG substandard with the 2nd international PMSG standard stimulating the testicular cells to produce the same amount of testosterone

PMSG obsahující složky FSH a LH se používá ke stimulaci vaječníků a k superovulaci. Při aplikaci zvířatům podporuje FSH růst folikulů a LH indukuje ovulaci. V praxi bylo zjištěno, že při použití PMSG existuje u hospodářských zvířat velká variabilita odpovědi ovarií (Betteridge a Mitchell, 1974; Lamond, 1974). Variabilní aktivita preparátů PMSG může být způsobena tím, že při jejich extrakci a purifikaci došlo ke změně poměru FSH a LH (Stewart aj., 1976). Jednou z možných metod standardizace komerčních preparátů je stanovení poměru jednotlivých složek v PMSG. V našich pokusech byla *in vitro* zjišťována biologická aktivita LH v PMSG a nebyla prokázána velká variabilita jeho obsahu v komerčních preparátech. Jejich aktivita ve srovnání se standardy je však značně nižší. Po stanovení aktivity LH u substandardu srovnáním s 2. mezinárodním standardem by bylo možné používat substandardu ke zjišťování aktivity LH u komerčních preparátů. Účinek komerčních preparátů je vhodné testovat i u hospodářských zvířat, aby se zjistila jejich ovariální odpověď. Stewart aj. (1976) zjistili při testování pěti komerčních preparátů u 99 jalovic, že se počet ovulací u jednotlivých zvířat pohyboval od 3 do 45, ale průměrné počty ovulací po aplikaci jednotlivých preparátů nebyly signifikantně rozdílné. I když existuje variabilita poměru FSH a LH u jednotlivých šarží komerčních preparátů, je možné předpokládat, že poměr FSH a LH není pro dosažení superovulace tak významný. Je pravděpodobné, že variabilita odpovědi bude způsobena různou schopností jednotlivých zvířat odpovídat na stimulaci.

Vzhledem k tomu, že v praxi byla zjištěna velká variabilita v odpovědi zvířat na stimulaci jednotlivými šaržemi komerčních preparátů, přispělo by využívání metody stanovení aktivity LH v těchto preparátech k jejich standardizaci a zvýšení potencionální efektivity při využití v biotechnických postupech a k rozhodnutí, zda variabilita odpovědi *in vivo* byla ovlivněna různým obsahem LH v použitých preparátech, nebo zda byla způsobena různou schopností jednotlivých zvířat reagovat na danou stimulaci.

Literatura

- ALLEN, W. R.: A quantitative immunological assay for pregnant mare serum gonadotrophin. *J. Endocrinol.*, 43, 1969a, s. 581-591.
 BANGHAM, D. R. — WOODWARD, P. M.: The second international standard for Serum Gonadotrophin. *Bull. WHO*, 35, 1966, s. 761-773.
 BERGFELD, J. — GUIARD, V. — UHLIG, H.: Erarbeitung einheitlicher Methoden zur Standardisierung von PMSG-Präparaten in den RGW-Ländern. Arbeitsmaterial zum Internationalen Trainingskurs zur Anwendung des „PMSG-Substandard-Dessau“. Dummerstorf-Rostock, 1980.
 BETTERIDGE, K. J. — MITCHELL, D.: Embryo transfer in cattle. Experience of twenty-four completed cases. *Theriogenology*, 1, 1974, s. 69-81.
 COLE, H. H.: Studies of reproduction with emphasis on gonadotrophins, antigonadotrophins and progonadotrophins. *Biol. Reprod.*, 12, 1975, s. 294-311.
 DORNER, G. — GOTZ, H. G.: The follicle stimulating and interstitial stimulating activities of PMSG compared with those of other gonadotrophins. *J. Endocrinol.*, 39, 1967, s. 611-612.
 DUFAU, M. L. — MENDELSON, C. R. — CATT, K. J.: A highly sensitive *in vitro* bioassay for LH and chorionic gonadotrophin: Testosterone production by dispersed Leydig cells. *J. clin. Endocr. Metab.*, 39, 1974, s. 610-613.

- GONZÁLEZ-MENCIÓ, F. — MANNS, J — MURPHY, B. D.: FSH and LH activity of PMSG from mares at different stages of gestation. *Anim. Reprod. Sci.*, 1, 1978, s. 137-144.
- LAMOND, D. R.: Multiple births in cattle: an assesment. *Theriogenology*, 1, 1974, s. 181-212.
- MAMODE, M. I. — HANÁKOVÁ, L. — VĚŽNÍK, Z. — HRUŠKA K.: Stanovení gonadotropní aktivity biopreparátu podle syntézy testosteronu myšími varlaty *in vitro*. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982, s. 371-377.
- MENZER, C. — SCHAMS, D.: Radioimmunoassay for PMSG and its application to *in vivo* studies. *J. Reprod. Fert.*, 55, 1979, s. 339-345.
- PAPKOFF, H.: Chemical and biological properties of the subunits of pregnant mare serum gonadotrophin. *Biochem. biophys. Res. Commun.*, 58, 1974, s. 397-404.
- SCHMIDT-ELMENDORFF, H. — LORAIN, J. A. — BELL, E. T.: Studies on the biological activity of various gonadotrophin preparations. *J. Endocrinol.*, 24, 1962, s. 349-357.
- STEWART, F. — ALLEN, W. R. — MOOR, R. M.: Pregnant mare serum gonadotrophin: Ratio of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone activities measured by radioreceptor assay. *J. Endocrinol.*, 71, 1976, s. 371-382.
- VAN DAMME, M. P. — ROBERTSON, D. M. — MARANA, R. — RITZÉN, E. M. — DICZFALUSY, E.: A sensitive and specific *in vitro* bioassay method for the measurement of follicle-stimulating hormone activity. *Acta endocrin.*, 91, 1979, s. 224-237.

Došlo dne 6. 5. 1982

MAMODE, M. I. — ГАНАКОВА, Л. — ВЕЖНИК, З. — ГРУШКА, К. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Определение активности лютеинизирующего гормона в препаратах PMSG по синтезу тестостерона *in vitro*. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (3) : 185-188.

Активность лютеинизирующего гормона (ЛГ) в сывороточном гонадотропине (PMSG) изучали биологическим опытом *in vitro* с использованием клеток мышиных семенников, приготовленных комбинацией ферментного и механического освобождения. По количеству производимого тестостерона, измеряемого радиоиммуноаналитическим методом, вычисляли активность отдельных препаратов. В результате сравнения со вторым международным стандартом PMSG (WHO) оказалось, что у подстандарта PMSG (Дессау) активность ЛГ вдвое ниже, а у трех партий торгового препарата PMSG (Биовета, Ивановице-на-Гансе) она в четыре с половиной раза ниже декларируемой активности. Между отдельными партиями в четыре с половиной раза ниже декларируемой активности. Между отдельными партиями торгового препарата PMSG большая вариативность активности ЛГ не проявилась.

MAMODE, M. I. — HANÁKOVÁ, L. — VĚŽNÍK, Z. — HRUŠKA, K. (Veterinary Research Institute, Brno): *Determination of the Activity of Luteinizing Hormone in PMSG Preparations by Testosterone Synthesis in vitro*. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (3) : 185-188.

The activity of luteinizing hormone (LH) in serum gonadotropin (PMSG) was studied by a bioassay *in vitro*, using the cells of mouse testes prepared by the combination of enzymatic and mechanical dissociation. The activity of individual preparations was calculated according to the amount of produced testosterone measured by radioimmunoassay. Comparison with the 2nd international standard of PMSG (WHO) showed that in the PMSG substandard (Dessau) the activity of LH was twice lower, and in three charges of the commercial PMSG preparation (Biovet, Ivanovice in Haná) four-and-a-half times lower than declared. No great variability of LH activity was observed among the charges of the commercial PMSG preparation.

serum gonadotropin; pregnant mare serum; veterinary preparations; standards

Adresa autorů:

MVDr. Mahomed Ismet Mamode, ing. Ludmila Hanáková, MVDr. Zdeněk Věžník, CSc., doc. MVDr. Karel Hruška, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

PRŮZKUM PŘÍTOMNOSTI STERIGMATOCYSTINU V TUZEMSKÝCH ZRNINÁCH

J. Bartoš, Z. Matyáš

BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Průzkum přítomnosti sterigmatocystinu v tuzemských zrninách*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3) : 189-192.

Sterigmatocystin patří pro svůj kancerogenní, hepatotoxický, nefrotoxický a dermatotoxický účinek mezi rizikové látky. Proto by měly být zrniny vyšetřovány na jeho přítomnost. V práci je podrobně popsána jednoduchá metoda pro běžné vyšetřování zrnin na přítomnost sterigmatocystinu, kterou doporučujeme. Z celkového množství 74 vyšetřených vzorků zrnin (24 vzorky pšenice, 19 vzorků ječmene, 16 vzorků kukuřice, 10 vzorků ovsa a 5 vzorků žita) pocházejících z Jihomoravského, Západoslovenského a Východoslovenského kraje ze sklizně z let 1980 a 1981 byly pozitivní pouze dva vzorky kukuřice a dva vzorky ječmene. Vzorky kukuřice obsahovaly přibližně 50 µg, vzorky ječmene 200 a 400 µg sterigmatocystinu v jednom kilogramu. V jednom vzorku pšenice bylo zjištěno stopové množství této látky.

mykotoxiny; kancerogeny; analytika; krmiva; rizikové látky

Sterigmatocystin byl ponejprv izolován v roce 1954 (Hatsuda a Kuyama, 1954) a je produkován plísněmi *Aspergillus versicolor*, *A. rugulosus*, *A. nidulans*, *Bipolaris* sp. a *Penicillium* sp. Hlavní producent sterigmatocystinu — *A. versicolor* — je ubikvitární. Bylo zjištěno, že tato plíseň roste na kukuřici, krmivech, chlebu, vysušeném ovoci, sýrech, rýži, sójové moučce a masných produktech. Sterigmatocystin patří mezi rizikové látky, působí toxicky a kancerogenně. V literatuře byl popsán jeho hepatotoxický, nefrotoxický a dermatotoxický účinek. Sterigmatocystin byl zjištěn jako přirozený kontaminant kukuřičné mouky z Jižní Afriky v množství 0,75 až 1,2 g. kg⁻¹ (Holzapfel aj., 1966), zelené kávy z Jižní Afriky v množství 1,1 mg. kg⁻¹ (Purchase a Pretorius, 1973) pšenice z Kanady (Wallace a Sinha, 1962; Scott aj., 1972) a také ječmene z Anglie (Shreeve aj., 1975).

Účelem práce bylo navrhnout jednoduchou metodu pro běžné vyšetřování zrnin na přítomnost sterigmatocystinu.

MATERIÁL A METODA

Z různých analytických metod pro zjišťování přítomnosti sterigmatocystinu v zrninách jsme zvolili postup, který popsali Shannon a Shotwell (1976). Uvádíme podrobný analytický postup námi použité metody, neboť pracovní postup jsme byli nuceni upravit vzhledem k našim podmínkám.

EXTRAKCE

Vzorek zrnin se rozelemele v mlýnku na kávu, přeseje se sítem o velikosti ok 1 mm, naváží se 50 g, přidá se 180 ml metanolu a 20 ml 4% roztoku chloridu draselného a mísí se tři minuty v mixéru. Tekutina se zfiltruje, 100 ml filtrátu se přenese do 100ml odpařovací baňky a odpaří se na 20 ml (ne méně) na rotačním vakuovém odpařováku.

ČISTĚNÍ NA SLOUPCI

Do chromatografické trubice o rozměrech 22 X 300 mm se vloží skelná vata, přidá se 75 ml směsi technického etanolu a vody v poměru 9:1. Potom se přidá 10 g Florisilu 100 až 200 mesh, míchá se, aby se vytvořila kaše. Florisil se nechá sednout. (Florisil se po 48hodinové aktivaci při teplotě 130 °C deaktivuje na 10 % vody; po důkladném promíchání se používá druhý až desátý den po deaktivaci.) Směs etanolu a vody (9:1) se naleje do výše 5 cm nad horní vrstvu Florisilu. Na horní část sloupce se vloží skelná vata a nechá se odkapat až po horní okraj vaty. Na sloupec Florisilu se nanese zahuštěný extrakt, odpařovací baňka se vypláchne 2 X 10 ml hexanu, přidá se na sloupec a ještě se přidá 80 ml hexanu. Rychlost průtoku má být 5 až 7 ml za minutu. Hexan se odleje. Sterigmatocystin se eluuje 200 ml směsí acetonu a chloroformu (5:95). Eluát se odpaří na rotačním vakuovém odpařováku a pomocí acetonu se kvantitativně přenese do kónické zkumavky, odpaří se na vyhrávané plotně pod dusíkem.

CHROMATOGRRAFIE NA TENKÉ VRSTVĚ SILIKAGELU

Odparek se rozpustí v 1 ml benzenu. Na Silufol (bez UV indikátoru) o rozměru 20 X 20 cm se ve výši 2 cm od spodního okraje nanáší 10 μ l, 20 μ l, 40 μ l vzorku, 10 μ l standardu (5 μ g sterigmatocystinu v 1 ml benzenu) + 40 μ l vzorku a 10 μ l standardu (= 50 ng sterigmatocystinu). Chromatogram se vyvíjí ve směsi benzen : etanol : kyselina octová (90 : 5 : 5). Chromatogram se suší pět minut při laboratorní teplotě, potom se fólie postříkají roztokem chloridu hlinitého (20 g $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ve 100 ml etanolu) pomocí rozprašovače a zahřívají se v sušárně deset minut při teplotě 100 °C. Chromatogram se prohlíží pod UV lampou (v našem případě přístroj Fluotest Universal fy Original Hanau Quarzlampe, NSR). Lze pozorovat jasně žlutou fluorescenci sterigmatocystinu.

Standard sterigmatocystinu (5 mg) jsme získali od firmy Société d'Industries Opth  riques, 2, Rue Felicien David 78100 Saint-Germain-En Laye, Francie.

Vy  t  řili jsme celkem 74 vzorky zrnin (24 vzorky p  senice, 19 vzorků ječmene, 16 vzorků kukuřice, 10 vzorků ovsa a 5 vzorků žita) pocházející z Jihomoravského, Západoslovenského a Východoslovenského kraje ze sklizn   z let 1980 a 1981.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ke dvěma vzorkům ječmene jsme p  řid  vali standard sterigmatocystinu v množství 25 a 50 μ g . kg⁻¹. Kone  n  y odparek jsme rozpou  st  li v 1 ml benzenu a na fólii jsme nan    li 5, 10, 20, 40 μ l vzorku, vnit  rn   standard, vnější standard. P  ř analyzování koncentrací 25 μ g . kg⁻¹ byl vzorek p  ř nanesen   5 μ l i 10 μ l negativn  , od 20 μ l v    e j     pozitivn  . P  ř analýze dvojn  sobn   koncentrací — 50 μ g . kg⁻¹ — byl vzorek pozitivn   j     od nanesen   5 μ l vzorku. Těmito postupy jsme zjistili, že námi pou  it  y analytick  y postup dovoluje zjistit je     koncentraci 50 až 25 μ g . kg⁻¹ v závislosti na nanesen  m množství extraktu na fólii, i když jsme museli použít m  sto dichlormetanu chloroform a m  sto Florisilu 60 a   100 mesh Florisil 100 a   200 mesh. Z jednotlivých typů zrnin jsme pozo-

rovali nejvíce nečistot lokalizovaných nejbližší k sterigmatocystinu u kukuřice. U žita, ječmene, ovsa a pšenice byly nečistoty lépe odděleny.

Z celkového počtu 74 vzorků vyšetřených zrnin byl zjištěn sterigmatocystin pouze ve dvou vzorcích kukuřice a ve dvou vzorcích ječmene. Oba vzorky kukuřice obsahovaly přibližně 50 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, vzorky ječmene obsahovaly 200 a 400 μg sterigmatocystinu v 1 kg. V jednom vzorku pšenice bylo zjištěno stopové množství sterigmatocystinu. Popsanou metodu navrhuje pro běžný screening na přítomnost sterigmatocystinu v zrninách. V literatuře jsou sice popsány citlivější metody, ale ty vyžadují chemikálie z dovozu a nákladné přístrojové vybavení.

Poděkování: Za technickou spolupráci děkujeme s. B. Seidlové.

Literatura

HATSUDA, Y. — KUYAMA, S.: J. agric. chem. Soc. Japan, 28, 1954, s. 989. Cit. WATT, J. J. van der: Sterigmatocystin. In: PURCHASE, I. F. H.: Mycotoxins. Amsterdam — Oxford — New York, Elsevier Scientific publishing company 1974, s. 369-382.

HOLZAPFEL, C. W. — PURCHASE, I. F. H. — STEYN, P. S. — GOUWS, L.: The toxicity and chemical assay of sterigmatocystin, a carcinogen mycotoxin, and its isolation from two new fungal sources. S. Afr. med. J., 40, 1966, s. 1100-1101.

PURCHASE, I. F. H. — PRETORIUS, M.: Sterigmatocystin in coffee beans. J. Assoc. off. analyt. Chem., 56, 1973, s. 225-226.

SCOTT, P. M. — WALBEEK, W. van — KENNEDY, B. — ANYETI, D.: Mycotoxins (ochratoxin A, citrinin and sterigmatocystin) and toxigenic fungi in grains and other agricultural products. J. agric. Fd Chem., 20, 1972, s. 1103-1109.

SHANNON, G. M. — SHOTWELL, O. L.: Thin layer chromatographic determination of sterigmatocystin in cereal grains and soybeans. J. Assoc. off. analyt. Chem., 59, 1976, s. 963-965.

SHREEWE, B. J. — PATTERSON, D. S. P. — ROBERTS, B. A.: Investigation of suspected cases of mycotoxicosis in farm animals in Britain. Vet. Rec., 97, 1975, s. 275-278.

WALLACE, H. A. H. — SINHA, R. N.: Fungi associated with hot spots in farm stored grain. Can. J. Pl. Sci., 42, 1962, s. 130-141.

Došlo dne 15. 11. 1982

БАРТОШ, Я. — МАТЫАШ, З. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Обследование наличия стеригматоцистина в отечественных зерновых. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3): 189-192.

Стеригматоцистин по своим канцерогенным, гепатотоксическим, нефротоксическим и дерматотоксическим действиям относится к опасным веществам. Поэтому зерновые следовало бы проверять на его присутствие. В статье подробно описан простой метод для нормального обследования зерновых на присутствие стеригматоцистина, рекомендуемый нами. Из общего количества 74 испытываемых проб зерновых (24 пробы пшеницы, 19 — ячменя, 16 — кукурузы, 10 — овса и 5 — ржи), взятых из 1980 и 1981 годов уборки из Южно-моравского, Западно-словацкого и Восточно-словацкого краев, положительными были только две пробы кукурузы и две пробы ячменя. Пробы кукурузы содержали приблизительно 50 μg , ячменя — 200 и 400 μg стеригматоцистина в одном килограмме. В одной пробе пшеницы были установлены только следы этого вещества.

микотоксины; канцерогены; аналитика; корма; опасные вещества

BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z. (Veterinary Research Institute, Brno): *Research on Sterigmatocystine in Czechoslovak-Produced Grain*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (3): 189-192.

Owing to its carcinogenic, hepatotoxic, nephrotoxic and dermatotoxic action, sterigmatocystine belongs to risky substances. Grains should be therefore examined for its content. A detailed description of a simple method for a current examination of grains for sterigmatocystine content is given and the method is recommended. Seventy-four samples were examined (24 samples of wheat, 19 samples of barley, 16 samples of maize, 10 samples of oats and 5 samples of rye) coming from the South Moravian, West Slovakian and East Slovakian regions from the 1980 and 1981 harvests. Only two barley samples and two maize samples were found to be positive: the maize samples contained about 50 μg and the samples of barley 200 and 400 μg of sterigmatocystine per 1 kg. One sample of wheat had a trace amount of the substance.

mycotoxins; carcinogenic substances; analysis; feeds; risky substances

Adresa autorů:

MVDr. Jaroslav Bartoš, CSc., prof. MVDr. Zdeněk Matyáš, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Baran M., Jalč D.: Motorika bachora pri náhrade slamy pilinami a celulórou v kŕmnej dávke oviec	129
Leng L., Szányiová M., Boďa K., Várady J., Feješ J.: Vylučovanie močoviny a elektrolytov obličkami baranov kŕmených bezdusíkovou syntetickou diétou	137
Uhrín V.: Mikroskopická stavba epitelu vajcovodu kravy počas pohlavného cyklu	145
Uhrín V., Kliment J.: Submikroskopické zmeny ciliárnych buniek epitelu vajcovodu kravy počas pohlavného cyklu	157
Říha J., Minář J., Králík O., Krupa V.: Hospodářský význam ochrany tažných koní v lesních závodech před dvoukřídlym hmyzem sajícím krev	169
Lahučský R., Fischer K., Augustini Ch.: Využitie biochemických a biofyzikálnych ukazovateľov svalu (<i>M. longissimus dorsi</i>) odobratého strelnou biopsiou k predpovedi kvality mäsa ošipáných	177
Mamode M. I., Hanáková L., Věžník K.: Stanovení aktivity luteinizačního hormonu v preparátech PMSG podle syntézy testosteronu <i>in vitro</i>	185
Bartoš J., Matyáš Z.: Průzkum přítomnosti sterigmatocystinu v tuzemských zrninách	189

Recenze

Šubíková V.: Bojňanský V. a kol. — Periodiká z oblasti biologicko-poľnohospodárskych vied, ich citácie a skratky	176
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Баран М., Ялч Д.: Моторика рубца при замене соломы опилками и целлюлозой в кормовом рационе овец	129
Ленг Л., Саниова М., Боďа К., Варады Й., Фейеш Ю.: Выделение мочевины и электролитов почками баранов, кормленных безазотной синтетической диетой	137
Угрин В.: Микроскопическое строение эпителия яйцевода коровы во время полового цикла	145
Угрин В., Климент Й.: Субмикроскопические изменения цилиарных клеток эпителия яйцевода коровы во время полового цикла	157
Ржига Я., Минарж Я., Кралик О., Крупа В.: Хозяйственное значение охраны тяжеловозов в лесхозах от двукрылых сосущих насекомых	169
Лягучки Р., Фишер К., Аугустини Х.: Использование биохимических и биофизических показателей мышцы (<i>m. longissimus dorsi</i>), взятой прицельной биопсией, для определения качества свинины	177
Мамоде М. И., Ганакова Л., Вежник З., Грушка К.: Определение активности лютеинизационного гормона в препаратах PMSG по синтезу тестостерона <i>in vitro</i>	185
Бартош Я., Матыаш З.: Обследование наличия стеригматоцистина в отечественных зерновых	189

Baran M., Jalč D.: Rumen Motility in Sheep Given a Feed Ration with Sawdust and Cellulose as a Replacement of Straw	129
Leng L., Szányiová M., Boďa K., Várady J., Feješ J.: Excretion of Urea and Electrolytes by the Kidneys of Rams Given Nitrogen-Free Synthetic Diet	137
Uhrín V.: The Microscopic Structure of Oviduct Epithelium during the Oestrous Cycle of Cows	145
Uhrín V., Kliment J.: Submicroscopic Changes of the Ciliary Cells of Oviduct Epithelium in Cows during the Sexual Cycle	157
Říha J., Minář J., Králík O., Krupa V.: Economic Importance of the Protection of Draft Horses Used in the Forestry against the Blood-Sucking Dipterous Insects	169
Lahučký R., Fischer K., Augustini Ch.: The Use of the Biochemical and Biophysical Parameters of Muscle (<i>M. longissimus dorsi</i>) Sampled by Harpoon Biopsy for Forecasting the Quality of Pork	177
Mamode M. I., Hanáková L., Věžník Z., Hruška K.: Determination of the Activity of Luteinizing Hormone in PMSG Preparations by Testosterone Synthesis <i>in vitro</i>	185
Bartoš J., Matyáš Z.: Research on Sterigmatocystine in Czechoslovak-Produced Grain	189

Rukopisy odevzdány k tisku 6. 12. 1982 — Podepsáno k tisku 17. 2. 1983

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