

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

10

ROČNÍK 27 (LV)

PRAHA

ŘÍJEN 1982

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0590-3214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada:

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

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

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1982

■

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. Издаёт 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.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

OBSAH VOĽNÝCH AMINOKYSELÍN V ARTERIÁLNEJ A VO VENÓZNEJ KRVI KRÁV

J. Gabriš, A. Ďuran

GABRIŠ, J. — ĎURAN, A. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Obsah voľných aminokyselín v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 577-584.

Obsah voľných aminokyselín v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv pred dojením a po dojení bol čo do poradia aminokyselín podobný, ale boli rozdiely v ich hodnote. Vo venóznej krvi po dojení bol nižší ako vo venóznej krvi pred dojením, čo svedčí o utilizácii voľných aminokyselín pri proteosyntéze v mliečnej žľaze až na niektoré glukoplastické aminokyseliny, ktorých obsah sa po pôdoji zvýšil. Zmeny v obsahu voľných aminokyselín v krvi kráv pred dojením a po dojení poukazujú na to, že v mliečnej žľaze dochádza k premene prekursorov prenášaných krvou.

pool aminokyselín; prekursorov mlieka; poradie aminokyselín

Možnosťou zvyšovania produkcie mlieka a najmä obsahu bielkovín a tuku v mlieku sa zaoberalo mnoho prác, ale tvorba mlieka dosiaľ nie je dostatočne objasnená. Nebola objasnená chemická premena základných súčastí krvi a vznik mlieka. Bílek (1969) uvádza, že na tvorbe mlieka, podobne ako na všetkých procesoch laktácie, sa podieľa celý organizmus zvierat a že výživné látky postupujúce z tráviacich orgánov sú spracované najskôr v pečeni, kde sa vytvára väčšina prekursorov mlieka, ktoré sa krvou dostávajú do mliečnej žľazy a tam sa premieňajú veľmi ekonomicky na zložky mlieka.

O tom, že mlieko ako také je produktom mliečnej žľazy, svedčí fakt, že niektoré jeho zložky ako kazeín, laktóza, mliečny tuk majú špecifické zloženie a vlastnosti a nevyskytujú sa ani v krmivách, ani v jednotlivých častiach živočíšneho tela. Bunky mliečnej žľazy výberovo prijímajú látky prinášané krvou a pretvárajú ich v svojej protoplazme na látky, ktoré sa v krvi nevyskytujú. Len voda, globulín a vitamíny prechádzajú do mlieka z krvi bez zmeny, ostatné zložky sú sekrétom žľazových buniek alveol, prípadne jemných mliekovodov. Podľa Nikitiina (1949) prijíma mliečna žľaza na vytvorenie jedného litra mlieka 145,39 g organických živín, pričom sa mliekom vylučuje 119,7 g týchto živín. Na proces tvorenia mlieka sa teda spotrebuje 17,7 % látok prijatých mliečnou žľazou z krvi, čiže koeficient účinnosti mliečnej žľazy je 82,3 %. Takúto vysokú efektívnosť mliečnej žľazy možno vysvetliť len tým, že krv do vemena prináša zložky (prekursorov), z ktorých sa vytvára mlieko čiastočne pretvorené a predbežne pripravené v druhých orgánoch tela, najmä v pečeni.

Zo všetkých zložiek mlieka je najmenej objasnená tvorba bielkovín. Pri ich vzniku majú veľký význam aminokyseliny, ktorých koncentrácia v arteriálnej krvi je pomerne konštantná a udržiavaná na rovnakej úrovni rôznymi mechanizmami. Pool voľných aminokyselín je v dynamickej frekvencii s aminokyselinami, ktoré sa využívajú na proteosyntézu a úzko súvisia s meniacou sa hladinou aminokyselín v krvi a mlieku kráv v priebehu laktácie. Podľa Fishera (1972) nebola vnútrožilnou infúziou aminokyselín ovplyvnená produkcia mlieka, ale ukázal sa vplyv na produkciu bielkovín.

V krvnej plazme boli zistené všetky aminokyseliny, ktoré sú v bielkovinách mlieka. Analýzu vzťahov medzi obsahom aminokyselín v krvnej plazme, dojivosťou a obsahom bielkovín v mlieku urobili Komisarenko (1977) a Žebrovskij a Komisarenko (1974), ktorí zistili, že pri zníženom obsahu aminokyselín v krvnej plazme sa zvyšuje produkcia mlieka u všetkých plemien; zvýšený obsah aminokyselín v krvnej plazme zvyšuje množstvo bielkovín v mlieku. Švabe a i. (1965) skúmali otázku prekursorov mliečnych bielkovín a uvádzajú, že všetok dusík voľných aminokyselín absorbovaný mliečnou žľazou sa využíva na syntézu bielkovín mlieka — predstavuje to 75 až 90 % bielkovín mlieka. Ostatné bielkoviny mlieka sa syntetizujú z dusíka krvnej plazmy. Problém prekursorov bielkovín mlieka zhrnul Espe (1957) ako stále nie dostatočne objasnený.

I. Hodnoty voľných aminokyselín (v $\mu\text{mol/l}$) a bielkovín (v g/l) v arteriálnej krvi kráv ($n = 20$) — The values of free amino acids (in $\mu\text{mol/l}$) and proteins (in g/l) in the arterial blood of cows ($n = 20$)

Aminokyselina	$\bar{x}$	s	v	5% interval spoľahlivosti
Arginín	6,048	3,841	63,51	$4,364 \leq \bar{x} \leq 7,731$
Lyzín	8,420	4,384	52,06	$6,498 \leq \bar{x} \leq 10,341$
Histidín	3,811	2,477	64,998	$2,725 \leq \bar{x} \leq 4,897$
Fenylalanín	3,321	2,702	81,345	$2,137 \leq \bar{x} \leq 4,505$
Tyrozín	3,102	2,573	81,381	$2,034 \leq \bar{x} \leq 4,289$
Leucín	10,135	6,803	85,28	$7,679 \leq \bar{x} \leq 12,590$
Izoleucín	9,230	4,555	49,354	$7,234 \leq \bar{x} \leq 11,227$
Metionín	1,256	0,722	57,472	$0,940 \leq \bar{x} \leq 1,573$
Valín	18,655	9,626	51,601	$14,436 \leq \bar{x} \leq 22,873$
Cystín	2,724	2,191	80,451	$1,763 \leq \bar{x} \leq 3,684$
Alanín	15,980	7,198	45,044	$12,825 \leq \bar{x} \leq 19,134$
Glycín	23,496	12,460	53,032	$18,035 \leq \bar{x} \leq 28,957$
Prolín	52,475	34,141	65,06	$37,513 \leq \bar{x} \leq 67,439$
Kyselina glutámová	9,148	6,756	73,851	$6,187 \leq \bar{x} \leq 12,108$
Serín	11,831	8,311	70,248	$8,189 \leq \bar{x} \leq 15,474$
Treonín	5,968	3,895	65,259	$4,261 \leq \bar{x} \leq 7,675$
Kyselina asparágová	13,365	9,184	68,716	$9,340 \leq \bar{x} \leq 17,390$
Bielkoviny g/l	71,27	1,11	1,565	$70,77 \leq \bar{x} \leq 71,75$

V našej práci sme sa pokúsili aspoň čiastočne objasniť problém štúdiom arterio-venózných rozdielov v obsahu aminokyselín v krvi pred dojením a po dojení.

MATERIÁL A METÓDA

Ako pokusný materiál nám slúžilo 20 kráv plemien čiernostrakaté a slovenské strakaté, ustajnených v Školskom poľnohospodárskom podniku v Zemplínskej Teplici, farma Čalovka. Kravy boli v druhej a vyššej laktácii a všetky boli v kontrole úžitkovosti I. stupňa. Vzorky krvi sme odoberali v období, kedy stúpala laktácia, krivka a vo vrchole laktácie, najskôr 30 dní po otelení. Odbery sme robili v letnom a jesennom období, keď hlavnou zložkou krmiva bol pastevný porast, a to pred posledným dojením a po ňom.

Arteriálnu krv sme odoberali asi 30 minút pred dojením nami vyskúšanou metódou z *arteria iliaca interna*, ktorú popisali Vojenčiak a Ďuran (1978). Venóznou krv sme odoberali z *vena subcutanea abdominis sinistra et dextra*, pričom sme dojnicu fixovali škrtiacim spôsobom gumovou hadicou asi 5 cm kaudálne od vstupu do dutiny hrudnej a po dezinfekcii a znecitlivení sme použili punkčnú ihlu šikmo vpichnutú do žily kraniálnym smerom 5 až 8 cm od hadice. Venóznou krv sme odoberali asi 30 minút pred dojením (V₁) a 20 minút po dojení (V₂). Odoberaté vzorky krvi v množstve 100 ml boli prevezené v prenosnej termoske do laboratória na prípravu vzoriek pre analýzu.

Voľné aminokyseliny v arteriálnej (A) a venóznej (V₁, V₂) krvi boli pripravené metódou podľa Steina a Moora (1954). Hydrolyzované vzorky boli ana-

II. Hodnoty voľných aminokyselín (v $\mu\text{mol/l}$) a bielkovín (v g/l) vo venóznej krvi kráv pred dojením ($n = 20$) — The values of free amino acids (in $\mu\text{mol/l}$) and proteins (in g/l) in the venous blood of cows before milking ($n = 20$)

Aminokyselina	$\bar{x}$	s	v	5% interval spoľahlivosti
Arginín	8,596	4,408	51,261	$6,665 \leq \bar{x} \leq 10,527$
Lyzín	11,203	5,740	51,231	$8,688 \leq \bar{x} \leq 13,719$
Histidín	6,859	5,603	81,694	$4,403 \leq \bar{x} \leq 9,315$
Fenylalanín	4,464	2,379	53,290	$3,241 \leq \bar{x} \leq 5,507$
Tyrozín	4,115	2,551	63,001	$2,893 \leq \bar{x} \leq 5,130$
Leucín	11,173	5,696	50,985	$8,676 \leq \bar{x} \leq 13,669$
Izoleucín	10,931	5,294	48,428	$8,611 \leq \bar{x} \leq 13,251$
Metionín	1,385	1,189	85,832	$0,864 \leq \bar{x} \leq 1,906$
Valín	22,423	13,117	58,498	$16,674 \leq \bar{x} \leq 28,171$
Cystín	4,491	3,863	86,011	$2,798 \leq \bar{x} \leq 6,184$
Alanín	22,129	12,782	57,763	$16,526 \leq \bar{x} \leq 27,731$
Glycín	33,825	17,006	80,275	$26,372 \leq \bar{x} \leq 41,278$
Prolín	95,861	57,002	59,483	$70,878 \leq \bar{x} \leq 120,843$
Kyselina glutámová	10,144	6,299	62,092	$7,384 \leq \bar{x} \leq 12,905$
Serín	17,612	9,230	52,406	$13,567 \leq \bar{x} \leq 21,658$
Treonín	6,819	3,495	51,257	$5,287 \leq \bar{x} \leq 8,351$
Kyselina asparágová	10,896	6,247	57,331	$8,158 \leq \bar{x} \leq 13,634$
Bielkoviny g/l	71,02	2,83	3,99	$69,77 \leq \bar{x} \leq 72,26$

III. Hodnoty voľných aminokyselín (v $\mu\text{mol/l}$) a bielkovín (v g/l) vo venóznej krvi kráv po dojení ($n = 20$) — The values of free amino acids (in $\mu\text{mol/l}$) and proteins (in g/l) in the venous blood of cows after milking ($n = 20$)

Aminokyselina	$\bar{x}$	s	v	5% interval spoľahlivosti
Arginín	6,731	3,722	55,298	$5,100 \leq \bar{x} \leq 8,362$
Lyzín	8,863	4,164	46,978	$7,038 \leq \bar{x} \leq 10,688$
Histidín	3,808	2,562	67,274	$2,685 \leq \bar{x} \leq 4,931$
Fenylalanín	3,983	2,309	57,976	$2,971 \leq \bar{x} \leq 4,995$
Tyrozín	3,389	2,430	71,680	$2,325 \leq \bar{x} \leq 4,454$
Leucín	9,794	4,210	42,983	$7,940 \leq \bar{x} \leq 11,630$
Izoleucín	8,427	3,002	35,628	$7,111 \leq \bar{x} \leq 9,743$
Metionín	1,081	0,738	68,288	$0,758 \leq \bar{x} \leq 1,405$
Valín	20,999	9,212	43,868	$10,962 \leq \bar{x} \leq 25,036$
Cystín	3,360	1,619	45,492	$2,850 \leq \bar{x} \leq 4,269$
Alanín	27,844	12,051	44,494	$21,803 \leq \bar{x} \leq 32,366$
Glycín	34,216	14,821	43,316	$27,720 \leq \bar{x} \leq 40,711$
Prolín	81,267	35,190	43,302	$65,844 \leq \bar{x} \leq 96,089$
Kyselina glutámová	11,124	6,890	61,945	$8,104 \leq \bar{x} \leq 14,144$
Serín	18,275	13,454	73,620	$12,379 \leq \bar{x} \leq 24,172$
Treonín	6,875	3,717	54,066	$5,246 \leq \bar{x} \leq 8,504$
Kyselina asparágová	13,075	12,061	92,245	$7,789 \leq \bar{x} \leq 18,361$
Bielkoviny g/l	71,12	1,63	2,30	$70,41 \leq \bar{x} \leq 71,84$

lyzované na aminoanalyzátoch LKB Biochr. col. Zo zápisu sa výpočtom získali údaje o množstve aminokyselín v mikromoloch na 1 ml analyzovanej plazmy.

Obsah bielkovín sme zisťovali podľa Kjeldahla.

Číselné hodnoty boli spracované variačne štatisticky a rozdiely boli testované Studentovým t -testom. Vypočítanú t hodnotu sme porovnávali s tabuľkovým t (f) kritickými hodnotami pri 5% a 1% α -hladine významnosti, kde $f = n_1 + n_2 - 2$ stupne voľnosti.

VÝSLEDKY

Obsah jednotlivých aminokyselín v krvi dojnic nie je rovnaký. Z identifikovaných 17 voľných aminokyselín sme zistili v arteriálnej krvi najviac prolínu (52,475 μmol), o viac ako polovicu menej glycínu (23,495 μmol), v poradí stále menej bolo valínu, alanínu, kyseliny asparágovej, serínu, leucínu (nad 10 μmol) a najnižší bol obsah cystínu (2,724 μmol) a metionínu (1,256 μmol). Obsah bielkovín bol 71,27 g/l (tab. I).

Podobné poradie obsahu jednotlivých aminokyselín sme zistili vo venóznej krvi pred dojením a po dojení. Vo venóznej krvi pred dojením sa ukázal nižší obsah kyseliny asparágovej, ale zvýšil sa obsah serínu a lyzínu, ktoré sa v poradí dostali pred leucín, ďalej izoleucínu a kyseliny glutámovej, ale aj medzi aminokyselinami s nižším obsahom sa

IV. Rozdiely v hodnotách voľných aminokyselín a bielkovín v arteriálnej krvi (A), vo venóznej krvi pred dojením (V₁) a venóznej krvi po dojení (V₂) kráv celého súboru (n = 20) — The differences in the values of free amino acids and proteins in the arterial blood (A), venous blood before milking (V₁) and venous blood after milking (V₂) in the cows of the whole set (n = 20)

Ukazovateľ	A : V ₁	A : V ₂	V ₁ : V ₂
Arginín	+ 2,548	+ 0,683	— 1,865
Lyzín	+ 2,783	+ 0,443	— 2,340
Histidín	+ 3,048 ⁺	— 0,003	— 3,051 ⁺
Fenylalanín	+ 1,143	+ 0,662	— 0,481
Tyrozín	+ 0,953	+ 0,227	— 0,726
Leucín	+ 1,038	— 0,341	— 1,379
Izoleucín	— 1,701	— 0,806	— 2,507
Metionín	+ 0,129	— 0,175	— 0,304
Valín	+ 3,768	+ 2,344	— 1,424
Cystín	+ 1,767	+ 0,636	— 1,131
Alanín	+ 6,149	+ 11,864 ⁺	+ 5,715
Glycín	+ 10,329 ⁺	+ 10,720 ⁺	+ 0,321
Prolín	+ 43,386 ⁺⁺	+ 28,792 ⁺	— 14,594
Kyselina glutámová	+ 0,996	+ 1,970	+ 0,980
Serín	+ 5,781 ⁺	+ 6,441	+ 0,663
Treonín	+ 0,851	+ 0,907	+ 0,056
Kyselina asparágová	— 2,409	— 0,290	+ 2,179
Obsah bielkovín	— 0,25	— 0,15	+ 0,16

Legenda: + = P < 0,05
++ = P < 0,01

poradie čiastočne pozmenilo zvýšením obsahu histidínu. Tomuto poradiu voľných aminokyselín vo venóznej krvi pred dojením je podobné aj poradie vo venóznej krvi po dojení (tab. II).

Pri zhodnocovaní výsledkov veľmi prekvapila skutočnosť, že sme pred dojením zistili vyšší obsah jednotlivých aminokyselín (s výnimkou izoleucínu a kyseliny asparágovej) vo venóznej ako v arteriálnej krvi, pričom rozdiely v obsahu histidínu, glycínu, prolínu a serínu boli preukazné alebo vysoko preukazné v prospech obsahu vo venóznej krvi pred dojením. Dokonca vyšší obsah vo venóznej krvi po dojení sme zistili u 12 voľných aminokyselín, z čoho oproti arteriálnej krvi boli hodnoty vyššie v obsahu alanínu, glycínu a prolínu.

Obsah voľných aminokyselín vo venóznej krvi po dojení je nižší než vo venóznej krvi pred dojením, a to preukazne u histidínu, ale obsah niektorých aminokyselín je vyšší, a to alanínu, glycínu, kyseliny glutámovej, serínu, treonínu a kyseliny asparágovej (tab. III).

Pri porovnávaní rozdielov v obsahu voľných aminokyselín v arteriálnej a vo venóznej krvi pred dojením a po dojení je nápadné aj to,

že najväčšie a preukazné rozdiely sú práve u tých aminokyselín, ktorých obsah je najvyšší. Obsah prolínu vo venóznej krvi pred dojením bol skoro dvojnásobný a po dojení sa zvýšil cca o polovicu. Podobný obsah sme zistili aj v prípade glycínu, serínu a alanínu. Z aminokyselín, ktorých je menej, sa dvojnásobne a preukazne zvýšil obsah histidínu vo venóznej krvi pred dojením, ale po dojení je nižší. V pomere obsahu vo venóznej krvi pred dojením a po dojení má jedine táto aminokyselina preukazne nižší obsah po dojení, aj keď sme vysoké, ale nepreukazné zníženie (14,594 μmol) zistili aj pri prolíne (tab. IV).

DISKUSIA

Už sama zmena poradia obsahu aminokyselín v arteriálnej a venóznej krvi pred dojením a po dojení ukazuje na to, že v mliečnej žľaze dochádza k premene krvou prinášaných prekursorov. Do určitej miery to dokazuje aj zmenený obsah bielkovín v arteriálnej a vo venóznej krvi. To súhlasí s údajmi Bílka (1969), Nikitina (1949), Espelho (1957) a iných. Poradie aminokyselín v krvi podľa jednotlivých autorov je niekedy dosť rozdielne (Espe, 1957; Medvedev, 1971; Kalantar a i., 1969; Bigwood, 1972). Podobné poradie aminokyselín v krvi (až na to, že neudávajú obsah prolínu) v porovnaní s našimi výsledkami uvádzajú Čerešňáková a Sommer (1980). Vyššia hladina niektorých aminokyselín vo venóznej krvi po pôdoji by sa dala čiastočne vysvetliť tým, že niektoré glukoplastické aminokyseliny sa nachádzajú v zvýšenej miere v tkanivách mliečnej žľazy a tým sa môže zosilňovať syntéza mliečnych bielkovín. Podľa Medvedeva (1971) mliečna žľaza menej pohlcuje cystín, serín, glycín, alanín a prolín z arteriálnej krvi v porovnaní s esenciálnymi aminokyselinami.

Výrazné zníženie obsahu histidínu vo venóznej krvi po dojení vychádza z toho, že histidín je jednou z limitujúcich aminokyselín pre produkciu mlieka a že zníženie prevažnej časti aminokyselín v krvi po pôdoji je výsledkom ich využitia pri proteosyntéze v mliečnej žľaze, ako to uvádzajú aj Sommer a i. (1981) a Virtanen (1971).

Z toho vyplýva, že pool voľných aminokyselín v arteriálnej a vo venóznej krvi pred pôdojom a po pôdoji je rozdielne vyrovnaný. Ich hladina je zrejme závislá od množstva syntetizovaných mliečnych bielkovín.

Porovnanie hladín voľných aminokyselín v krvi ukázalo, že najvyššie hodnoty sú vo venóznej krvi pred dojením. Môžeme tu vysloviť názor, že pri zvýšenom vnútrovnom tlaku pri naplnení vemena sa nielenže znižuje tvorba mlieka v časovej jednotke (rýchlosť sekrécie mlieka klesá s postupným tlakom asi na 95 % oproti predchádzajúcej hladine — podľa Ragsdala a i., cit. Plesník a i., 1977), ale že časť aminokyselín reabsorbuje do krvného a miazgového obehu a potom sa opäť dostáva do mlieka. Z toho podľa Azimova (cit. Plesník a i., 1977) vyplýva, že zloženie mlieka je výsledkom dvoch pochodov, a to najprv pravej sekrécie a neskôršie dvojnásobnej difúzie, ktorá prebieha rýchlo a priebežne.

Preto sa javí potreba študovať problém dynamiky tvorby mlieka medzi dojeniami, ale aj porovnávať výsledky dosiahnuté u kráv s vyššou a nižšou produkciou mlieka, čo bude spracované v ďalšom príspevku.

Literatúra

- BIGWOOD, E. J.: Amino acid patterns of animal and vegetable proteins — common pastures and diversities. I. E. P. M., 11, 1972.
- BÍLEK, J.: Laktace. In: HOLUB, A. a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1969, 670 s.
- ČERESŇÁKOVÁ, E. — SOMMER, A.: K niektorým problémom bielkovinovej výživy dojnic so zameraním na potrebu aminokyselín. Veterinaria, Spofa, 8, 1980, s. 497-501.
- FISHER, L. J.: Response of lactating cows to the intravenous infusion of amino acids. Can. J. Anim. Sci., 1972, č. 2, s. 377-384.
- ESPE, D.: Sekrécia mlieka. Bratislava, SAV 1957, 350 s.
- KOMISARENKO, A. D.: Amino acids of milk proteins as a characteristic of cattle breed, and their relationship with milk yield. Dairy Sci. Abstr., 39, 1977, č. 10, s. 682.
- KALANTAR, I. L. — MEDVEDEV, I. K. — VUL, I. J.: Svobodnye aminokisloty krovi kak predšestvenniki belkov moloka u žvačnych životnych. Bjull. Vses. naučno-issl. Inst. Fyziol. Biochim. sel'choz. Život., 3, 1969.
- MEDVEDEV, I. K.: Roľ svobodnych aminokislot krovi v biosinteze belkov moloka. Trudy vses. naučno-issled. Inst. Fyziol. Biochim. Pit. sel'choz. Život., 10, 1971, s. 36-51.
- NIKITIN, V. N.: Novye dannye po biochimii laktacii. Biochimia, 1949, č. 14, s. 211.
- PLESNÍK, J. a kol.: Chov hovädzieho dobytku. Bratislava, Príroda 1977, 702 s.
- SOMMER, A. — ČERESŇÁKOVÁ, Z. — PAJTÁŠ, M.: Vplyv náhrady bielkovinových krmív N-látkami na obsah celkových aminokyselín v mlieku a voľných aminokyselín v krvnom sére dojnic. In: Ved. práce VÚŽV v Nitre, 19, 1981, s. 5-11.
- STEIN, W. H. — MOORE, S.: The free amino acids of human blood plasma. J. biol. Chem., 211, 1954, s. 915-925.
- ŠVABE, K. A. — KALANTAR, I. L. — MEDVEDEV, I. K.: Ispolzovanie metabolitov v procesach sinteza moloka u korov. Vest. sel'choz. Nauki, Moskva, 1965, č. 2.
- VIRTANEN, A. I.: Protein requirements of dairy cattle — artificial nitrogen sources and milk production. Milchwissenschaft, 26, 1971, s. 1929-1937.
- VOJENČIAK, J. — ĎURAN, A.: Metóda odberu arteriálnej krvi u hovädzieho dobytku. Vet. Med., Praha, 23, 1978, č. 5, s. 317-319.
- ŽEBROVSKIJ, L. S. — KOMISARENKO, A. G.: Vzaimosvjaz meždu soderžaniem aminokislot v plazme krovi u korov roznyh porod, ich udojem i belkovomoločnostiu. Sel'choz. Biol. T., 9, 1974, č. 4, s. 572-576.

Došlo dňa 10. 3. 1982

ГАБРИШ, Ю. — ДЮРАН, А. (Ветеринарный институт, Кошице): Содержание свободных аминокислот в артериальной и венозной крови коров. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10): 577-584.

Содержание свободных аминокислот в артериальной и венозной крови коров перед дойкой и после нее было что касается порядка аминокислот аналогичным, но были различия в их значениях. В венозной крови после дойки оно было ниже, чем в венозной крови перед дойкой что свидетельствует об утилизации аминокислот при протеосинтезе в молочной железе, за исключением некоторых глюконолактонных аминокислот, содержание которых после дойки возросло. Изменения в содержании свободных аминокислот в крови коров перед дойкой и после дойки свидетельствуют о том, что в молочной железе преобразуются кровью переносимые прекурсоры.

уровень аминокислот; прекурсоры молока; порядок содержания аминокислот

GABRIŠ, J. — ĎURAN, A. (University of Veterinary Medicine, Košice): The Content of Free Amino Acids in the Arterial and Venous Blood of Cows. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10): 577-584.

Before and after milking the order of free amino acids was very much alike but differences were observed in amino acid content levels. After milking the venous blood of cows had less free amino acids than before milking; this testifies to their

utilization for proteosynthesis in the udder, except for some glucoplastic amino acids whose content increased after milking. The changes in the content of free amino acids in the blood of cows before and after milking draw attention to the fact that blood-borne precursors are transformed in the udder.

amino acid pool; milk precursors; amino acid content order

GABRIŠ, J. — ĎURAN, A. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Gehalt freier Aminosäuren im arteriellen und venösen Blut bei Milchkühen*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 577-584.

Der Gehalt an freien Aminosäuren im arteriellen und venösen Blut von Milchkühen vor und nach dem Melken war in bezug auf die Rangordnung der einzelnen Aminosäuren ähnlich, es gab jedoch Unterschiede in deren Werten. Im venösen Blut nach dem Melken waren diese niedriger als im venösen Blut vor dem Melken, was auf die Utilisation dieser Aminosäuren bei der Proteosynthese in der Milchdrüse hinweist; eine Ausnahme bildeten einige glukoplastische Aminosäuren, deren Gehalt nach dem Melken anstieg. Veränderungen im Gehalt der freien Aminosäuren im Blut der Kühe vor und nach dem Melken weist darauf hin, daß es in der Milchdrüse zur Umbildung der durch das Blut übertragenen Präkursoren kommt.

Aminosäuren-Pool; Milchpräkursoren; Rangordnung der Aminosäuren gemäß dem Gehalt

Adresa autorov:

Prof. dr. ing. Juraj Gabriš, DrSc., MVDr. Augustín Ďuran, Vysoká škola veterinárská, Komenského 73, 041 81 Košice

VÝTAŽNOST PREMENY ENERGIE HEXÓZ NA ENERGIU TVORBY UNIKAVÝCH MASTNÝCH KYSELÍN V BACHORE OVIEC KŔMENÝCH DIÉTAMI S PILINAMI

M. Baran, D. Jalč, G. I. Kalačnjuk, K. Boďa, I. Zelenák

BARAN, M. — JALČ, D. — KALAČNĽUK, G. I. — BOĎA, K. — ZELENÁK, I. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice; Ukrajinský vedecko-výskumný ústav fyziológie a biochémie hospodárskych zvierat VASCHNIL, Lvov, ZSSR): *Výťažnosť premeny energie hexózu na energiu tvorby unikavých mastných kyselín v bachore oviec kŕmených diétami s pilinami*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 585-593.

Na základe produkcie a vzájomného pomeru unikavých mastných kyselín (UMK) sme matematickým výpočtom podľa Orskova a i. (1968) stanovili energetickú výťažnosť produkcie UMK, resp. konverziu energie hexózu obsiahnutých v krmive na energiu UMK v bachore. UMK boli delené plynovou chromatografiou. Energetickú výťažnosť pri tvorbe UMK sme stanovili v bachorovom obsahu škopov ako priemer z odberov 1, 3 a 5 hodín po nakŕmení. Škopom bolo skrmovaných 11 pokusných diét, v ktorých bola časť objemového krmiva (5—20 %) nahradená upravenými alebo neupravenými pilinami, resp. diéta neobsahovala piliny. Hodnoty energetickej výťažnosti sa pohybovali v rozmedzí 73,12 až 76,51 % a maximálne hodnoty boli dosiahnuté v diétach, ktoré neobsahovali piliny. Rozdiely oproti diétam s pilinami sú aj štatisticky významné ($P < 0,05$). Prítomnosť upravených bukových pilín oproti pilinám neupraveným sa v rovnakej diéte prejavila zvýšením energetickej výťažnosti produkcie UMK, ale bez štatistickej významnosti. Pomer acetát : propionát bol v priamej, avšak negatívnej závislosti s energetickou výťažnosťou produkcie UMK ($n = 44$, $r = -0,905$, $P < 0,001$). Preto diéty bohaté na celulózu, ktoré zvyšujú molárne percento kyseliny octovej a následne zvyšujú pomer acetát : propionát, môžu spôsobiť zvýšenie energetických strát vo forme metánu a výsledkom môže byť zníženie celkovej energetickej bilancie (Orskov a i., 1968).

fermentácia cukrov; energetická výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín; bukové piliny

Fermentačná činnosť v bachore je jedným zo špecifických faktorov určujúcich fyziologické zvláštnosti trávenia prežúvavcov. Rozsah fermentácie u prežúvavcov môže byť teoreticky vypočítaný na základe stanovenia produkcie metánu a jednotlivých unikavých mastných kyselín (UMK), produkovaných počas fermentácie. Výsledok je síce nepriamy, ale výhodou je, že môže byť dosiahnutý bez chirurgického zákroku, ktorý je nutný k operácii bachorových, resp. črevných fistúl potrebných pre odber vzoriek na presnejšie stanovenie trávenia v zažívacom trakte.

V našej práci sme na základe produkcie a vzájomného pomeru UMK matematicky vypočítali energetickú výťažnosť produkcie UMK, resp. konverziu energie hexózu obsiahnutých v diéte na energiu UMK v bachore.

Bolo to zaujímavé sledovať aj z hľadiska použitia sekundárnych zdrojov dreva v pokusných diétach. Drevnú hmotu, ktorá obsahuje asi 70 až 75 % sacharidových látok, hlavne vo forme celulózy a hemicelulóz, môžu prežúvavce vďaka svojej mikrobiálnej činnosti v bachore využiť ako zdroj energie. Stupeň využitia energie polysacharidov dreva závisí však od rozsahu narušenia lignín-polysacharidového komplexu, nakoľko lignín, ktorý tvorí asi 20 až 25 % drevnej hmoty, bráni úplnému využitiu drevných cukrov. Energia týchto cukrov sa stáva dostupnou pre makroorganizmus len po ich fermentácii mikroorganizmami bachora.

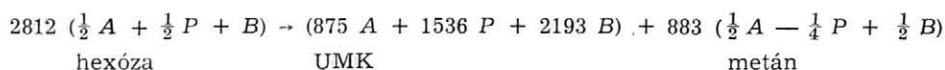
MATERIÁL A METÓDA

Údaje o UMK, ktoré sme použili pre výpočet výťažnosti premeny energie hexóz na energiu pri tvorbe UMK, pochádzajú z niektorých našich experimentov, čiastočne už publikovaných, v ktorých sme sledovali procesy fermentácie v bachore za rôznych podmienok (Baran a i., 1979, 1980; Baran a Jalč, 1981; Jalč, 1981; Baran a Piatková, 1982). Všetky pokusy boli urobené na dospelých škopoch, čím sme vylúčili prípadné zmeny v tráviacich procesoch, ktoré by mohli nastať v dynamike rastu. Celkovo sme energetickú výťažnosť porovnávali v 11 pokusných diétach, ktorých zloženie v percente sušiny, uvedené v tab. I, je približne rovnaké čo do množstva jednotlivých komponentov. Diéty č. 6 až 11 boli v granulovanej forme. Bukové piliny použité v diétach č. 2 a 4 boli upravené hydrotermicky a chemicky pri teplote 180 °C počas dvoch hodín pri použití siričitanu sodného v množstve 10 objemových percent. UMK boli delené plynovou chromatografiou (Baše a Bartoš, 1970) a podmienky delenia sú popísané v našich predchádzajúcich prácach (Baran a i., 1979). Vzorky bachorového obsahu sme odoberali v štyroch časových intervaloch: pred kŕmením a jeden, tri a päť hodín po nakŕmení. Vypočítali sme aj pomer acetát:propionát. Energetickú výťažnosť premeny energie hexóz na energiu UMK sme stanovili na základe práce Orskova a i. (1968), ktorí vychádzali zo základných fermentačných rovníc za predpokladu, že 1 mol hexózy vyprodukuje 2 moly kyseliny octovej, alebo 2 moly kyseliny propiónovej, alebo 1 mol kyseliny maslovej a že 1 mol hexózy pri spálení vyprodukuje

I. Zloženie kŕmnych dávok v percentách sušiny — Composition of feed rations as percentage of dry matter

Diéta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Seno lúčne mleté	41,8	41,8	—	—	—	41,8	59,5	54,5	49,5	44,5	39,5
Seno lúčne dlhé	—	—	41,8	41,8	41,8	—	—	—	—	—	—
Slama jačmenná mletá	15,4	—	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Upravené bukové piliny	—	15,4	—	15,4	—	—	—	—	—	—	—
Neupravené bukové piliny	—	—	—	—	15,4	15,4	—	5,0	10,0	15,0	20,0
Jačmeň kŕmny	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Melasa repná	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
Močovina	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	+	+	+	+	+
Minerálny doplnok	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Vitamínový doplnok	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2812 kJ, 1 mol kyseliny octovej 875 kJ, kyseliny propiónovej 1536 kJ, maslovej 2193 kJ a metánu 883 kJ a vyjadrili svoje výpočty algebraicky vzorcom:



Energia hexóz prechádza z väčšej časti do energie pri tvorbe UMK a z menšej časti do metánu. Hodnoty sú vyjadrené v kJ. Výťažnosť samotnej konverzie energie hexóz na energiu pri tvorbe UMK je potom možné v percentách vypočítať podľa vzorca, ktorý sme použili v našich výpočtoch:

$$E \% = \frac{0,622 A + 1,092 P + 1,560 B}{A + P + 2B} \cdot 100$$

kde: A – molárne percento kyseliny octovej
P – molárne percento kyseliny propiónovej
B – molárne percento kyseliny maslovej

Uvedený vzorec platí za predpokladu, že všetky stráviteľné cukry boli fermentované. Ďalšie podmienky použitia tejto metódy sú uvedené v diskusii. Rozptyly priemerných hodnôt sú uvedené ako štandardná chyba (SE) a významnosť rozdielov priemerov sme stanovili t-testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

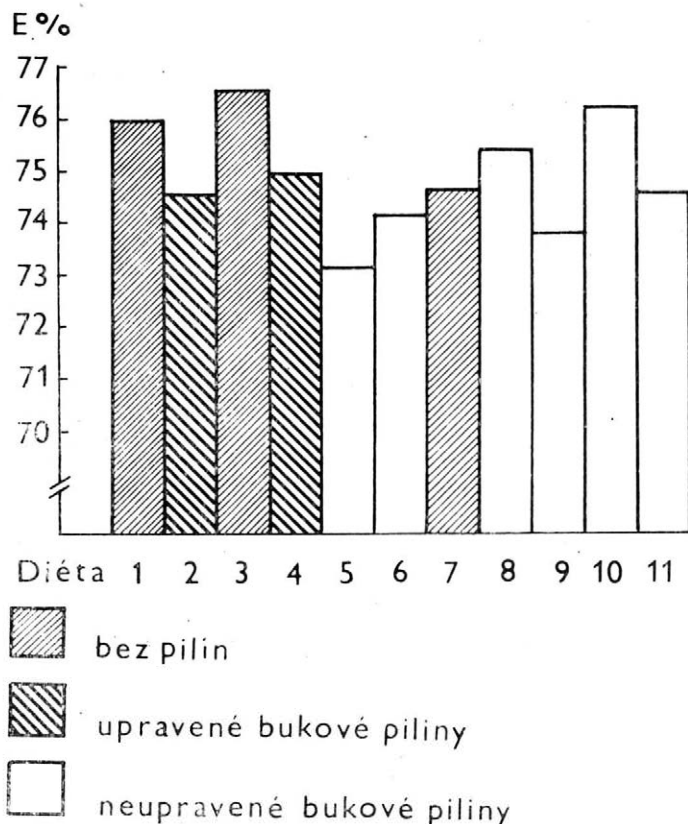
Energetická výťažnosť produkcie UMK v časovej závislosti po nakŕmení je uvedená v tab. II. Nakoľko sme pri 11 pokusných diétach v štyroch časových intervaloch získali veľké množstvo údajov, pre lepšiu orientáciu výsledkov sme vypočítali priemer za všetky časové intervaly, t. j. 0–5 hodín. V pokusoch, z ktorých sme brali údaje o UMK, bola najintenzívnejšia fermentačná činnosť zaznamenaná v tretej hodine po nakŕmení, čo potvrdzujú najvyššie hladiny celkových UMK namerané v tomto čase (Baran a i., 1980; Baran a Jalč, 1981). Je známe,

II. Energetická výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín v časovej závislosti po nakŕmení – Energy yield of the volatile fatty acid production in time dependence after feeding

Diéta	Hodín					
	0	1	3	5	0–5	1–5
1	74,20 ± 0,38	76,37 ± 0,53	76,01 ± 0,31	75,30 ± 0,57	75,47	75,89
2	72,80 ± 0,30	74,90 ± 0,38	74,88 ± 0,36	73,60 ± 0,24	74,04	74,46
3	71,81 ± 0,68	76,40 ± 0,41	78,03 ± 1,53	75,10 ± 0,39	75,33	76,51
4	73,50 ± 0,48	74,40 ± 0,48	74,57 ± 0,24	75,60 ± 0,65	74,52	74,86
5	72,82 ± 0,35	73,46 ± 0,16	73,14 ± 0,10	72,77 ± 0,23	73,04	73,12
6	72,90 ± 0,18	74,90 ± 0,24	73,70 ± 0,41	73,80 ± 0,41	73,82	74,13
7	73,06 ± 0,54	74,98 ± 0,68	74,52 ± 0,68	74,17 ± 0,51	74,18	74,56
8	73,65 ± 0,32	75,63 ± 0,34	74,89 ± 0,31	75,51 ± 0,60	74,87	75,34
9	72,24 ± 0,34	74,33 ± 0,16	73,78 ± 0,47	73,15 ± 0,70	73,37	73,75
10	75,44 ± 0,79	77,23 ± 0,56	76,27 ± 0,58	75,15 ± 0,51	76,02	76,22
11	72,63 ± 0,49	75,12 ± 0,62	74,27 ± 0,29	74,10 ± 0,42	74,03	74,50

že produkcia UMK kolíše v závislosti od času po nakŕmení. Intenzívnejšia bachorová fermentácia nastáva po konzumácii krmiva a jej vrchol závisí od množstva faktorov. Bath a Rook (1963) považovali za reprezentatívnu vzorku bachorového obsahu odber po štyroch hodinách. Podľa Orskova a Allena (1966) reprezentujú vzorky odobraté v tretej až piatej hodine dobrý priemer molárnej proporcie jednotlivých UMK v priebehu diurnálneho cyklu. Priemer medzi prvou a šiestou hodinou po nakŕmení použili Clarke a Dyer (1973) a na tomto základe vypočítali aj energetickú výťažnosť pri tvorbe UMK. Podľa týchto prác sme preto vypočítali aj priemer za časové intervaly medzi prvou a piatou hodinou, ktorý sme brali ako reprezentatívnu veličinu. Potvrdili nám to aj výpočty štatistickej významnosti medzi časovými intervalmi. Rozdiely energetickej výťažnosti medzi prvou až piatou hodinou sú vo väčšine prípadov nevýznamné, avšak rozdiely medzi intervalom pred kŕmením a jednu hodinu po nakŕmení sú štatisticky významné ($P < 0,001$).

Maximálne hodnoty energetickej výťažnosti sme zaznamenali v diétach č. 1 a 3, ktoré neobsahovali piliny a v diéte č. 10 s 15% podielom neupravených bukových pilín (obr. 1). Prítomnosť upravených pilín (diéty č. 2 a 4) sa oproti pilinám neupraveným (diéty č. 5 a 6) v rovnakej diéte čo do zloženia jej komponentov, avšak rôznej čo do fyzikálnej formy, prejavila zvýšením energetickej výťažnosti (74,66 a 74,86, resp. 73,12 a 74,13), ale bez štatistickej významnosti. Na druhej strane však energetická výťažnosť v diétach č. 8, 10 a 11, ktoré obsahovali



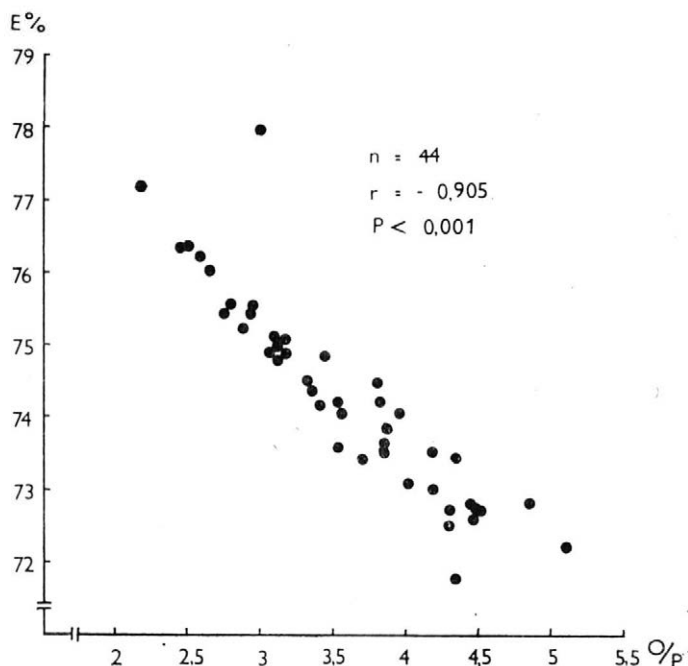
1. Energetická výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín — Energy yield of the volatile fatty acid production

II. Pomer acetát : propionát v časovej závislosti po nakŕmení — The ratio acetate : propionate in time dependence after feeding

Diéta	Hodín					
	0	1	3	5	0-5	1-5
1	3,40 ± 0,16	2,46 ± 0,08	2,65 ± 0,13	2,99 ± 0,22	2,87	2,70
2	4,32 ± 0,22	3,06 ± 0,20	3,13 ± 0,17	3,86 ± 0,20	3,59	3,35
3	4,34 ± 0,01	2,49 ± 0,13	3,00 ± 0,14	3,11 ± 0,16	3,23	2,86
4	4,34 ± 0,45	3,37 ± 0,25	3,34 ± 0,16	2,93 ± 0,40	3,49	3,21
5	4,49 ± 0,23	3,70 ± 0,08	4,01 ± 0,05	4,31 ± 0,20	4,12	4,00
6	4,45 ± 0,21	3,14 ± 0,13	3,85 ± 0,24	3,88 ± 0,18	3,83	3,62
7	4,19 ± 0,30	3,48 ± 0,55	3,79 ± 0,59	3,80 ± 0,50	3,81	3,69
8	3,56 ± 0,23	2,80 ± 0,17	3,18 ± 0,19	2,94 ± 0,31	3,12	2,97
9	5,10 ± 0,37	3,57 ± 0,09	4,18 ± 0,38	4,82 ± 0,68	4,41	4,19
10	2,75 ± 0,25	2,21 ± 0,15	2,61 ± 0,23	3,11 ± 0,23	2,67	2,64
11	4,48 ± 0,43	3,19 ± 0,31	3,83 ± 0,27	3,91 ± 0,32	3,85	3,64

neupravené piliny, bola vyššia než v diétach č. 2 a 4 s upravenými pilinami. Preto nie je možné jednoznačne povedať, či úprava pilín mala kladný, resp. dostatočný vplyv na uvoľnenie drevných cukrov pre bachorovú mikroflóru, pretože hodnoty výťažnosti konverzie energie hexózy na energiu pri tvorbe UMK neukázali štatisticky významné rozdiely oproti neupraveným pilinám. Musíme však vziať do úvahy aj skutočnosť, že piliny vo väčšine prípadov tvorili iba 15, maximálne 20 % kŕm-

2. Korelácia medzi energetickou výťažnosťou produkcie unikavých mastných kyselín a pomerom acetát : propionát — Correlation between the energy yield of the volatile fatty acid production and the ratio acetate : propionate



nej dávky. Toto množstvo sa vôbec nemuselo v ukazovateli energetickej výťažnosti prejavíť, nakoľko podiel energetických krmív (jačmeň, melasa) bol vo všetkých diétach približne rovnaký a vyšší ako obsah pilín v týchto diétach.

Pomer acetát: propionát (tab. III) bol v priamej, avšak negatívnej závislosti s energetickou výťažnosťou. Korelačný koeficient $r = -0,905$ pri počte prípadov $n = 44$ (obr. 2). Hodnoty energetickej výťažnosti sa v našom pokuse pohybovali v rozmedzí od 73,12 do 76,51 %. Orskov (1975) udáva pre rôzne typy diét rozmedzie 73 až 87 %. Vyššia výťažnosť fermentácie vysokokoncentrovaných diét je podľa tohto autora (Orskov a i., 1968; Orskov, 1975) prisudzovaná nižším stratám reziduálneho fermentačného tepla a nižšej produkcii metánu, čím sa pre makroorganizmus ušetrí časť energie. Preto diéty bohaté na celulózu, napr. diéty s drevnými odpadmi, ktoré zvyšujú molárne percento kyseliny octovej a následne zvyšujú pomer acetát: propionát, môžu zapríčiniť zvýšenie energetickej strát vo forme metánu a výsledkom môže byť zníženie celkovej energetickej bilancie.

Z literatúry máme pomerne málo údajov, ktoré by sa týkali sledovania energetickej výťažnosti produkcie UMK pri fermentácii diét s drevnými odpadmi. Clarke a Dyer (1973) zistili, že premena energie cukrov na energiu tvorby UMK bola v diéte so 70% podielom drevných odpadov oproti diéte so 78% podielom jačmeňa menšia o 9 %. Vypočítané hodnoty energetickej výťažnosti boli 72,4 % pre diétu s drevom, resp. 81,14 % pre diétu s jačmeňom. Zeleňák a i. (1977) síce zistili vyššiu energetickú výťažnosť v diéte s 29% podielom upravených bukových pilín oproti kontrolnej diéte so slamou, ale tieto hodnoty boli signifikantné len v jednom časovom intervale po nakŕmení. Vychádzajúc z našich pokusných diét sme pri porovnaní diét č. 1, 2, 3 a 4 zistili (pri rovnakom zložení diéty), že diéty č. 1 a 3 (bez pilín) mali signifikantne vyššiu energetickú výťažnosť ($P < 0,05$) oproti diétam s upravenými bukovými pilinami (č. 2 a 4).

Podľa Orskova a i. (1968) existujú rozdiely medzi stráviteľnými cukrami obsiahnutými v jednotlivých diétach. Závisí to hlavne od pomeru objemových krmív ku koncentrátom, ďalej od fyzikálnej formy krmiva a od záchovnej, resp. produkčnej hladiny kŕmenia. Dôležitým faktorom je aj fyzikálna štruktúra krmiva, nakoľko zmenšenie častíc krmiva znižuje čas retencie krmiva v bachore, na základe čoho je možné predpokladať, že cukry, ktoré unikli fermentácii v bachore, budú strávené a absorbované v tenkom čreve vo forme glukózy. V spomínanom prípade, t. j. pri únike nefermentovaných cukrov z bachora do distálnych častí tráviaceho traktu, sa dostávame do rozporu s výpočtom energetickej výťažnosti, nakoľko táto teoretická metóda predpokladá úplnú fermentáciu cukrov v bachore. Ďalej táto metóda predpokladá, že UMK, metán, kysličník uhličitý a voda sú konečné produkty bachorovej fermentácie, hoci sa za určitých podmienok v bachore vyskytujú väčšie množstvá kyseliny mliečnej a etanolu. Výsledkom trávenia bielkovín sú niektoré UMK a amoniak, ktorý môže ovplyvniť molárnu proporciu UMK. Z tohto dôvodu do výpočtu energetickej výťažnosti neboli zahrnuté hodnoty kyseliny izomaslovej, o ktorej je známe, že vzniká degradáciou bielkovín. Ďalší predpoklad použitia tejto metódy je ten, že UMK v pomere, v akom vznikajú, sú aj absorbované, ďalej, že vodík neopustí bachor ako voľný vodík a bachorová fermentácia je anaeróbna.

Výpočet výťažnosti premeny energie hexóz na energiu tvorby UMK mohol byť v našich diétach ovplyvnený viackomponentovým zložením diét, ako aj prídavkom močoviny, najmä v diétach č. 8 až 11, kde sa močovina pridávala na vyrovnanie deficitu dusíkatých látok. Porovnanie energetickej výťažnosti medzi všetkými 11 pokusnými diétami sme si dovolili robiť na základe vyrovnanosti percenta zloženia všetkých diét, čím podmienky hodnotenia pre všetky diéty boli približne rovnaké a mohli sme sa sústrediť na sledovanie vplyvu pilín. Presnejšie výpočty je možné dosiahnuť pri dvojzložkových až trojzložkových diétach, napr. pri skrmovaní sena a koncentrátov, sena a pilín, prípadne pilín a koncentrátov. V prípade možnosti merania produkcie metánu, napr. v respirometrických komorách, je možné vypočítať celkovú fermentovanú energiu hexóz, nakoľko energia na tvorbu metánu je druhou časťou premeny energie hexóz počas bachorovej fermentácie.

Uplatnenie tejto teoretickej metódy v prevádzkových pokusoch na zvieratách nie je jednoznačné a výsledky by mali slúžiť hlavne na lepšiu orientáciu pri posudzovaní konverzie energie cukrov na konečné produkty bachorovej fermentácie. Väčšie uplatnenie môže táto metóda nájsť v presne definovaných pokusoch *in vitro* pri použití rôznych systémov umelého bachora.

Literatúra

- BARAN, M. — JALČ, D.: Vplyv fyzikálnej formy sena na bachorovú fermentáciu pri krmných dávkach s pilinami. Poľnohospodárstvo, 27, 1981, č. 10, s. 912-919.
- BARAN, M. — PIATKOVÁ, M.: Vplyv pilín na bachorovú fermentáciu pri rôznej dĺžke objemového krmiva v diéte. Vet. Med., Praha, 27, 1982, č. 2, s. 65-74.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I. — PIATKOVÁ, M.: Vplyv skrmovania tvarovaného krmiva na úroveň unikavých mastných kyselín v tráviacom trakte oviec. Vet. Med., Praha, 24, 1979, č. 1, s. 49-57.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I. — BOĎA, K.: Úroveň unikavých mastných kyselín a pH v bachore oviec pri čiastočnej náhrade objemového krmiva pilinami. Živočišná Výroba, 25, 1980, č. 10, s. 773-779.
- BASE, J. — BARTOŠ, S.: Stanovení TMK v krvi a bachorové tekutině přezvýkavců plynovou chromatografií. Živočišná Výroba, 15, 1970, č. 5, s. 369-376.
- BATH, I. H. — ROOK, J. A. F.: The evaluation of cattle feeds and diets in terms of the ruminal concentration of volatile fatty acids. I. The effects of level of intake, frequency of feeding the ratio of hay to concentrates in the diet and supplementary feeds. J. agric. Sci., 61, 1963, s. 341.
- CLARKE, S. D. — DYER, I. A.: Chemically degraded wood in finishing beef cattle rations. J. Anim. Sci., 37, 1973, č. 4, s. 1022-1026.
- JALČ, D.: Využitie sekundárnych zdrojov dreva vo výžive prežúvavcov. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice 1981 — ÚFHZ SAV.
- ORSKOV, E. R.: Manipulation of rumen fermentation for maximum food utilization. In: World Review of Nutrition and Dietetics, vol. 22, G. H. Bourne (editor), Basel, S. Karger 1975.
- ORSKOV, E. R. — ALLEN, D. M.: The utilization of salts of volatile fatty acids by growing sheep. 4. Effects of type of fermentation of the basal diet on the utilization of salts of volatile fatty acids for nitrogen retention and body gains. Br. J. Nutr., 20, 1966, s. 519.
- ORSKOV, E. R. — FLATT, W. P. — MOE, P. W.: Fermentation balance approach to estimate extent of fermentation and efficiency of volatile fatty acids formation in ruminants. J. Dairy Sci., 51, 1968, č. 9, s. 1429-1435.
- ZELENÁK, I. — ČERNÝ, I. — APALOVIC, R. — DOŠKOVÁ, E. — VÁRADYOVÁ, E.: Vplyv drevných odpadov na stráviteľnosť glycidov a úroveň unikavých mastných kyselín u oviec. Vet. Med., Praha, 22, 1977, č. 9, s. 541-550.

Došlo dňa 1. 3. 1982

БАРАН, М. — ЯЛЧ, Д. — КАЛАЧНИЮК, Г. И. — БОДЯ, К. — ЗЕЛЕНЯК, И. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных при АН СССР, Кошице; Укр. НИИ физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных — ВАСХНИЛ, Львов, СССР): Выход превращения энергии гексоз в энергию образования летучих жирных кислот в рубце овец на опилочном корму. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 585-593.

На основе продукции и соотношений между летучими жирными кислотами (ЛЖК) и с помощью математических расчетов по методу Орскова и др. (1968) определяли энергетический выход продукции ЛЖК, или трансформацию энергии гексоз (содержащихся в корме) в энергию ЛЖК в рубце. ЛЖК разделяли с помощью газовой хроматографии. Энергетическую отдачу ЛЖК устанавливали в содержимом рубца валунов в качестве средних показателей взятых спустя 1, 3, 5 час. после кормления. Скармливали 11 диет, в которых часть объемного корма (5—20 %) заменяли обработанными или необработанными опилками (или же в диету опилок не добавляли). Значения энергетической отдачи находились в пределах 73,12—76,51 %, максимальные значения отмечены в рационах без опилок. Различия против рационов с опилками статистически достоверны ($P < 0.05$). Переработанные буковые опилки повышали в одинаковом рационе энергетическую отдачу ЛЖК, но в недостаточном порядке. Отношение между ацетатами: пропионат находился в непосредственной и отрицательной в то же время зависимости от энергетического выхода ЛЖК ($n = 44$, $r = -0.905$, $P < 0.001$). Вот почему богатые клетчаткой рационы, повышающие молекулярный процент уксусной кислоты, продолжают увеличивать соотношение ацетат—пропионат и могут стать причиной увеличения энергетических потерь в форме метана, что привело бы к сокращению общего энергетического баланса (Орсков и др., 1968).

ферментация сахаров; энергетический выход продукции жирных летучих кислот; буковые опилки

BARAN, M. — JALČ, D. — KALAČNĚK, G. I. — BOĎA, K. — ZELENÁK, I. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice; Ukrainian Scientific and Research Institute of Animal Physiology and Biochemistry, VASCHNIL, Lvov, USSR): The Efficiency of Hexose Energy Transformation into the Energy of Volatile Fatty Acid Production in the Rumen of Sheep Fed Diets Containing Sawdust. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 585-593.

Based on the production and interrelationship of volatile fatty acids (VFA), the mathematical method according to Orskov et al. (1968) was used to determine the efficiency of VFA production, and/or conversion of the energy of hexoses contained in fodders into VFA energy in rumen. VFA were separated by gas chromatography. The energy yield of VFA production in the rumen contents of wethers was averaged from the samples taken one, three and five hours after feeding. Wethers were fed 11 experimental diets, in which a part of bulk fodder (5—20 %) was replaced by treated or untreated sawdust, and/or a diet without sawdust. The energy yield varied from 73.12 to 76.51 % and the maximum values were achieved with the diets containing no sawdust. Compared with the diets with sawdust addition, the differences are statistically significant ($P < 0.05$). The addition of the treated beech sawdust to the same diet, in comparison with untreated sawdust resulted in a higher energy yield of VFA production, however, with no statistical significance. The ratio of acetate to propionate was in a direct but negative relationship to energy yield of VFA production ($n = 44$, $r = -0.905$, $P < 0.001$). Therefore the diets rich in cellulose, which cause an increase in the molar percentage of acetic acid and a subsequent increase in the ratio of acetate to propionate, might be responsible for the energy losses in the form of methane and can result in the decrease in total energy balance (Orskov et al., 1968).

sugar fermentation; energy yield of volatile fatty acid production; beech sawdust

BARAN, M. — JALČ, D. — KALAČNĚK, G. I. — BOĎA, K. — ZELENÁK, I. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice; Ukrainisches wissenschaftliches Forschungsinstitut für Physiologie und Biochemie der Nutztiere VASCHNIL, Lvov, UdSSR): Ausbeute der Umwandlung der Hexosenenergie zur Energie der Bildung der flüchtigen Fettsäuren im Pansen der mit Diät und Sägespänen gefütterten Schafe. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 585-593.

Aufgrund der Produktion und des gegenseitigen Verhältnisses der flüchtigen Fettsäuren (UMK) setzten wir mathematisch nach Orskov et al. (1968) die ener-

getische Ausbeute der Produktion von flüchtigen Fettsäuren bzw. die Umwandlung der Energie der im Futter beinhaltenen Hexosen zur Energie von flüchtigen Fettsäuren im Pansen fest. Die flüchtigen Fettsäuren wurden mit Hilfe der Gaschromatographie bestimmt. Wir setzten die energetische Ausbeute bei der Bildung der flüchtigen Fettsäuren im Pansen der Schafe als Durchschnitt der einzelnen 1, 3 und 5 Stunden nach der Fütterung durchgeführten Entnahmen fest. Den Schafen wurden 11 Versuchsdiäten verabreicht, in denen ein Teil des Rauhfutters (5—20 %) durch aufbereitete oder nicht aufbereitete Sägespäne ersetzt wurde bzw. die Diät keine Späne beinhaltete. Die Werte der energetischen Ausbeute schwankten von 73,12 bis 76,51 %. Die maximalen Werte der energetischen Ausbeute wurden in Diäten erreicht, die keine Späne beinhalteten. Die Unterschiede zu Diäten mit Sägespänen sind statistisch signifikant ($P < 0,05$). Die Anwesenheit der aufbereiteten Buchenspäne im Vergleich zu nicht aufbereiteten Spänen machte sich in derselben Diät durch Erhöhung der energetischen Ausbeute der Produktion von flüchtigen Fettsäuren, aber ohne jede statistische Signifikanz, bemerkbar. Das Verhältnis Azetat : Propionat war direkt, aber negativ von der energetischen Ausbeute der Produktion von flüchtigen Fettsäuren ($n = 44$, $r = -0,905$, $P < 0,001$) abhängig. Die zellulosereichen Diäten, die den molaren Prozentsatz der Essigsäure und das Verhältnis Azetat : Propionat erhöhen, sind imstande erhöhte energetische Verluste in Form von Methan herbeizuführen was eine Senkung der energetischen Gesamtbilanz zur Folge haben kann (Orskov et al., 1969).

Zuckerfermentation; energetische Ausbeute der Produktion von flüchtigen Fettsäuren; Buchenspäne

Adresy autorov:

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

Grigorij Ivanovič Kalačnjuk, doktor biologických vied, Ukrajinský vedecko-výskumný ústav fyziológie a biochémie hospodárskych zvierat VASCHNIL, Lvov, ZSSR

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.

BAIRD, C. R. — HOMAN, H. W. — HENRY, J. A. C 17.554/576
Controlling external pests on goats.

Moscow (Idaho), University — College of agriculture 1981. Nestr., 3 tab. Idaho current information series No 576. (Kozy — cizopasnici vnější — hubení — insekticidy — použití)

ANTONELLI, A. L. — ANDREWS, D. K. D 31.707/912
Poultry pests and their control.

Pullman (Washington), College of agriculture 1981. 2 s. EB. 0912. (Drůbež — cizopasnici — hubení — pesticidy — použití)

BAIER, W. — SCHAETZ, F. D 72.422
Tierärztliche Geburtskunde. 5 Auflage.

Jena, Gustav Fischer Verlag 1981. 343 s., 95 obr. (Veterinární porodnictví — příručka)

MILJKOVIČ, V. C 26.264/29/4
Unsere Erfahrungen über Fruchtbarkeitskontrolle und Sterilitätsbehandlung bei Pferden.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 4 s. Fachtagung 1980. (Klisna — neplodnost — léčení — výzkum — Jugoslávie)

VYUŽITELNOST BÍLKOVIN V KRMNÉ SMĚSI PRO ČASNÉ Odstavená selata

M. Dvořák

DVOŘÁK, M. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Využitelnost bílkovin v krmné směsi pro časně odstavená selata*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 595-607.

Ve třech pokusech jsme u 83 selat odstavených v průměrném věku 28, 27 a 25 dní srovnávali účinnost kompletních krmných směsí pro časný odstav selat ČOS 1 a ČOS 2 a experimentálně připravených směsí s nižším obsahem proteinu a vyšší energetickou hodnotou, popřípadě s přidávkou karbadoxu. V prvních 14 dnech po odstavu měla selata krmná směs, v nichž byl obsah dusíkatých látek o 90 až 95 g v jednom kilogramu nižší, stejné přírůstky tělesné hmotnosti, větší spotřebu krmiva, ale o 20 % menší spotřebu dusíkatých látek na kilogram přírůstku než při krmení směsí ČOS 1. V dalších šesti až třinácti dnech potvrdily ukazatele produkce ekonomickou efektivnost experimentálních směsí, neklesla-li hladina dusíkatých látek na 152 g v kilogramu. Zlepšení konverze proteinu zvýšením poměru stravitelné energie k proteinu v krmivu proti směsí ČOS 1 o 50 % při obsahu 200 g dusíkatých látek v jednom kilogramu s možností dalšího snížení jejich hladiny za 14 dní po odstavu ukazuje cestu ke změně systému výživy časně odstavených selat. O nevhodnosti dosavadní vysokoproteinové obchodní směsi, jejíž zkrmování je doprovázeno vysokou úmrtností, svědčí hlediska fyziologická, zdravotní a zejména ekonomická.

energie krmiva; úspora proteinu; biochemické vyšetření krve; ekonomická produkce; karbadox

Nutnost ekonomicky zefektivňovat výrobu vepřového masa vyžaduje, aby se také racionálně využívalo krmných směsí a aby se zvýšila produkční účinnost, zejména bílkovinných komponent. V kompletních směsích pro prasata u nás používaných je velmi rozdílný obsah dusíkatých látek mezi tzv. prestarterem ČOS 1 (28,4 %) a mezi směsí pro prasata nad 50 kg živé hmotnosti — SOL (12,7 %).

Všeobecně se produkce zlepšuje, použije-li se krmiva s vyšší hladinou proteinu. Bylo to prokázáno i u odstavených selat (Müller a Kirchgessner, 1974; Holub aj., 1980). Při vývoji kompletních krmných směsí pro časný odstav (ČOS 1 a ČOS 2) byly zřejmě požadavky na růst a potřeby selat respektovány. Přesto však přírůstky tělesné hmotnosti za první týden až dva týdny po odstavu jsou často velmi malé a spotřeba krmiva na jednotku přírůstku je mnohdy vysoká. Příčin může být více. Vysoké hladiny močoviny v krevní plazmě v té době (Dvořák, 1978) však nasvědčují tomu, že dochází k narušení proteinového metabolismu, že nutriční aminokyseliny nejsou plně využity pro tvorbu tkáňového proteinu asi v důsledku nevhodného složení krmiva.

Úroveň výživy selat byla v nás předmětem časté kritiky, a proto bylo mnoho pokusů zaměřeno na její zefektivnění (Herzig aj., 1976; Stibic a Malínská, 1977). V první řadě se jeví jako žádoucí zvýšit účinnost konverze dusíkatých látek při ekonomicky výhodných nákladech na přírůstek tělesné hmotnosti.

Je možné vycházet z toho, že odstav selat od prasnice znamená v podstatě přechod z vysokotukové diety na výživu sacharidovou s nižší energetickou hodnotou (Holub, 1968). Složení mléka prasnice umožňuje, aby selata přijímala asi 13 g proteinu na 1 MJ energie, což ve srovnání s doporučovaným příjmem 15 g proteinu na 1 MJ pro raně odstavená selata dovoluje, aby se během sání vytvořily tukové rezervy (Seve a Aumaitre, 1978). Po odstavu dochází ke katabolismu lipidů, což umožňuje anabolismus důležitých tělních tkání (Whittemore aj., 1981). Skutečnost, že k tvorbě jednoho kilogramu proteinu je u prasat spotřebováno více než 300 MJ energie, zhruba jedna třetina dietního proteinu je deponována ve tkáních a značné ztráty vznikají degradací aminokyselin, vyžaduje, aby používané krmivo mělo také vyvážené zastoupení proteinu a neproteinové energie (Fuller, 1980). Dostatečný přísun neproteinové energie je nezbytným předpokladem syntézy tkáňových proteinů. Zvýšení energetické hodnoty krmné dávky zvyšuje retenci dusíku, podporuje akumulaci, popř. reutilizaci aminokyselin a tvorbu proteinu, zejména ve svalovině. Sacharidy a tuky se jeví z tohoto hlediska jako stejně efektivní. U prasat o hmotnosti 30 kg se zvyšuje syntéza proteinu o 0,88 g dusíku na každý gram přidaného stravitelného dusíku při konstantním příjmu energie a o 0,93 g dusíku na každý MJ zvýšené metabolizovatelné energie při konstantním příjmu stravitelného dusíku (Reds aj., 1981). Výrazného zvýšení přírůstků hmotnosti prasat lze dosáhnout použitím bílkovinného koncentráту při stoupajícím přísunu energie ve formě sacharidů (Gütte aj., 1978). Protein-šetrící účinek tuků byl prokázán u diet s 13 a 17 % dusíkatých látek podávaných od odstavu do porážkové hmotnosti. Účinnost konverze proteinu byla větší při nízké hladině dusíkatých látek v krmivu a vysoké hladině energie, dosahované lojem (Baird aj., 1975). Při časném odstavu selat však přidávání velkého množství tuku nebývá vždy úspěšné. Může redukovat tělesný růst a množství zadrženého dusíku (Seve a Aumaitre, 1978; Armstrong a Clawson, 1980). Podobně u krys aktivoval vysoký příjem tuku glukoneogenezi a neovlivnil příznivě utilizaci proteinu (Krajičovičová a Dibák, 1981).

Další možnost, jak ve zvýšené míře využít dusíkatých látek krmiva, spočívá v použití stimulatorů růstu. Účinek karbadoxu na zvýšení přírůstků tělesné hmotnosti selat a nižší spotřebu krmiva se stejným obsahem dusíkatých látek jako v krmivu kontrolních skupin byl opakovaně prokázán (Klein, 1974; Dvořák a Herzig, 1976). Mechanismy jeho působení nejsou zcela jasné; je pravděpodobné, že zlepšuje stravitelnost bílkovin.

Cílem předložené studie je ukázat, že lze snížit spotřebu bílkovin v krmných směsích pro selata odstavovaná od prasnic ve čtvrtém týdnu věku. Je srovnávána účinnost obchodní směsi s vyšším obsahem dusíkatých látek se směsí s jejich nižší hladinou při doplnění energeticky bohatší nutriční složkou, popřípadě ve spojení s karbadoxem. Vedle produkčních ukazatelů jsme sledovali i některé metabolické parametry.

MATERIÁL A METODY

Ve třech pokusech bylo použito celkem 83 selat kříženců Bu × Bu × L, pocházejících od šesti prasnic chovaných ve Výzkumném ústavu veterinárního lékařství po dobu dvou let. Selata byla odstavena 24. až 31. den po narození a týž den byla zařazena do pokusu. Skupiny byly tvořeny s přihlédnutím k pohlaví a tělesné hmotnosti, která činila minimálně 5 kg. Selata každého vrhu byla rozdělena do srovnávaných skupin pokud možno stejným dílem. Byla odchována v kotcích na slámnaté podestýlce v dobrých mikroklimatických podmínkách, krmena byla *ad libitum* suchými směsí.

V každém pokuse byly dvě skupiny. Skupiny Č dostávaly obchodní krmné směsi pro časný odstav selat ČOS 1 a ČOS 2, připravované podle receptur MZVŽ ČSR pro rok 1980 a 1981. Pro skupiny K bylo krmivo připravováno mícháním uve-

I. Složení a hodnota krmných směsí a doba jejich podávání v pokusu 1—3 — Composition and value of feed mixtures and the time of their administration in trials 1—3

Pokus	Skupina	Podávání dnů	Složení směsí — g v 1 kg					SE ^a MJ	SE : P ^b	Cena ^c Kčs
			složka		N-látky	VSŽ	SN-látky			
1	Č	1—14	směs ČOS 1	1000	290	797	269	14,68	54,6	691
		15—21	směs ČOS 2	1000	194	760	174	14,00	80,5	413
	K	1—14	směs ČOS 1	500						
			kukuřice	470						
			sádlo	30	200	867	180	15,97	88,7	489
		15—21	směs ČOS 2	500						
2	Č	1—13	směs ČOS 1	1000	288	795	266	14,64	55,0	691
		14—26	směs ČOS 2	1000	198	760	179	14,00	78,2	413
	K	1—13	směs ČOS 1	500						
			kukuřice	480						
			sádlo	20						
		14—26	směs ČOS 2	500	197	837	177	15,42	87,1	483
			směs A 1	500						
			karbadox		173	752	143	13,85	96,9	344
	Č	1—20	směs ČOS 1	1000	288	795	266	14,64	55,0	691
		1—20	směs ČOS 2	975						
3	K	1—20	sádlo	25						
			karbadox		193	782	175	14,41	82,3	461

^a stravitelná energie v 1 kg (1 kg VSŽ = 18,42 MJ)

^b poměr SE (kJ) ku SN-látkám (g)

^c cena krmiv pro rok 1982, 1 kg sádla 19 Kčs, 5 g karbadoxu (ve 100 kg směsi) 11 Kčs

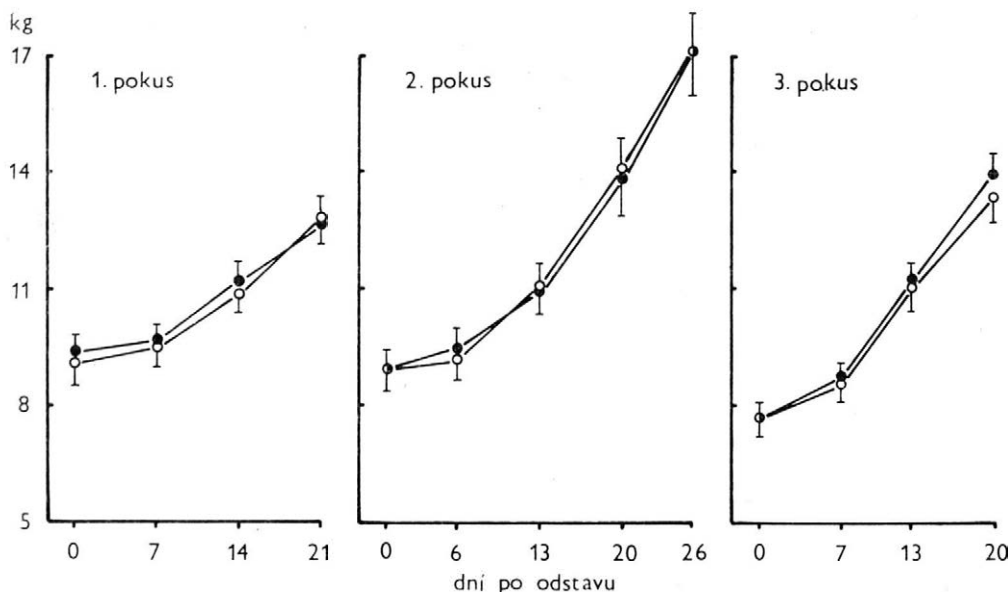
dených směsí s kukuřičným šrotem, popřípadě s kompletní směsí pro prasata do 50 kg A 1 a se sádlem. Zastoupení jednotlivých komponent, doba podávání směsí, obsah dusíkatých látek, stravitelných dusíkatých látek a veškerých stravitelných živin (VSŽ) v původní sušině, poměr stravitelné energie (SE) ku stravitelným dusíkatým látkám (P) a ceny směsí jsou uvedeny v tab. I. SE byla počítána z předpokladu, že jeden kilogram VSŽ odpovídá 4,4 Mcal (Güttel aj., 1978), tj. 18,422 MJ. Skupinám K ve druhém a třetím pokusu byl do směsí přidáván karbadox (Lachema Brno) v množství 50 mg na kilogram krmiva. Průměrný věk při odstavu selat v pokusech 1 až 3 byl 28, 27 a 25 dní. Četnost skupin udává tab. II, počáteční tělesnou hmotnost selat obr. 1.

U selat byl sledován zdravotní stav, spotřeba krmiva, v šestidenních až sedmidenních intervalech byla vážena a třikrát až čtyřikrát jim byla v ranních hodinách odebrána krev z *V. cava cran.* pro biochemické vyšetření plazmy. Byla stanovena koncentrace celkové bílkoviny, močoviny, glukózy a aktivity alkalické fosfatázy (u prvního pokusu) použitím Bio-la-testů (Lachema Brno), koncentrace albuminu metodou podle Rodkeye (1965), celkového cholesterolu podle Pearsona aj. (1953), neesterifikovaných mastných kyselin (NEMK) podle Duncombeho (1964) v modifikaci Stajnera a Súvy (1975), vitamínu A a E podle Thompsona aj. (1973). Výsledky jsou uváděny v aritmetických průměrech se střední chybou průměru. Statistická průkaznost rozdílů průměrů byla stanovena použitím Studentova *t*-testu.

II. Ukazatele spotřeby a produkční účinnosti krmných směsí v pokusu 1—3 — Data on feed mixture consumption and production effectiveness in trials 1—3

Pokus	Skupina	Podávání dnů	Počet selat	Přírůstek		Spotřeba směsi				Spotřeba N-látek	
				g. d ⁻¹	index	g. d ⁻¹	index	g. kg ⁻¹	index	g. kg ⁻¹	index
1	Č	1—14	15	121	100,0	381	100,0	2745	100,0	796	100,0
		15—21	15	273	100,0	743	100,0	2187	100,0	424	100,0
		1—21		172	100,0	501	100,0	2449	100,0	599	100,0
	K	1—14	14	120	99,4	459	120,5	3170	115,5	634	79,6
		15—21	14	221	80,7	733	98,6	2857	130,6	434	102,4
		1—21		154	89,5	550	109,8	3020	123,3	538	89,8
	2	Č	1—13	160	100,0	372	100,0	2318	100,0	668	100,0
			14—26	466	100,0	822	100,0	1764	100,0	349	100,0
			1—26	313	100,0	597	100,0	1906	100,0	431	100,0
		K	1—13	159	99,4	428	115,0	2691	116,1	530	79,3
			14—26	477	102,3	802	97,5	1718	97,4	297	85,1
			1—26	313	100,0	615	103,0	1965	103,1	356	82,6
3	Č	1—13	13	259	100,0	461	100,0	1785	100,0	514	100,0
		14—20	13	330	100,0	516	100,0	1565	100,0	451	100,0
		1—20		283	100,0	481	100,0	1695	100,0	488	100,0
	K	1—13	14	274	105,9	582	126,2	2120	118,8	409	79,6
		14—20	14	393	119,0	621	120,3	1584	101,2	306	67,8
		1—20		316	111,5	596	123,9	1887	111,3	364	74,6

^a spotřeba na kg přírůstku tělesné hmotnosti



1. Růst selat vyjádřený tělesnou hmotností — u skupin Č krmených vysokoproteinovými směsmi (prázdné kroužky) a skupin K krmených experimentálními směsmi (vyplněné kroužky) pokusu 1—3 — Piglet growth expressed in body weight — in groups Č fed high-protein mixtures (empty circles) and groups K fed the experimentally produced mixtures (black circles) in trials 1—3

VÝSLEDKY

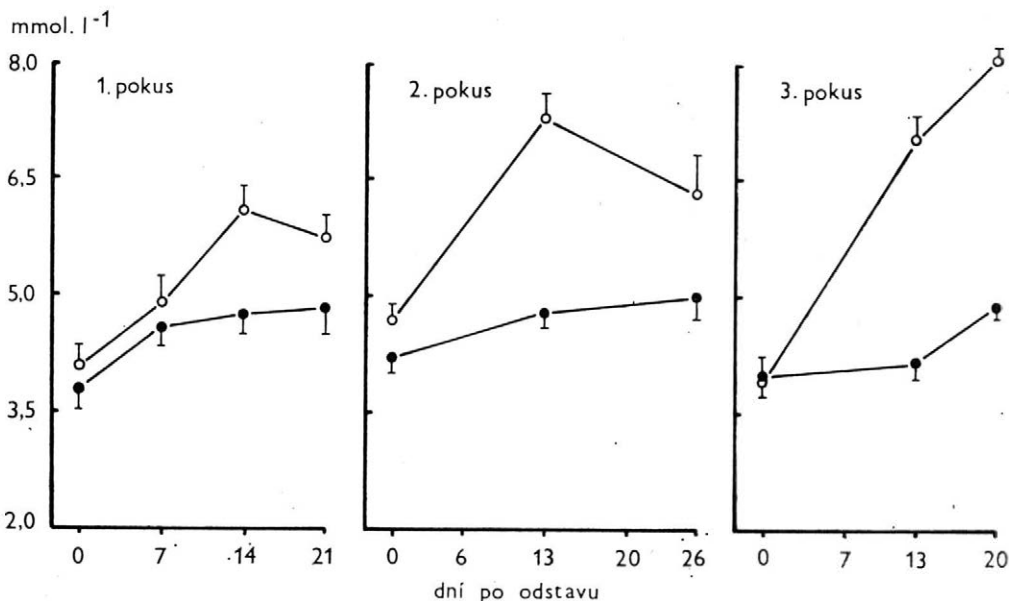
V prvním pokusu při krmení skupiny Č prvních 14 dnů směsí ČOS 1 a dalších 7 dnů směsí ČOS 2 byl průměrný denní přírůstek 172 ± 12 g. U selat skupiny K, která přijímala prvních 14 dnů směs s obsahem dusíkatých látek o 90 g v jednom kilogramu menším a dalších 7 dnů o 42 g v jednom kilogramu menším, byl průměrný denní přírůstek 154 ± 10 g. Růst se začal zhoršovat (obr. 1) až v třetím týdnu při zkrmování směsi obsahující jen 152 g dusíkatých látek v kilogramu. Prvních 14 dnů byl přírůstek hmotnosti u obou skupin stejný. Selata skupiny K měla za 21 den větší spotřebu krmiva, ale spotřebu dusíkatých látek na kilogram přírůstku o 10 % menší (tab. II). V těchto ukazatelích byl největší rozdíl v prvních 14 dnech. Zvýšení poměru SE : P z 54,6 na 88,7 výrazně zlepšilo konverzi proteinu. Spotřeba krmiva denně i na jednotku přírůstku byla sice o 20 a 15 % vyšší než u vysokoproteinové směsi, ale spotřeba dusíkatých látek byla o 26 a 20 % menší. Mimořádně malé průměrné denní přírůstky tělesné hmotnosti byly v prvním týdnu po odstavu.

V druhém pokusu, který trval 26 dnů, byla selata skupiny Č opět krmena směsmi ČOS 1 a ČOS 2, vždy po 13 dnech, a skupina K dostávala v odpovídající době směs s obsahem dusíkatých látek o 91 a 25 g v jednom kilogramu menším, ale s větším poměrem SE : P a s přísadkou karbadoxu. Přírůstky tělesné hmotnosti v obou třináctidenních etapách byly u obou skupin stejné a za celou dobu sledování dosáhly průměru 313 g denně. Intenzita růstu, vyjádřená tělesnou hmotností, se postupně zvyšovala (obr. 1). Příjem krmiva i jeho spotřeba na jednotku přírůstku byl u skupiny K o 15 a 16 % vyšší jen v počáteční časové etapě, v dru-

hé etapě se snížil, takže v celkové spotřebě se skupiny téměř nelišily (tab. II). Spotřeba dusíkatých látek celkem i na jednotku přírůstku však byla při zvýšeném poměru SE:P menší, zvláště v prvních 13 dnech, a to o 15 a 21 %. První týden po odstavu byly průměrné denní přírůstky tělesné hmotnosti malé, zejména při použití vysokoproteinové směsi (26 g); u skupiny K dosáhly 45 g.

Ve třetím pokusu byla selata skupiny Č krmena 20 dnů směsí ČOS 1, skupina K směsí ČOS 2 s přidavkem 2,5 % sádla a karbadoxu. Rozdíl v obsahu dusíkatých látek byl 95 g v jednom kilogramu, energetická hodnota obou byla téměř stejná, ale poměr SE:P byl u první skupiny 55 a u druhé 82. Selata skupiny K rostla od začátku až do konce sledování lépe (obr. 1). Přírůstky tělesné hmotnosti dosáhly již v prvním týdnu průměru 154 g a za 20 dnů 316 ± 12 g, u skupiny Č 130 a 283 ± 19 g. Rozdíl činil 11 %, nedosáhl však statistické průkaznosti. Selata skupiny K měla větší příjem krmiva, zejména v prvním týdnu, a o 11 % větší spotřebu na kilogram přírůstku během celého pokusu. Spotřeba dusíkatých látek celkem i na jednotku přírůstku byla však o 11 a 25 % nižší než u selat krmených směsí ČOS 1 (tab. II).

V průběhu všech tří pokusů jsme u selat nepozorovali klinické narušení zdravotního stavu. Biochemickým vyšetřením krevní plazmy jsme zjistili u většiny ukazatelů výrazné změny v závislosti na době po odstavu, které měly stejný trend ve všech pokusech. Průkazné rozdíly mezi skupinami byly zaznamenány jen u hladiny močoviny. U všech skupin Č, přijímajících vysokoproteinové krmivo, se koncentrace močoviny průkazně ($P < 0,01$) zvýšila a teprve po změně směsi ČOS 1 na ČOS 2 bylo zaznamenáno mírné snížení. Ve třetím pokuse, při němž bylo krmeno jen směsí ČOS 1, byla maximální hodnota zjištěna až 20. den. Naproti tomu



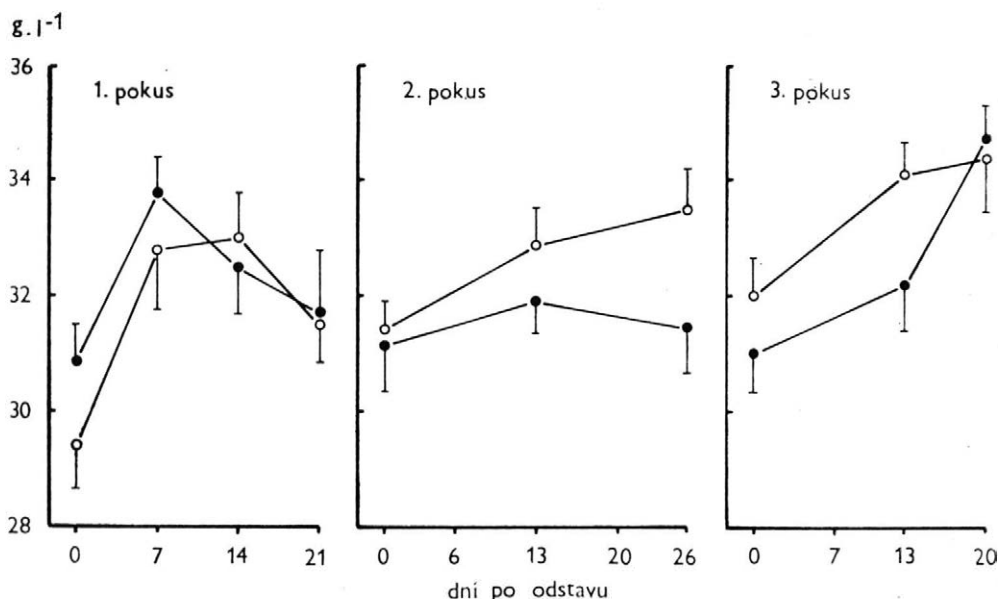
2. Koncentrace močoviny v krevní plazmě selat skupin Č (prázdné kroužky) a skupin K (vyplněné kroužky) pokusu 1—3 — Urea concentration in the blood plasma of piglets of groups Č (empty circles) and groups K (black circles) in trials 1—3

u selat skupin K, krmených směsí s vysokým poměrem SE : P, nebyla hyperurémie prokázána [obr. 2].

Z dalších parametrů proteinového metabolismu jsme zaznamenali po odstavu selat shodný pokles hladiny celkové bílkoviny, průkazný ($P < 0,05$ nebo $0,01$) u všech skupin Č i K. U selat skupin K byla její koncentrace zpravidla nižší, největší rozdíl byl u prvního pokusu 21. den, nenabyl však průkaznosti. Naopak hladina plazmatického albuminu jevila ve srovnání se stavem při odstavu selat tendenci ke zvýšení. To bylo na konci sledování průkazné ($P < 0,01$) ve třetím pokusu u skupiny K 20. den. Mezi skupinami jsme však průkazné rozdíly nezjistili [obr. 3].

Z ukazatelů energetického metabolismu se koncentrace glukózy v krevní plazmě selat po odstavu ve všech pokusech průkazně ($P < 0,01$) snížila a teprve 20. až 26. den jsme zaznamenali mírné zvýšení. Mezi skupinami Č a K byly jen malé rozdíly. Také hladina NEMK se snížila, a to bez rozdílu v hodnotě krmiva, o více než o polovinu. Pouze u selat ve třetím pokusu jsme zaznamenali 20. den opětový vzestup, poněkud větší u skupiny K. Velký pokles byl zaznamenán ve všech případech také v koncentraci celkového cholesterolu. Byl průkazný ($P < 0,01$) po celou dobu sledování a pouze ve skupině K prvního pokusu a v obou skupinách třetího pokusu došlo 21., popřípadě 20. den po odstavu k malému zvýšení. Rozdíly mezi skupinami nebyly průkazné.

Koncentrace vitamínu A v krevní plazmě odstavených selat byla ovlivněna rozdílným složením krmné směsi jen v prvním pokusu, ve kterém jsme u skupiny Č zaznamenali vzestupný trend, kdežto u skupiny K jsme zjistili kolísající hodnoty se snížením a průkazným ($P <$



3. Koncentrace albuminu v krevní plazmě selat skupin Č (prázdné kroužky) a skupin K (vyplněné kroužky) pokusu 1—3 — Albumin concentration in the blood plasma of piglets of groups Č (empty circles) and groups K (black circles) in trials 1—3

0,05) rozdílem 21. den. V dalších dvou pokusech se hladina vitamínu A u obou skupin zvyšovala, více u selat skupin K, rozdíl mezi nimi však nebyl průkazný. Nejnížší koncentrace byla zjištěna 21. den u skupiny K prvního pokusu ($0,71 \pm 0,03 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$), nejvyšší u skupin K druhého a třetího pokusu ($1,21 \pm 0,06$ a $1,21 \pm 0,04 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Naproti tomu hladina plazmatického vitamínu E se po odstavu jednoznačně a výrazně snížila bez průkazných rozdílů mezi skupinami, pouze v prvním pokusu se 21. den zvýšila, a to u skupiny K více. Aktivita alkalické fosfatázy, stanovená u selat prvního pokusu, byla při odstavu vysoká a postupně se výrazně snižovala. U skupiny K byla vždy poněkud vyšší, bez průkazného rozdílu od skupiny Č, 21. den 246 ± 27 a $206 \pm 20 \text{ U} \cdot \text{l}^{-1}$.

Po celou dobu sledování se projevovala velká variabilita u jednotlivých metabolických a zejména produkčních ukazatelů, a to jak ve skupinách, tak mezi skupinami i mezi pokusy. Promítá se i do finančních ukazatelů v nákladech vynaložených při odstavu selat za krmiva. Ty činily při krmení směsí ČOS 1 v prvních 14 dnech u skupin Č prvního až třetího pokusu 18,97, 16,02 a 12,34 Kčs za kilogram přírůstku tělesné hmotnosti. Při použití experimentálních směsí se zvýšeným zastoupením SE v poměru k P, popřípadě s přidavkem karbadoxu, činily náklady v téže době a v tomtéž pořadí 15,50, 13,00 a 9,78 Kčs za kilogram přírůstku hmotnosti. Ten byl ve všech skupinách o 19 až 21 % levnější než u skupin Č. Od 14. dne po odstavu se náklady výrazně snížily, u skupin Č při použití směsí ČOS 2 na 9,03 a 7,29 Kčs, při použití směsí ČOS 1 (třetí pokus) na 10, 81 Kčs za kilogram přírůstku hmotnosti. U skupin K v téže době a v tomtéž pořadí činily výdaje za krmivo na kilogram přírůstku hmotnosti selat 10,00, 5,91 a 7,30 Kčs. Vyšší byly u skupin K jen v prvním pokusu při krmení směsí s obsahem pouhých 152 g dusíkatých látek v jednom kilogramu směsi. Nejekonomičtěji získané přírůstky v době od 14. dne po odstavu byly při zkrmování směsí s obsahem 173 g dusíkatých látek s přidavkem karbadoxu (skupina K v druhém pokusu); byly však dosaženy za údobí o pět až šest dnů delší než v ostatních pokusech.

DISKUSE

Pro vývin selat během týdne až dvou týdnů po odstavu od prasnice je charakteristické, že přírůstky tělesné hmotnosti jsou malé nebo nejsou vůbec, příjem potravy je přechodně redukován a často se vyskytují průjmy. Představuje to vážný problém u selat odstavených ve třech až čtyřech týdnech věku (Armstrong a Clawson, 1980; Whittemore aj., 1981). Časný odstav selat je jedním z předpokladů intenzifikace výroby vepřového masa. V ČSR jej organizačně zajišťuje ON 46 7230, která také stanoví spotřebu kompletní směsí ČOS 1 na dobu asi jednoho týdne po odstavu selat (v množství 3–5 kg). Toto množství bylo překročeno jen ve třetím pokuse, ve kterém byla směs zkrmována 20 dní. Návodů a receptur pro krmné směsi v roce 1981–1982 (Junek aj., 1981) doporučují, aby se směsí ČOS 1 krmilo do 35. dne věku selat, a stanoví obsah 284 g dusíkatých látek v jednom kilogramu.

Praktické zkušenosti s používáním této jedné z nejdražších krmných směsí neodpovídají vynaloženým nákladům a za příčinu je v praxi považována její špatná kvalita (Holub aj., 1980). Již dříve bylo

upozorněno na stejné — a v prvních dnech po odstavu lepší — přírůstky tělesné hmotnosti, je-li rybí moučka nahrazena sójou a kukuřicí při nižším obsahu dusíkatých látek ve směsi (Herzig aj., 1976). Výsledky popsané v této studii naznačují, že příčina malé efektivity směsi ČOS 1 spočívá v jejím nevhodném složení, a to ve vysokém obsahu dusíkatých látek v poměru k energetické hodnotě. Účinnost konverze proteinu je zřejmě malá, nežádoucí zplodiny dusíkového metabolismu mohou zatěžovat organismus. Výsledky ukazují, že lze bez snížení intenzity růstu selat — a v prvním týdnu dokonce při zvýšení přírůstku tělesné hmotnosti — nahradit směs ČOS 1 směsí s podstatně nižším obsahem dusíkatých látek při zvýšení poměru SE : P, popřípadě spolu s přidavkem karbadoxu. Takto lze charakterizovat všechny tři experimentální směsi použité v první čtrnáctidenní etapě po odstavu selat bez rozdílu v zastoupení jednotlivých komponent. Všechny obsahovaly 2 až 3 % sádla, 193 až 200 g dusíkatých látek v jednom kilogramu a poměr SE : P byl 82 až 88. Mezi jejich účinnostmi, projevující se v indexech produkčních ukazatelů a nákladů za krmivo, byly jen nepatrné rozdíly. Okolnost, že tyto směsi nebyly zcela kompletní z hlediska mnohdy jen polovičního doplnku biofaktorů a minerálů, neovlivnila negativně produkci ani použití metabolické ukazatele.

Důvody ke změně systému výživy časně odstavených selat, která spočívá ve snížení příjmu dusíkatých látek v počáteční fázi, jsou nejméně trojího druhu: fyziologické, zdravotní a ekonomické. Fyziologické podmínky racionální výživy selat bezprostředně po odstavu od prasnice vyžadují mimo jiné co nejvíce tlumit rozdíly v příjmu SE a v poměru SE : P ve srovnání s předcházejícím údobím mateřské výživy. Důležitý je poznatek, že těla časně odstavených selat obsahují více vody, méně tuku, ale stejné množství proteinu. Ani při nulových přírůstcích jejich hmotnosti proteinu ve svalovině a v kostech neubývá (Whittemore aj., 1981). O napjaté energetické situaci svědčí také znovu potvrzené snížení hladin glukózy, NEMK i celkového cholesterolu v krevní plazmě (Dvořák, 1978). Naproti tomu koncentrace plazmatického albuminu, spolehlivějšího ukazatele nutričního stavu než je celková bílkovina, se u odstavených selat ani při redukováném obsahu dusíkatých látek v krmivu nesnižovala, a dokonce byl zaznamenán její trvalý vzestupný trend.

Ze zdravotních aspektů výživy při časném odstavu selat vystupuje do popředí možnost korigovat alteraci střevní mikroflóry v prevenci kolienterotoxémie nižší nabídkou dusíkatých látek. Vysoký obsah proteinu v krmivu je totiž doprovázen nepostačující tvorbou žaludeční kyseliny, vytvořením prostředí vhodného pro pomnožení enteropatogenních kmenů *E. coli* a vznikem těžkého průjmu (Prohászka a Baron, 1980). Dalším negativním důsledkem vysokého obsahu dusíkatých látek v krmivu, spojeným s jejich špatným využitím, je vysoká hladina močoviny v krevní plazmě. Je odrazem rozpadu nevyužitelných aminokyselin. Organismus tvoří tento metabolit jen proto, aby předešel nahromadění amoniaku. Tento nepříznivý symptom může signalizovat i narušení zdravotního stavu. Nadbytek některých aminokyselin redukuje růst mladých selat a může působit až toxicky (Wilson a Leibholz, 1981). Při maximálních hodnotách urémie u skupiny Č ve třetím pokusu jsme současně zjistili útlum růstové intenzity. Hyperurémie byla pozorována také u selat špatně rostoucích (Dvořák, 1978) a zakrslých (Adamesteanu aj., 1974).

Ekonomické důvody pro snížení obsahu dusíkatých látek v krmivu pro první fázi časného odstavu selat vyplývají z vysoké ceny směsi ČOS 1 a z možnosti nahradit ji jinou směsí, při jejímž použití se stejných přírůstků hmotnosti selat dosahuje levněji. A co je zvláště důležité, s úsporou 20 % dusíkatých látek na jednotku přírůstků v prvních 14 dnech.

Spotřeba experimentálních krmných směsí však byla větší: na jednotku přírůstku tělesné hmotnosti v prvních 14 dnech po odstavu o 15 % u směsi bez karbadoxu, o 16 až 19 % u směsí s přídavkem karbadoxu, ale s poněkud nižším obsahem dusíkatých látek, SE i s nižším poměrem SE : P. Od karbadoxu lze očekávat zvýšení konverze krmiva. Pravidelně to bylo zjišťováno u odstavených selat při srovnávání směsí se stejnou nutriční hodnotou (Klein, 1974; Dvořák a Herzig, 1976). Výrazně se to projevilo i při použití směsi s obsahem jen 173 g dusíkatých látek v jednom kilogramu 14. až 26. den po odstavu selat skupiny K ve druhém pokusu. Teoreticky lze předpokládat, že krmivo se zvýšeným poměrem SE : P a přídavkem stimulatoru růstu budou své protein-šetrící účinky vzájemně zvyšovat. Otázkou zůstává, jaké množství proteinu ve směsi mohou nahradit při stejné spotřebě krmiva na jednotku přírůstku hmotnosti. Problematické jsou rovněž přednosti a nevýhody energie z tukových nebo sacharidových zdrojů. Použité přídavky sádla byly relativně malé, podstatně však přispěly ke zvýšení poměru SE : P. Nelze pochybovat o jejich využitelnosti. Selata ve věku tři až pět týdnů mohou úspěšně využít až 74 % neproteinové energie ve formě tuku, a to ve stejném rozsahu jako energii laktózy (Cline aj., 1977). Naproti tomu stravitelnost škrobu i proteinu je podmíněna vývojem enzymatických aktivit v závislosti na věku selat a na spotřebě krmiva (Shields aj., 1980). Existují však údaje o tom, že již od sedmého dne věku selat může škrob nahradit laktózu (Wilson a Leibholz, 1979) a od desátého dne lze použít ve startéru kukuřičné vločky, u nichž je stravitelnost energie pro selata dva týdny stará jen nepatrně nižší než u šrotované kukuřice pro prasata starší (McCracken aj., 1980).

Větší příjem experimentálně připraveného krmiva než směsi ČOS 1 v prvních dnech až dvou týdnech po odstavu je dobrý ukazatel jeho vhodnosti i z hlediska dalšího prospívání selat. Během dalších 6 až 13 dní byla při sníženém obsahu, popřípadě při dalším snížení dusíkatých látek v krmivu, jeho spotřeba na kilogram přírůstku stejná jako u skupin Č a spotřeba dusíkatých látek na kilogram přírůstku o 15 až 32 % nižší než u selat přijímajících krmivo s obsahem dusíkatých látek o 24 až 95 g v kilogramu směsi větším. Výjimkou byla selata skupiny K v prvním pokusu; obsah 152 g dusíkatých látek v kilogramu směsi již nepostačoval. Použitý ukazatel spotřeby dusíkatých látek na kilogram přírůstku má stejný kvalitativní charakter jako veličina PER (Krajčovičová a Dibák, 1981) pro hodnocení účinnosti proteinu v potravě.

Předloženou studií bylo prokázáno, že obchodní krmná směs ČOS 1 má vzhledem ke své proteinové hodnotě i ceně malou účinnost. Pro první fázi časného odstavu selat je třeba používat krmivo s vyváženým zastoupením proteinu a energie. Zvolený poměr SE : P je sice hrubý ukazatel, pro dané účely se však osvědčil. Ukázal vhodnost a ekonomickou výhodnost takové směsi, u níž byl tento poměr zvýšen proti směsi ČOS 1 o 50 % při obsahu dusíkatých látek 200 g v jednom kilogramu, s mož-

ností dále snížit jejich hladinu za 14 dní po odstavu. Aby mohlo být těchto výsledků využito ve výrobním procesu je žádoucí ověřit další možnosti recepturních úprav a kombinací se stimulatory růstu.

Poděkování: Autor děkuje MVDr. I. Herzigovi, CSc., za stanovení obsahu živin v krmných směsích a H. Hornichové a B. Helánové za technickou spolupráci.

Literatura

- ADAMESTEANU, I. — ADAMESTEANU, C. — DANIELESCU, N. — ROTARU, O. — MOLDOVAN, N. A.: Entwicklung des Glukose- und Harnstoffgehalts im Blut mit zunehmendem Alter bei normalen Ferkeln und Kümmerern in der Intensivschweinezucht. Dte tierärztl. Wschr., 81, 1974, s. 406-409.
- ARMSTRONG, W. D. — CLAWSON, A. J.: Nutrition and management of early weaned pigs: effect of increased nutrient concentrations and/or supplemental liquid feeding. J. Anim. Sci., 50, 1980, s. 377-384.
- BAIRD, D. M. — MCCAMPBELL, H. C. — ALLISON, J. R.: Effect of levels of crude fiber, protein and bulk in diets for finishing hogs. J. Anim. Sci., 41, 1975, s. 1039-1047.
- CLINE, T. R. — COALSON, J. A. — LECCE, J. G. — JONES, E. E.: Utilization of fat by baby pigs. J. Anim. Sci., 44, 1977, s. 72-77.
- DUNCOMBE, W. G.: The colorimetric micro-determination of nonesterified fatty acids in plasma. Clin. chim. Acta, 9, 1964, s. 122-125.
- DVOŘÁK, M.: Main nutrient plasma metabolite levels in piglets from birth through six weeks of age and in feeder pigs. Acta vet., Brno, 47, 1978, s. 115-122.
- DVOŘÁK, M. — HERZIG, I.: Působení furazolidonu nebo karbadoxu ve starteru pro časně odstavená selata. Vet. Med., Praha, 21, 1976, s. 597-607.
- FULLER, M. F.: Protein and amino acid nutrition of the pig. Proc. Nutr. Soc., 39, 1980, s. 193-203.
- GÜTTE, J. O. — HEUNISCH, E. — HEINE, T.: Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Energieversorgung auf Wachstum, Futterverwertung und Zusammensetzung des Körpers von Schweinen. I. Methoden, Energieaufwand für die Zunahme an Lebendgewicht, Schlachtkörpermerkmale. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk., 40, 1978, s. 171-183.
- HERZIG, I. — DVOŘÁK, M. — TOULOVÁ, M.: Uplatnění krmné směsi s vyšším obsahem rostlinných proteinů u selat v období odstavu. Vet. Med., Praha, 21, 1976, s. 747-754.
- HOLUB, A.: Funkční periodizace časného postnatálního údobí u selat. Acta Univ. Agric., Fac. vet., Autoreferáty, Brno, 1968, 125 s.
- HOLUB, A. — HERZIG, I. — RASZYK, J. — TOULOVÁ, M.: Vliv složení diety na zdraví odstavených selat a telat. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, 1980, 38 s.
- JUNEK, F. a kol.: Krmné směsi v roce 1981—1982. MZVŽ ČSR, Praha, 1981, 150 s.
- KLEIN, R. G.: Mecadox — a review and revelation. Proc. 22nd Ann. Pfizer Res. Conf., Chicago, 1974, s. 110-118.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Effect of a high fat intake on protein utilization during ontogenetic development. Physiologia bohemoslov., 30, 1981, s. 105-112.
- MCCRACKEN, K. J. — EDDIE, S. M. — WALKER, N.: Effect of flaked maize in diets for early-weaned pigs on performance to 6 weeks of age. Anim. Prod., 30, 1980, s. 85-93.
- MÜLLER, H. L. — KIRCHGESSNER, M.: Experimentelle Untersuchungen zum N-Bedarf frühentwöhnter Ferkel. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk., 33, 1974, s. 98-107.
- PEARSON, S. — STERN, S. — MCGAVACK, T. H.: A rapid accurate method for the determination of total cholesterol in serum. Analyt. Chem., 25, 1953, s. 813-814.
- PROHÁSZKA, L. — BARON, F.: The predisposing role of high dietary protein supplies in enteropathogenic *E. coli* infections of weaned pigs. Zentbl. VetMed., B, 27, 1980, s. 222-232.

REEDS, P. J. — FULLER, M. F. — CADENHEAD, A. — LOBLEY, G. E. — MCDONALD, J. D.: Effects of changes in the intakes of protein and non-protein energy on whole-body protein turnover in growing pigs. *Br. J. Nutr.*, 45, 1981, s. 539-546.

RODKEY, F. L.: Direct spectrophotometric determination of albumin in human serum. *Clin. Chem.*, 11, 1965, s. 478-487.

SEVE, B. — AUMAITRE, A.: Recent advances in protein nutrition of early weaned piglets. *Wld Rev. Anim. Prod.*, 14, 1978, s. 25-32.

SHIELDS, R. G. — EKSTROM, K. E. — MAHAN, D. C.: Effect of weaning age and feeding method on digestive enzyme development in swine from birth to ten weeks. *J. Anim. Sci.*, 50, 1980, s. 257-265.

STAJNER, A. — ŠŮVA, J.: Příspěvek ke stanovení neesterifikovaných mastných kyselin v krevním séru. *Čs. Fyziol.*, 24, 1975, s. 247.

STIBIC, J. — MALÍNSKÁ, B.: Vliv granulace a složení startérové směsi na růst selat a spotřebu krmiva. *Živočišná Výroba*, 21, 1977, s. 305-311.

THOMPSON, J. N. — ERDODY, P. — MAXWELL, W. B.: Simultaneous fluorometric determinations of vitamins A and E in human serum and plasma. *Biochem. Med.*, 8, 1973, s. 403-414.

WHITTEMORE, C. T. — TAYLOR, H. M. — HENDERSON, R. — WOOD, J. D. — BROCK, D. C.: Chemical and dissected composition changes in weaned piglets. *Anim. Prod.*, 32, 1981, s. 203-210.

WILSON, R. H. — LEIBHOLZ, J.: Protein, fat and carbohydrates in the diets of pigs between 7 and 28 days of age. *Anim. Prod.*, 28, 1979, s. 391-402.

WILSON, R. H. — LEIBHOLZ, J.: Digestion in the pig between 7 and 33 d of age 1. The performance of pigs given milk and soya-bean proteins. *Br. J. Nutr.*, 45, 1981, s. 301-319.

Došlo dne 3. 6. 1982

ДВОРЖАК, М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Эффективность белков в комбикормах для рано отнятых поросят. *Vet. Med., Praha*, 27, 1982 (10) : 595-607.

В трех опытах у 83 поросят, отнятых в среднем возрасте 28, 27 и 25 дней, сравнивали эффективность полнорационных комбикормов для раннего отъема поросят ЧОС 1 и ЧОС 2 и экспериментально приготовленных кормосмесей с пониженным содержанием протеина и повышенной энергетической ценностью, при случае с добавлением карбадокса. В течение первых 14 дней после отъема поросята, получавшие кормосмеси, в которых содержание азотистых веществ было на 90—95 % на килограмм ниже, имели одинаковые привесы, больший расход кормов, но на 20 % меньшее потребление азотистых веществ на килограмм привеса, чем при кормлении комбикормом ЧОС 1. В период последующих 6—13 дней показатели продукции подтвердили экономическую эффективность экспериментальных кормосмесей при условии, что уровень азотистых веществ не снизился до 152 г на килограмм. Улучшение конверсии протеина путем повышения отношения переваримой энергии к протеину в корме по сравнению с комбикормом ЧОС 1 на 50 % при содержании 200 г азотистых веществ в одном килограмме с возможностью дальнейшего снижения их уровня через 14 дней после отъема намечает пути к изменению системы питания рано отнятых поросят. О непригодности применяемой до сих пор высокопротеиновой торговой кормосмеси, скормливание которой сопровождается высокой уремией, свидетельствуют физиологические, санитарные, но прежде всего экономические аспекты.

энергия кормов; экономия протеина; биохимическое обследование крови; экономичная продукция; карбадокс

DVOŘÁK, M. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Availability of Proteins in the Feed Mixture for Early-Weaned Piglets*. *Vet. Med., Praha*, 27, 1982 (10) : 595-607.

Eighty-three piglets weaned at the average age of 28, 27 and 25 days were subjected to three trials to compare the effectiveness of the use of complete feed mixtures for early-weaned piglets (COS 1 and COS 2) and experimentally prepared mixtures lower in protein and higher in energy, in some cases with an addition of carbadox. In the first 14 days after weaning the piglets fed the mixtures with 90 to 95 g less nitrogen compounds in kg had the same body weight gains, higher

feed consumption, and 20 % lower consumption of nitrogen compounds per kg of gain than had the piglets given the ČOS 1 mixture. In the subsequent period of six to thirteen days, the production data demonstrated the economic effectiveness of the use of the experimentally prepared mixtures (the condition was that the level of nitrogen compounds did not decrease to 152 g per kg). The improvement of protein conversion through an increase in the ratio of digestible energy to feed protein by 50 %, as compared with the ČOS 1 mixture at the nitrogen-compound content of 200 g per kg, and the possibility of further reduction in nitrogen compound level after 14 days from weaning, indicate the way how to change the system of nutrition in early-weaned piglets. The high-protein commercial mixture, used to-date, causing high uraemia in the piglets, is not suitable, as demonstrated by physiological, health, and particularly economic data.

feed energy; protein savings; biochemical examination of blood; economic rate of production; carbadox

DVOŘÁK, M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Verwertbarkeit von Eiweißstoffen im Mischfutter für zeitig abgesetzte Ferkel*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 595-607.

In drei Versuchen mit 83 Ferkeln im durchschnittlichen Alter von 28, 27 und 25 Tagen verglichen wir die Effektivität der Komplexmischfutter für zeitig abgesetzte Ferkel ČOS 1 und ČOS 2 sowie experimentell zubereiteter Futtermischungen mit herabgesetztem Proteingehalt und höherem energetischen Wert, evtl. mit Karbadox-Zugabe. In den ersten 14 Tagen nach dem Absetzen verzeichneten die mit den Futtermischungen, in denen der Gehalt an N-Stoffen um 90 bis 95 g in einem Kilogramm niedriger war, gegenüber den mit dem Mischfutter ČOS 1 gefütterten Ferkeln dieselben Lebendmassezunahmen, einen höheren Futtermittelverbrauch, aber einen um 20 % geringeren Verbrauch an N-Stoffen je Kilogramm Lebendmassezunahme. In den folgenden sechs bis dreizehn Tagen bestätigten Produktionskennziffern die ökonomische Effektivität der experimentellen Mischungen, falls das Niveau der N-Stoffe nicht auf 152 g im Kilogramm sank. Die Verbesserung der Proteinkonversion durch Erhöhung des Verhältnisses der verdaulichen Energie zum Protein im Futter gegenüber dem Mischfutter ČOS 1 um 50 % bei einem Gehalt von 200 g N-Stoffen in einem Kilogramm, mit der Möglichkeit einer weiteren Herabsetzung des N-Stoffniveaus nach 14 Tagen nach dem Absetzen, zeigt einen Weg zur Änderung des Ernährungssystems bei zeitig abgesetzten Ferkeln. Über die Unzweckmäßigkeit der bisherigen hochproteinhaltigen kommerziellen Mischfutter, deren Verfütterung auch durch eine hohe Urämie begleitet ist, zeugen physiologische, gesundheitliche und insbesondere ökonomische Gesichtspunkte.

Energie der Futtermittel; Proteineinsparung; biochemische Blutuntersuchungen; ökonomische Produktion; Karbadox

Adresa autora:

MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

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.

C 26.264/29/1

Die Bedeutung der Progesteronbestimmung in der Milch für die Analyse von Fertilitätsproblemen beim Rind.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 4 s., 1 obr. Fachtagung 1980. (Krávy — březost — diagnóza — metody — progesteron — mléko — stanovení — výzkum — NSR)

SCHNEIDER, F.

C 26.264/29/2

Möglichkeiten und Grenzen der Trächtigkeitsdiagnose beim Rind.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 5 s. Fachtagung 1980. (Krávy — březost — diagnóza — metody — výzkum — Švýcarsko)

HOFFMANN, H. — GRUB, V.

C 26.264/29/22

Trächtigkeitsuntersuchungen beim Schwein.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 7 s. Fachtagung 1980. (Prasnice — březost — diagnóza — metody — výzkum — NDR)

ARBEITER, K.

C 26.264/29/9

Kurzfassung des Referates: Trächtigkeitsdiagnose bei Hund und Katze.

Wien, Universitätsklinik für Geburtshilfe, Gynäkologie und Andrologie der Veterinärmediz. Universität 1980. 6 s., tab. Fachtagung Wels 1980. (Fena — březost — diagnostika — metody / Kočka — březost — diagnostika — metody — výzkum — Rakousko)

VÝDEJ TEPLA KŮŽÍ U SELAT V OKENNÍ A BEZOKENNÍ DOCHOVNĚ

J. Drybčák, B. Rašovská

DRYBČÁK, J. — RAŠOVSKÁ, B. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Výdej tepla kůží u selat v okenní a bezokenní dochovně*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 609-616.

V letech 1980 a 1981 jsme ověřovali nový metodický přístup k měření tepelného toku Alfametrem a hodnotili jsme výdej tepla kůží u selat ustájených v dvoupodlažních klecích dochoven typu TEROZ TACHOV; jedna stáj byla bez oken, ve druhé byla pokusně instalována okna. Současně jsme průběžně sledovali teplotu, vlhkost a proudění stájového vzduchu. Při vzájemném srovnání bylo ustájení s okny za daných podmínek spojeno s větším ochlazováním a s větší hustotou tepelného toku přes kůži odstávčat. Prasata v horní řadě klecí okenní a bezokenní dochovně vykazovala proti zvířatům ustájeným v dolní řadě klecí zvýšený výdej tepla přes kůži. Ve stáji s okny byly u selat nižší přírůstky a menší úhyny.

stáje; ovzduší; teplota; vlhkost; proudění vzduchu; ochlazování; prase

Optimální teplotní režim umožňuje u prasete optimální konverzi živin. Při vysoké teplotě klesá příjem krmiva a při nízké teplotě se část energie krmiva spotřebuje na udržení tělesné teploty organismu. Také nevhodná relativní vlhkost s vysokou či nízkou teplotou se může podílet na snížení přírůstků, na horším využití krmiva, popř. na zvýšeném odnímání tepla organismu (P l o c e k, 1975; Z e m a n, 1979).

Proudění stájového vzduchu je pro pohodu zvířat stejně důležité jako teplota a vlhkost vzduchu. Bylo zjištěno, že prase se cítí dobře při takových teplotách prostředí, které kladou co nejmenší nároky na jeho termoregulační systém (H á j e k, 1970). Rozpětí těchto teplot nám udává pásmo tepelné rovnováhy. Tato tzv. zóna termoneutrality byla např. u prasat a skotu stanovena vesměs nepřímými metodami (sledováním produkce tepla), a to buď zjišťováním plyného metabolismu zvířat umístěných v klimatizačních komorách, nebo měřením jejich spotřeby kyslíku přímo v pokusné stáji či boxu (B u k v a j, 1980). H á j e k (1970) sledoval kalometrickou metodou rozdíly ve výdeji tepla (konvekční a radiační složky) povrchem těla jednotlivých hmotnostních kategorií prasat ve výkrmu v závislosti na teplotě a vlhkosti stájového vzduchu, a to z hlediska nároků zvířat na parametry prostředí. Při teplotě ovzduší pod 10 °C a nad 22 °C zjistil produkci tepla 0,843 a 0,170 cal . P⁻¹ . s⁻¹ (P = plocha použitého kalorimetru) — tj. cca 140 a 28 W . m⁻².

Kotrbaček aj. (1979a, b) zjišťovali elektrickým dynamickým katatermometrem (EDK) tepelné podmínky v doupatech pro selata. EDK představuje fyzikální model homoitermního organismu, který v daném prostředí simuluje jeho tepelné ztráty. Měřenou veličinou je hustota tepelného toku na povrchu čidla EDK (černého válečku o konstantní teplotě 37 °C). Tato komplexní veličina zahrnuje v termodynamickém smyslu všechny podstatné tepelné vlivy (teplotu vzduchu a jeho proudění) a charakterizuje ochlazovací vlastnosti prostředí. Kotrbaček aj. (1979b) zjišťovali v metabolické komoře závislost hustoty tepelného toku čidla EDK na teplotě vzduchu. Při teplotě vzduchu od 20 do 25 °C se hustota tepelného toku čidla EDK pohybovala v rozmezí od 215 do 151 W.m⁻². Obdobná sledování s dynamickým katatermometrem prováděli v drůbežárně se třemi bateriemi tříetážových klecí Novák aj. (1979).

Cílem této práce bylo ověřit použitelnost nové metody ke stanovení hustoty tepelného toku přes kůži selat. Tato metoda by mohla přispět k posouzení vhodnosti ustájení odstavených selat v jednotlivých typech dochoven běžně používaných v praxi.

K tomuto účelu byl použit Alfametr. Jde o ploché čidlo, vyvinuté ve Výzkumném ústavu silnoproudé elektroniky v Běchovicích u Prahy, a to pro potřeby přímého měření lokální hustoty tepelného toku a součinitele přestupu tepla. Pomocí Alfametru byly řešeny otázky ve výzkumu z oboru sdílení tepla, především pak při navrhování různých zařízení s ekonomickým využitím tepla. Vhodnost této metody ke sledování tepelných režimů u hospodářských zvířat ustájených ve velkokapacitních stájích nebyla doposud experimentálně dokázána.

MATERIÁL A METODY

V r. 1980 a 1981 jsme sledovali v SZP M. výdej tepla kůži selat ustájených v dochovných typu TEROZ TACHOV, což jsou bezokenní stáje příčně rozdělené na dvě samostatná oddělení se dvěma řadami dvoupodlažních klecí. Oddělení je určeno pro 1040 odstávčat, v kleci je 10 selat. Topí se v zimním období. Větrání je v zimě podtlakové, v létě přetlakové a má ventilátory umístěny ve stropu stáje (nad manipulační uličkou). Krmení ze samokrmítek *ad libitum* (směs I a II). Ke sledování byla vybrána jedna okenní a jedna bezokenní hala.

Ambulantním měřením byly zjišťovány základní mikroklimatické parametry, a to: teplota vzduchu suchým teploměrem Assmannova aspiračního psychrometru, relativní vlhkost Assmannovým aspiračním psychrometrem a rychlost vzduchu C-metrem. Sezónní změny sledovaných ukazatelů v průběhu roku byly rozčleněny do období zimního — listopad až březen — a letního — květen až září.

Z porodiny do dochovny byla selata převáděna 23. až 33. den po narození. V dochovně byla ustájena od 5 do 35 kg tělesné hmotnosti. Ke sledování ztrát tepla bylo náhodně vybráno deset selat, a to bez ohledu na věk a hmotnost vždy po jednom seleti z deseti předem určených klecí v horní a dolní řadě (v zimním a letním období bylo měření podrobeno 800 prasat). Měření bylo konáno na těchto místech povrchu těla: krajina hřbetní, žeberní a břišní.

K měření hustoty toku tepla byl použit ALFAMETR — čidlo k měření tepelného toku a součinitele přestupu tepla (Drutěva, Brno). Základním měrným prvkem čidla je tenká izolační fólie protkaná soustavou miniaturních termočlánků uspořádaných tak, aby snímaly teplotní spád na tloušťce měrné fólie. Při měření se Alfametr přikládá na příslušné místo zkoumaného objektu. Bezprostřední styk s kůží selat byl při určité ohebnosti čidla zajištěn mechanickým přidržováním páskem z tenké fólie při okrajích Alfametru. Napětí (v mV) vznikající při průchodu tepelného toku čidlem bylo měřeno na galvanometru a podle něj byla na cejchovním grafu čidla odečtena příslušná hustota tepelného toku přes kůži selat přímo ve W.m⁻².

Čidlo umožňuje měřit lokální hustotu tepelných toků s povrchu pevného tělesa (radiační a konvekční složku výdeje tepla) do okolního prostředí. Alfametr je aktivní měřicí snímač, který nepotřebuje zdroj napětí pro měřicí obvod. Při průchodu tepelného toku je sám zdrojem napětí.

Alfametr umístěný na zkoumaném místě se stává zdrojem termoelektrického napětí, jestliže jím prochází tepelný tok ve směru kolmém k jeho rovině. Ze svorek multitermočlánku propojeného tenkými měděnými vodiči s indikační aparaturou se snímá signál termoelektrického napětí e_1 , který je úměrný teplotnímu spádu $\Delta\theta$, způsobenému na měrné izolační vrstvě tepelným tokem q :

$$e_1 = k' \Delta\theta = k_1 q \quad (W \cdot m^{-2})$$

VÝSLEDKY

Největší a nejmenší hustotu tepelného toku vykazovala selata v krajině břišní a hřbetní (tab. I—IV). Maximální hustota tepelného toku v bezokenní dochovně kolísala u selat v horní řadě klecí v zimním období od 110 do 184 $W \cdot m^{-2}$ (tab. I); minimální hustota tepelného toku u selat v dolní řadě klecí v letním období se pohybovala od 52 do 88 $W \cdot m^{-2}$ (tab. II).

Maximální hustota tepelného toku v okenní dochovně kolísala u selat v horní řadě klecí v zimním období od 87 do 210 $W \cdot m^{-2}$ (tab. III); minimální byla u selat v dolní řadě klecí v letním období — od 34 do 95 $W \cdot m^{-2}$ (tab. IV).

V bezokenní dochovně bylo v zimním a letním období zjištěno proudění vzduchu od 0,014 do 0,046 a od 0,021 do 0,154 $m \cdot s^{-1}$; v okenní stáji v zimním a letním období od 0,014 do 0,056 a od 0,014 do 0,154 $m \cdot s^{-1}$ (tab. I—IV).

V bezokenní dochovně v letním a zimním období bylo dosaženo průměrného přírůstku tělesné hmotnosti na kus a den 0,339 a 0,326 kg při průměrné spotřebě krmiva 2,60 a 2,62 kg na kilogram přírůstků. Úhynů bylo zaznamenáno 3,83 a 3,38 %.

V okenní stáji v letním a zimním období byl průměrný přírůstek na kus a den 0,323 a 0,307 kg při průměrné spotřebě krmiva 2,68 a 2,69 kg na kilogram přírůstku; úhynů bylo 3,48 a 3,16 %.

DISKUSE

U všech odstavených selat byly největší ztráty tepla zjištěny v krajině břišní, nejmenší v krajině hřbetní. Průměrné ztráty tepla u selat ustájených v horní a dolní řadě klecí vykazovaly v průběhu sledovaného období sezónní variaci způsobenou pravděpodobně rozdílnými tepelnými podmínkami stájového prostředí. Ze srovnání výdeje tepla přes kůži odstavčat v horní a dolní řadě klecí okenní a bezokenní dochovny je zřejmé, že ochlazovací účinek prostředí se zvyšuje od podlahy ke stropu stáje. Tato zjištění jsou v souladu s poznatky publikovanými Novákem aj. (1979), kteří hodnotili vliv ochlazovacího účinku prostředí na užitkovost drůbeže.

Předpokladem pro tvorbu optimálního bioklimatu je detailní znalost reakcí organismu na klimatické faktory a mechanismus těchto faktorů ovlivňujících užitkovost zvířat. Nejdůležitějším klimatickým faktorem je teplota vnějšího prostředí. Za biologicky optimální teplotu je považována

I. Průměrná hustota tepelného toku stanovovaná přes kůži odstavených selat v horní řadě klecí bezokenní dochovny SZP Milotice — The average density of thermal flow over the skin of weaned piglets in the upper row of cages in the windowless finishing house of the Milotice Joint Agricultural Enterprise

Období	Měsíc	Hustota tepelného toku přes kůži odstavených selat ve $W \cdot m^{-2}$ na:			Stájové mikroklima		
		hřbetě	žebrech	břichu	teplota $^{\circ}C$	relativní vlhkost %	proudění vzduchu $m \cdot s^{-1}$
Zimní	listopad	98	102	110	22,6	65	0,014—0,038
	prosinec	162	155	170	23,0	72	0,014—0,030
	leden	176	169	184	23,6	68	0,021—0,046
	únor	106	97	138	23,8	64	0,014—0,030
	březen	54	55	133	23,0	66	0,021—0,038
Letní	květen	61	55	88	22,8	78	0,030—0,076
	červen	90	80	123	19,0	70	0,021—0,121
	červenec	110	106	125	22,4	68	0,021—0,143
	srpen	108	97	130	19,6	79	0,076—0,154
	září	49	59	104	20,4	67	0,038—0,066

II. Průměrná hustota tepelného toku stanovovaná přes kůži odstavených selat v dolní řadě klecí bezokenní dochovny SZP Milotice — The average density of thermal flow over the skin of weaned piglets in the lower row of cages in the windowless finishing house of the Milotice Joint Agricultural Enterprise

Období	Měsíc	Hustota tepelného toku přes kůži odstavených selat ve $W \cdot m^{-2}$ na:			Stájové mikroklima		
		hřbetě	žebrech	břichu	teplota $^{\circ}C$	relativní vlhkost %	proudění vzduchu $m \cdot s^{-1}$
Zimní	listopad	64	60	110	22,6	65	0,014—0,038
	prosinec	135	139	150	23,0	72	0,014—0,030
	leden	142	139	156	23,6	68	0,021—0,046
	únor	72	73	122	23,8	64	0,014—0,030
	březen	53	55	120	23,0	66	0,021—0,038
Letní	květen	37	50	52	22,8	78	0,030—0,076
	červen	55	73	60	19,0	70	0,021—0,121
	červenec	63	72	80	22,4	68	0,021—0,143
	srpen	58	65	76	19,6	79	0,076—0,154
	září	41	64	88	20,4	67	0,038—0,066

III. Průměrná hustota tepelného toku stanovovaná přes kůži odstavených selat v horní řadě klecí okenní dochovny SZP Milotice — The average density of thermal flow over the skin of weaned piglets in the upper row of cages in the windowed finishing house of the Milotice Joint Agricultural Enterprise

Období	Měsíc	Hustota tepelného toku přes kůži odstavených selat ve $W \cdot m^{-2}$ na:			Stájové mikroklima		
		hřbetě	žebrech	břichu	teplota $^{\circ}C$	relativní vlhkost %	proudění vzduchu $m \cdot s^{-1}$
Zimní	listopad	92	80	112	22,0	64	0,021—0,046
	prosinec	135	128	156	22,8	60	0,021—0,038
	leden	187	179	210	23,2	67	0,014—0,056
	únor	194	167	190	25,4	50	0,014—0,038
	březen	60	56	87	23,0	59	0,030—0,056
Letní	květen	38	54	90	19,0	67	0,030—0,087
	červen	40	45	84	22,2	62	0,038—0,143
	červenec	63	50	76	23,8	65	0,030—0,154
	srpen	21	38	74	18,6	71	0,021—0,087
	září	95	100	133	20,0	66	0,014—0,056

IV. Průměrná hustota tepelného toku stanovovaná přes kůži odstavených selat v dolní řadě klecí okenní dochovny SZP Milotice — The average density of thermal flow over the skin of weaned piglets in the lower row of cages in the windowed finishing house of the Milotice Joint Agricultural Enterprise

Období	Měsíc	Hustota tepelného toku přes kůži odstavených selat ve $W \cdot m^{-2}$ na:			Stájové mikroklima		
		hřbetě	žebrech	břichu	teplota $^{\circ}C$	relativní vlhkost %	proudění vzduchu $m \cdot s^{-1}$
Zimní	listopad	102	87	137	22,0	64	0,021—0,046
	prosinec	110	104	135	22,8	60	0,021—0,038
	leden	169	175	199	23,2	67	0,014—0,056
	únor	155	139	144	25,4	50	0,014—0,038
	březen	49	50	76	23,0	59	0,030—0,056
Letní	květen	39	42	80	19,0	67	0,030—0,087
	červen	35	40	95	22,2	62	0,038—0,143
	červenec	35	39	68	23,8	65	0,030—0,154
	srpen	9	10	34	18,6	71	0,021—0,087
	září	60	83	95	20,0	66	0,014—0,056

teplota prostředí, při níž je termická zátěž zvířat nejmenší (N i c h e l m a n n a L y h s, 1972, 1976; K o t r b á č e k aj., 1979a, b).

Biologicky optimální teplota nemá konstantní výši a mění se mnoha faktory (C a b a n a c, 1975). Jedním z nich je teplota prostředí. Nízké teploty zevního prostředí ochlazovací účinek prostředí zvyšují, vysoké teploty jej naopak snižují. Teplotní oblast mezi tzv. horní a dolní teplotou je produkční oblastí teploty vnějšího prostředí. V tomto rozmezí může teplota stájového ovzduší kolísat, aniž by se dalo očekávat podstatné snížení užítkovosti zvířat.

Tepelné hospodářství zvířat ovlivňují kromě teploty ovzduší další klimatické faktory, zejména vzdušná vlhkost a rychlost proudění vzduchu. Relativní vlhkost vzduchu zvyšuje výdej tepla při nízkých teplotách prostředí. Vysoká vlhkost omezuje výdej tepla (zabraňuje evaporaci) a snižuje tepelnou toleranci.

Pohyb vzduchu ve stáji neustále narušuje hraniční vrstvu obklopující tělo zvířat (L y h s, 1971), a tím stupňuje výdej tepla. Vztah mezi rychlostí proudění vzduchu a velikostí výdeje tepla (při konstantní teplotě prostředí) vyjadřuje exponenciální funkce.

Základní klimatické faktory však působí na organismus v celém svém souboru. Tepelné podmínky prostředí okenní a bezokenní dochovy, charakterizované ochlazovacím účinkem ovzduší, byly dosti proměnlivé. Tepelné vlastnosti prostředí nelze determinovat pouze teplotou ovzduší. Proto se v poslední době začíná používat integrovaného parametru — tzv. operativní teploty prostředí, která je definována jako efektivní teplota prostředí pro daného jedince (B a k k e n, 1976).

Námi zjištěný tok tepla přes kůži odstavených selat je v souladu s poznatkami, které uvádějí H á j e k (1970) a K o t r b á č e k aj. (1979b).

Na závěr je možné konstatovat, že experimentálně bylo vyzkoušeno použití nové metody k měření tepelného toku přes kůži prasat. Tato metoda charakterizuje ochlazovací účinky prostředí, a může tedy hodnotit úroveň energetického metabolismu zvířat v prostředí o různých teplotách. Svým zaměřením doplňuje poznatky o tepelných podmínkách prostředí, získané elektrickým dynamickým katateploměrem (EDK), a může být společně s EDK použita k úpravě tepelného režimu v odchovných zařízeních.

K nesporným výhodám Alfametru patří relativně nízké náklady na přípravu měření (ve srovnání s náklady potřebnými k získání obdobných výsledků jinými metodami), dále pak jeho poměrně rychlá a snadná instalace, možnost vícenásobného použití a malá časová konstanta (řádově zlomky sekund). Aby však mohly být získány správné údaje, je nutný bezprostřední styk čidla se zkoumaným povrchem — tj. s kůží, podlahou stáje apod.

Při vzájemném srovnání bioklimatu dvou dochoven bylo ustájení s okny za daných podmínek spojeno s větším prouděním vzduchu v zóně pobytu zvířat a s větší hustotou tepelného toku přes kůži odstavených selat. Prasata v horní řadě klecí okenní a bezokenní dochovy vykazovala proti zvířatům v dolní řadě klecí zvýšený výdej tepla přes kůži. Ve stáji s okny bylo v zimním a letním období dosaženo nižších přírůstků a nižšího procenta úhynů. Další přesnější rozlišení výše ztrát tepla kůží u jednotlivých hmotnostních, resp. věkových kategorií odstavených selat nebylo předmětem našeho sledování.

Literatura

- BAKKEN, G. S.: A heat transfer analysis of animals: Unifying concepts and application of metabolism chamber data to field ecology. *J. theor. Biol.*, 60, 1976, s. 337-384.
- BUKVAJ, J.: Termoregulační schopnosti jalovic a dojníc v různých typech stájí. [Výzkumná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1980.
- CABANAC, M.: Temperature regulation. *Ann. Rev. Physiol.*, 37, 1975, s. 415-442.
- HÁJEK, J.: Výdej tepla povrchem těla prasat za různých mikroklimatických podmínek. *Živočišná Výroba*, 15, 1980, č. 4, s. 289-296.
- KOTRBÁČEK, V. — HOLUB, A. — ČESNEK, J.: Elektrický dynamický katatermometr a tepelné podmínky v doupatech pro selata. *Vet. Med.*, Praha, 24, 1979a, č. 8, s. 449-454.
- KOTRBÁČEK, V. — HOLUB, A. — ČESNEK, J.: Elektrický dynamický katatermometr a tepelné prostředí v porodnách prasat. *Vet. Med.*, Praha, 24, 1979b, č. 12, s. 725-730.
- LYHS, L.: Grundlagen der Temperaturregulation und des Wärmehaushaltes. In: *Der Wärmehaushalt landwirtschaftlicher Nutztiere*. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1971. 311 s.
- NICHELMANN, M. — LYHS, L.: Nervale Grundlagen der Temperaturregulation bei landwirtschaftlichen Nutztieren. *Mh. VetMed.*, 27, 1972, s. 703-713.
- NICHELMANN, M. — LYHS, L.: Zur Bestimmung der biologisch optimalen Temperatur. *Mh. VetMed.*, 31, 1976, s. 546-554.
- NOVÁK, L. — PETROVSKÝ, E. — PODANÝ, J. — BARÁK, J.: Analýza ochlazujejícího účinku prostředí v objektech pro chov drůbeže pomocí dynamického katatermometru. XII. celostátní konference o fyziologii drůbeže, Brno, 1979, s. 113.
- PLOCEK, F. aj.: Průmyslová výroba jatečných prasat. 1. vydání. Praha, Stát. zeměděln. nakl. 1975. 186 s.
- ZEMAN, J.: Vliv zevního prostředí při odchovu a výkrmu prasat. *Náš Chov*, 39, 1979, č. 1, s. 21-24.

Došlo dne 10. 6. 1982

ДРИБЧАК, И. — РАШОВСКА, Б. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Отдача тепла кожей у поросят в питомниках для дорастивания оконного и безоконного типов. *Vet. Med.*, Praha, 27, 1982 (10) : 609-616.

В 1980 и 1981 гг. нами испытывался новый метод измерения теплового потока альфаметром и оценивалась теплоотдача кожного покрова поросят, содержащихся в двухъярусных клетках питомников для дорастивания типа ТЕРОЗ ТАХОВ, причем один зал без окон, а во втором были в экспериментальном порядке сделаны окна. Одновременно мы непрерывно следили за температурой, влажностью и циркуляцией воздуха в помещении. При взаимном сравнении содержание поросят в помещениях с окнами было при данных условиях связано с большим охлаждением и с большей интенсивностью теплового потока через кожу отъемшей. Животные на верхнем ярусе клеток питомника с окнами и без, по сравнению с поросятами, помещенными на нижнем ярусе, имели повышенную отдачу тепла через кожу. В помещениях с окнами у поросят отмечены меньшие привесы, но и меньший падеж.

питомники; воздух; температура; влажность; циркуляция воздуха; охлаждение; поросенок

DRYBČÁK, J. — RAŠOVSKÁ, B. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Release of Heat from the Skin of Piglets Kept in Windowed and Windowless Finishing Houses*. *Vet. Med.*, Praha, 27, 1982 (10) : 609-616.

In 1980 and 1981 tests were performed to verify the new methodical procedure of measuring heat flow by means of Alfameter and to evaluate the liberation of heat from the skin of piglets kept in two-storeyed cages in the finishing houses of the TEROZ TACHOV type. One of these houses was windowless, the other had windows. The temperature, humidity and flow rates of the air inside the houses were measured at the same time. The comparison of the two types of houses showed that under the given conditions the houses with windows implied a higher rate of cooling and a higher density of heat flow over the skin of the weanlings. In

the windowed as well as windowless houses, the pigs in the upper row of cages showed a higher rate of heat liberation from the skin, as compared with the lower row. The piglets kept in the windowed house had lower gains and lower mortality rates.

pigsties; air; temperature; humidity; air flow; cooling; pig

DRYBČÁK, J. — RAŠOVSKÁ, B. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Wärmeabgabe durch die Haut bei Ferkeln in Absetzerställen mit und ohne Fenster.* Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 609-616.

In den Jahren 1980 und 1981 überprüften wir einen neuen methodischen Zutritt zur Messung des Wärmeflusses u. zw. mit Hilfe des Alphameters und wir bewerteten die durch die Haut der Ferkel erfolgende Wärmeabgabe, wobei diese in Zweietagekäftigen von Absetzerställen des Typs TEROZ TACHOV untergebracht waren; ein Stall hatte keine Fenster, im zweiten wurden experimentell Fenster installiert. Gleichzeitig verfolgten wir durchgehend die Temperatur, Luftfeuchtigkeit und die Strömung der Staffuft. Beim gegenseitigen Vergleich war die Aufstellungsweise mit den Fenstern unter den gegebenen Bedingungen mit einer höheren Abkühlung und mit einer größeren Dichte des über die Haut der Absetzer erfolgenden Wärmeflusses verbunden. Die in der oberen Käfigreihe der Absetzerställe, u. zw. sowohl der mit als auch der ohne Fenster, untergebrachten Ferkel wiesen gegenüber den Ferkeln aus der unteren Etage eine höhere durch die Haut erfolgende Wärmeabgabe. Im Absetzerstall mit Fenstern wurden bei den Ferkeln niedrigere Lebendmassezunahmen, aber auch eine niedrigere Verendungsrate verzeichnet.

Ställe; Stallluft; Temperatur; Feuchtigkeit; Luftströmung; Abkühlung; Schwein

Adresa autorů:

Ing. Jiří Drybčák, ing. Bohumila Rašovská, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

APLIKACE VAKCÍNY PROTI MYXOMATÓZE ŽIVÉ MXT PRŮPICHEM UŠNÍHO BOLTCE SPECIÁLNÍ DVOJJEHLOU

Z. Čupera, V. Krupka, E. Jiran

ČUPERA, Z. — KRUPKA, V. — JIRAN, E. (Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Brno): *Aplikace vakcíny proti myxomatóze živé MXT průpichem ušního boltce speciální dvojjehlou*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 617-626.

Byla vyvinuta a přezkoušena nová aplikační metoda k imunoprofylaxi králíků proti myxomatóze za použití vakcíny proti myxomatóze živé MXT. Tento nový aplikační způsob — průpich ušního boltce speciální dvojjehlou — je velmi jednoduchý, snadný a jeho použitím dosáhneme pětinasobné zvýšení vakcinačních dávek proti aplikaci podkožní při stejném množství vakcíny. V laboratorních podmínkách bylo při jeho použití dosaženo u vakcíny MXT 98,2% chráněnosti vakcinovaných zvířat. Přitom v jedné vakcinační dávce je obsaženo 18,1 až 37,2 PD₅₀. Po jednorázové aplikaci vakcíny průpichem ušního boltce byla ještě 11 měsíců po vakcinaci 83% vakcinovaných králíků chráněna proti experimentální infekci. Při použití nové aplikační metody průpichu ušního boltce speciální dvojjehlou představuje vakcína proti myxomatóze králíků živá MXT účinnou, dostupnou a ekonomicky výhodnou cestu k imunoprofylaxi králíků proti myxomatóze.

myxomatóza králíků; vakcína MXT; aplikační metoda; účinnost; PD₅₀; délka imunity

Myxomatóza je nebezpečná nákaza králíků — domácích i divokých. charakterizovaná tvorbou hyperplastických myxomů v kůži a podkoží — s mortalitou dosahující 70 až 100 %.

Původcem onemocnění je virus z podskupiny POX virů, který má dva známé typy: typ Kalifornie a typ Jižní Amerika (Fenner, 1965).

V Evropě se onemocnění myxomatózou poprvé vyskytlo v roce 1952 (Jacotot a Vallée, 1953), do Československa se dostalo v letech 1954—1955 (Blažek a Král, 1954).

Nákaza má přírodně ohniskový charakter, vázaný na populaci králíků a na ekologii bodavého hmyzu, zejména komárů *Anopheles*, *Culex*, *Aedes* aj. (Fenner a Woodroffe, 1956).

Neúčinnější metodou tlumení této nákazy zůstává stále imunoprofylaxe králíků. Rozšiřovat vakcinace (s cílem až plošné vakcinace) je možné jen za předpokladu, že budou vyvinuty specificky účinné očkovací látky i jednoduché a vysoce efektivní aplikační metody.

Imunizace inaktivovanými vakcínami se neosvědčila (Mc Kercher, 1952; Jacotot a Vallée, 1953).

Uspokojivou ochranu proti myxomatóze prokázaly vakcíny připravené ze Shopeho viru králíčí fibromatózy: jako paravakcíny navozují na základě interference chráněnost kolem 70 %, která se po revakcinaci

prodlužuje a prohlubuje (Jacotot aj., 1955; Rowe aj., 1956; Mádr aj., 1967; Jeřábek, 1979).

Snahy o využití Sanarelliho viru, kultivovaného *in vitro*, vedly k přípravě vakcín obsahujících myxomatózní virus atenuovaný na buněčných kulturách (Saito aj., 1964; Jiran aj., 1970; Saurat aj., 1978).

V ČSSR byly v uplynulých letech vyvinuty tři různé vakcíny k imunoprophylaxi králíků proti myxomatóze:

- „Vakcína proti myxomatóze“, vyráběná z fibromatózní tkáně králíků uměle infikovaných virem Shopeho fibromu (Mádr aj., 1967);

- „Vakcína proti myxomatóze SFT“ obsahuje rovněž živý virus Shopeho fibromu, pomnožený na tkáňových kulturách králíčích ledvin — RK13 (Jeřábek, 1979a);

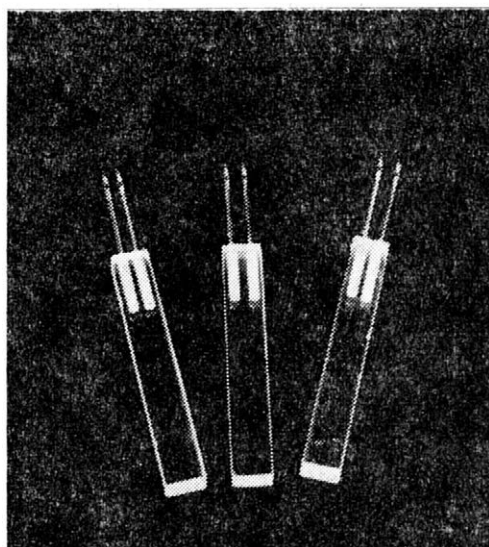
- „Vakcína proti myxomatóze živá MXT“ obsahuje oslabený apatogenní virus myxomatózy, pomnožený na tkáňových kulturách králíčích ledvin — RK13 (Jiran, 1981).

Všechny tři druhy myxomatózních vakcín vyráběných v ČSSR se aplikují králíkům podkožně v dávce 1 cm³ naředěné vakcíny.

Pokusy s jinými aplikačními způsoby nebyly uspokojivé: perorální aplikace vakcíny MXT vyvolala chráněnost jen u 50 až 60 % vakcinovaných zvířat; jako ještě méně účinná se ukázala intrakonjunktivální aplikace, po které vznikla chráněnost jen u 28 % vakcinovaných králíků (Jiran, 1981).

Na základě usnesení vlády ČSR uložilo MZVŽ ČSR uskutečnit ve vybraných okresech plošné očkování králíků proti myxomatóze, aby se zajistila zvýšená produkce králíčího masa a kůže. Bylo rozhodnuto, aby k zabezpečení této akce — plošné vakcinace — byla použita vakcína proti myxomatóze živá MXT aplikovaná novou metodou — průpichem ušního boltce speciální dvojčehlou.

Tato nová aplikační metoda byla vyvinuta a přezkoušena v rámci úkolu: „Problematika vakcinace králíků proti myxomatóze vakcínou MXT z apatogenního kmene myxomatózy“, řešeného komplexní racionalizační brigádou při Biovetě v Ivanovicích na Hané.



1. Speciální vakcinační dvojčehly k aplikaci vakcíny MXT průpichem ušního boltce — The special double needles for the application of the MXT vaccine by injecting the external ear

MATERIÁL A METODY

METODA PRŮPICHU UŠNÍHO BOLTCE SPECIÁLNÍ DVOJJEHLOU

Princip metody

Vakcinační zákrok se uskuteční průpichem ušního boltce očkovaného králíka speciální vakcinační dvojehlou, předem ponořenou do rozpuštěné vakcíny.

Popis vakcinační dvojjehtly

Vakcinační dvojjehtla se skládá ze dvou jehel s otvory a rýhami (jehly do šicího stroje), které jsou pevně fixovány v držátku z plexiskla nebo kovu (obr. 1).

Příprava vakcíny

K vakcinaci se používá lyofilizovaná vakcína proti myxomatóze králíků živá MXT (výrobce Bioveta, n. p., Ivanovice na Hané), původně určená k podkožní aplikaci. Pro aplikaci průpichem ušního boltce se však ředí přiloženým zředovačem do řádově menšího objemu (1,5 cm³), čímž se zajistí vakcinace koncentrovanějším antigenem.

Vakcinační dávka

Dávka je shodná pro králíky od jednoho měsíce věku výše — bez rozdílu hmotnosti. Představuje ji množství vakcíny, které se zachytí v otvorech a rýhách speciální dvojjehtly. Lékovka po naředění obsahuje 100 vakcinačních dávek.

Popis vakcinace králíků

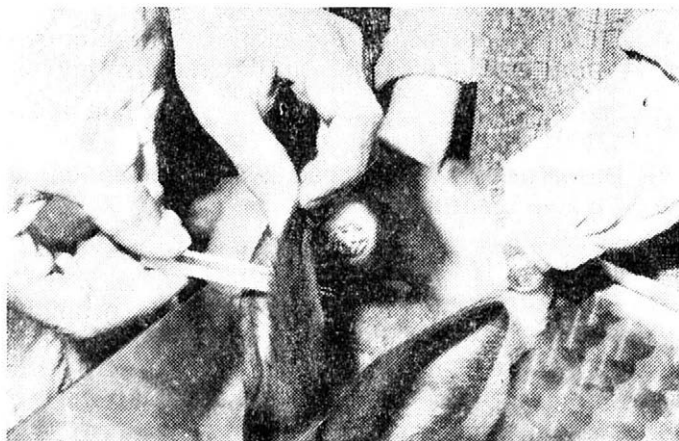
— Odstraníme uzávěry z lékovky s lyofilizovanou vakcínou a z lékovky se zředovačem (nejlépe otvíračem korunkových lahví);

— zředovač přelejeme do lékovky s vakcínou a po důkladném rozpuštění vakcíny přelejeme obsah zpět do lékovky od zředovače (vzhledem k optimálnímu využití malého objemu při ponořování vakcinační dvojjehtly);

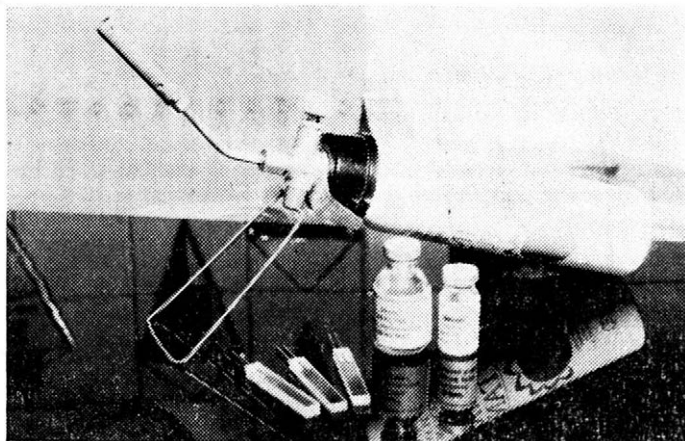
— ve stojánku máme připraven dostatek očkovačích dvojjehtel, předem sterilizovaných varem nebo vyžháním;

— vakcinační dvojjehtlu ponoříme do naředěné vakcíny tak, aby otvory (ouška) jehel v ní byly zcela ponořeny;

— vlastní vakcinace se provede průpichem ušního boltce z vnitřní strany na rozhraní horní a střední třetiny jeho neosrstěné části tak, aby otvory očkovačích dvojjehtel pronikly zcela stěnou boltce, ale aby při tom nebyly zachyceny hlavní krevní cévy (místo vpichu se nesmí dezinfikovat) — (obr. 2, 3);



2. Vakcinační zákrok — aplikace vakcíny MXT průpichem ušního boltce speciální vakcinační dvojehlou — Vaccination: the application of the vaccine by injecting the external ear with a special double needle



3. Pohled na pracovní stůlek připravený k zahájení vakcinace králíků proti myxomatóze novou aplikační metodou — průpichem ušního boltce speciální dvoj-jehlou: — vakcinační dvoj-jehly, — láhev s vakcínou proti myxomatóze živou MXT a se zředovačem, — přenosný plynový kahan propan-butan ke sterilizaci dvoj-jehel — The working table ready to start the vaccination of rabbits against myxomatosis by the new application method — injection of the external

ear with a special double needle: — the double needles, — bottle with the live MXT vaccine against myxomatosis and with diluent, — portable propane-butane burner for the sterilization of the double needles

— po vakcinačním zákroku sterilizujeme vakcinační jehlu buď opávkovaným protažením v plameni (přenosného plynového kahanu) nebo vyvařením;

— postupně vakcinujeme další králíky, vždy však jehlou, která byla předem sterilizována;

— dbáme na to, abychom k vakcinaci nepoužili jehlu ještě horkou (jedná se o živou vakcínu);

— po 100 vakcinačních zákrocích, kdy již není zaručeno, že jehly budou dostatečně ponořeny do vakcíny, zásadně zbytek vakcíny nesléváme ani nepřidáváme do nově otevřené láhve;

— při vakcinaci je třeba sledovat, zda v otvorech a rýhách jehel ulpívá po namočení vakcína (z ucpaných a znečištěných oušek odstraníme přiškvary mechanicky).

VÝSLEDKY

STANOVENÍ ÚČINNOSTI

Podstata zkoušky

Zkouškou se prokazuje odolnost vakcinovaných králíků proti uměle vyvolané infekci konstantní dávkou viru myxomatózy.

Pokusná zvířata

Deset klinicky zdravých králíků, nevakcinovaných proti myxomatóze — o živé hmotnosti 2 kg.

Postup zkoušky

Osm králíků se vakcinuje metodou průpichem ušního boltce — za devět dní po vakcinaci jsou králíci infikováni virem myxomatózy, podkožně dávkou 1 cm³ viru, obsahující 1000 ID₅₀ viru myxomatózy pro králíka. Současně jsou stejným způsobem a dávkou infikováni dva kontrolní nevakcinovaní králíci.

Posouzení zkoušky

Během pozorovací doby (21 den) po infekci musí nejméně 80 % vakcinovaných králíků odolat infekci virem myxomatózy, oba kontrolní králíci musí zjevně onemocnět myxomatózou.

Výsledek pokusů

Během tří let byla přezkoušena celkem 24 operační čísla vakcíny proti myxomatóze živé MXT, z toho 21 operačních čísel vyhovělo uvedenému kontrolnímu kritériu, tři operační čísla s nižším procentem chráněnosti než 80 % nebyla kontrolními orgány uvolněna pro použití v terénu.

Z 21 uvolněných operačních čísel vakcíny byla u 18 zjištěna 100% chráněnost, ve dvou případech 87% a v jednom případě 85%. Ze 168 králíků vakcinovaných při kontrole účinnosti uvedených 21 operačních čísel bylo infikováno 167 králíků a jen tři z nich v pozorovací době onemocněli myxomatózou. Procento chráněnosti činí 98,2 %.

Souběžně byla u 14 operačních čísel ověřována účinnost vakcíny při použití klasického — podkožního — způsobu aplikace. Celkem bylo takto vakcinováno 114 králíků, z nichž 113 bylo infikováno a 12 v pozorovací době onemocnělo myxomatózou. Procento chráněnosti činí 89,2 %. Stoprocentní chráněnost vykazalo při podkožní aplikaci jen pět ze 14 kontrolovaných operačních čísel vakcíny.

K doplnění zkoušky účinnosti byl u všech čísel vakcíny zjišťován titr viru ve vakcíně, a to mikrometodou na panelech firmy Dynatech — hodnocením charakteristických změn (CPE) způsobených virem MXT na tkáňové kultuře králíčích ledvin linie RK13. Byl zjištěn titr viru v rozmezí TKID₅₀ 10^{3,67} až 10^{7,30} na cm³, průměrný titr viru ve vakcíně činil 10^{5,04} na cm³ (tab. I).

STANOVENÍ PD₅₀ VE VAKCINAČNÍ DÁVCE

Protekční dávky byly stanoveny u operačního čísla V100680, u kterého byl zjištěn po lyofilizaci titr viru TKID₅₀ — 10^{5,30} na cm³.

Postup zkoušky

Lyofilizovaná vakcína byla naředěna do základního objemu a z tohoto ředění byla připravena pětinasobná ředění 1:5, 1:25, 1:125 a 1:625. Každým ředěním byly pak vakcinovány skupiny králíků (4 králíci ve skupině) metodou průpichu ušního boltce. Za 17 dnů po vakcinaci byli všichni králíci infikováni stejným způsobem jako při stanovení účinnosti (podkožně 1 cm³ virové suspenze o obsahu 1000 ID₅₀ pro králíka o ž. h. 2 kg). Králíci byli po infekci sledováni 21 den.

Hodnocení

Pro hodnocení experimentu byla použita dvě hlediska:

a) Jako neonemocnělí byli hodnoceni pouze ti králíci, u nichž se po čelení neprojevil v průběhu pozorovací doby žádný příznak onemocnění.

b) Jako zdraví byli hodnoceni i ti králíci, kteří v průběhu pozorovací doby prokazovali přechodný, mírný průběh onemocnění (zarudnutí ví-

I. Stanovení účinnosti vakcíny MXT při podkožní aplikaci a při aplikaci průpichem ušního boltce speciální dvojehlou; stanovení titru viru ve vakcině — Determination of the effectiveness of the MXT vaccine applied subcutaneously and by injecting the external ear with the special double needle; determination of virus titre in vaccine

Operační číslo vakcíny	Titř viru ve vakcině	Zkoušky účinnosti					
		aplikace podkožní			aplikace průpichem ušního boltce		
		infikováno králíků	onemocnělo králíků	procento chráněnosti	infikováno králíků	onemocnělo králíků	procento chráněnosti
000678	6,40	7	1	85	7	1	85
031278	5,90	8	2	75	8	0	100
040279	5,60	8	0	100	8	0	100
050579	5,40	8	1	87	8	1	87
060380	3,92	8	1	87	8	0	100
070380	4,47	8	1	87	8	1	87
080580	5,13	10	2	80	8	0	100
090580	3,67	8	0	100	8	0	100
100680	5,30	8	1	87	8	0	100
110980	7,30	8	2	75	8	0	100
121080	5,70	8	0	100	8	0	100
131080	4,98	8	0	100	8	0	100
140181	3,80	8	1	87	8	0	100
160381	4,14	8	0	100	8	0	100
170481	5,30				8	0	100
180481	5,14				8	0	100
190481	5,80				8	0	100
200881	3,93				8	0	100
220981	4,05				8	0	100
231081	4,15				8	0	100
241081	5,69				8	0	100
průměr celkem	5,04	113	12	89,2	167	3	98,2

ček, zduření víček apod.), ale u nichž do skončení pozorovací doby došlo k odeznění známek nemoci a k vyléčení.

Imunizační účinek vakcíny byl stanoven výpočtem podle Reed-Muencha.

Výsledek

Podle prvního kritéria bylo v jedné vakcinační dávce obsaženo 18,1 PD₅₀, podle druhého vyhodnocovacího způsobu obsahovala každá vakcinační dávka 37,2 PD₅₀ (tab. II).

II. Stanovení protekčních dávek (PD_{50}) ve vakcinační dávce vakcíny MXT při aplikaci prupíchem ušního boltce (vakcína oper. čís. V100680, titr viru ve vakcině $10^{5.30}$ na cm^3) — Determination of the protective doses (PD_{50}) in the vaccination dose of the MXT vaccine applied by injecting the external ear (vaccine oper. no. V100680, virus titre in vaccine $10^{5.30}$ per cm^3)

Ředění vakcíny	Počet vakcino- vaných králíků	Testová infekce	Výsledek testové infekce				Stanovení PD ₅₀	
			hodnocení I		hodnocení II		hodnocení I	hodnocení II
			přežilo	onemoc- nělo	přežilo	onemoc- nělo		
konc.	4	9. den po vakcinaci 1000 ID ₅₀ v 1 cm ³ s. c.	2	2	4	0		
1 : 5	4		3	1	3	1		
1 : 25	4		2	2	2	2		
1 : 125	4		2	2	2	2		
1 : 625	4		0	4	0	4		
							18,1 PD ₅₀	37,2 PD ₅₀

Hodnocení I: jako neonemocnělí byli hodnoceni pouze ti králíci, u nichž se po testové infekci v průběhu pozorovací doby neprojevil žádný příznak onemocnění

Hodnocení II: jako zdraví byli hodnoceni i ti králíci, u nichž došlo v průběhu pozorovací doby k přechodnému, mírnému průběhu onemocnění, u nichž však do skončení pozorovací doby došlo k odeznění známek nemoci a k vyléčení

STANOVENÍ DÉLKY IMUNITY

Délka imunity byla stanovena u operačního čísla V031278, u kterého byla při aplikaci prupíchem ušního boltce zjištěna 100% účinnost a titr viru $TKID_{50} = 10^{5.90}$ na cm^3 .

Postup stanovení

Vakcinovaní králíci byli čelenžováni zhruba v měsíčních intervalech — za 20, 51, 84, 114, 148, 209, 271 a 324 dnů — stejným způsobem jako při hodnocení zkoušky účinnosti (to je podkožně $1\ cm^3$ suspenze s obsahem 1000 ID_{50} viru myxomatózy).

Výsledek

Procento chráněnosti vakcinovaných králíků bylo po celou dobu sledování, to je 11 měsíců, vyšší než požadavek kontrolní normy (80 %) — (tab. III).

DISKUSE

Ze současných poznatků o imunoprofylaxi králíků vyplývá, že neexistuje vakcína, kterou by bylo možné zabezpečit po jednoduché vakcinaci ani po vakcinaci s revakcinací doživotní imunitu u vakcinované populace (Jeřábek, 1979b).

Vakcína proti myxomatóze živá MXT (výrobce Bioveta, n. p., Ivanovice na Hané), obsahující živý apatogenní virus myxomatózy adapto-

III. Stanovení délky imunity vakcíny MXT po aplikaci průpichem ušního boltce — Determination of the persistence of immunity in the MXT vaccine after application by injecting the external ear

Operační číslo vakcíny	Zkouška účinnosti						Procento chráně- nosti	Délka imunity počet dnů
	vakcinace		infekce		onemoc- nělo ks	bez onemoc- nění ks		
	dne	ks	dne	ks				
V 031278	15. 2.	8	24. 2.	8	0	8	100	9
	26. 3.	8	15. 4.	8	0	8	100	20
	26. 3.	8	16. 5.	8	0	8	100	51
	26. 3.	8	18. 6.	8	2	6	75	84
	26. 3.	8	18. 7.	8	0	8	100	114
	26. 3.	8	21. 8.	8	0	8	100	148
	26. 3.	8	21. 10.	8	1	7	87	209
	26. 3.	8	22. 12.	5	0	5	100	271
	26. 3.	8	13. 2.	6	1	5	83	324

vaný na buněčné kultury RK13, má velmi dobrý imunizační účinek a lze ji s úspěchem používat i v chovech bezprostředně nákazou ohrožených (Jiran, 1981).

Použití vakcíny MXT nevyžaduje revakcinaci a její imunizační vlastnosti předčí svou chráněnost imunitu vyvolanou jinými druhy myxomatózních vakcín. Vakcína chrání po jednorázové aplikaci průpichem ušního boltce 83 % vakcinovaných králíků ještě po 11 měsících.

Nově navržený a přezkoušený způsob aplikace vakcíny — průpichem ušního boltce speciální dvojehlou — je velmi jednoduchý a snadný. Po krátkém zaškolení jej mohou používat i laičtí vakcinátoři. Uvedeným způsobem se dosáhne — proti podkožní aplikaci — pětinasobného zvýšení vakcinačních dávek při použití stejného množství vyrobené vakcíny.

Procento chráněnosti zjišťované po aplikaci průpichem ušního boltce je podstatně vyšší (98,2 %) než při aplikaci podkožní (89,2 %). Lze to vysvětlit tím, že při aplikaci průpichem boltce se vakcinační virus dostává do organismu čtyřmi otvory vzniklými vakcinační dvojehlou místo jednoho otvoru při podkožní aplikaci. Dobré imunizační vlastnosti vakcíny MXT potvrzují i výsledky protekčního testu, při kterém bylo zjištěno, že v jedné vakcinační dávce vakcíny MXT při aplikaci průpichem ušního boltce je obsaženo 18,1 až 37,2 PD₅₀, což odpovídá i obsahu PD₅₀ v jiných vakcínách; vakcína SFT obsahuje např. v jedné vakcinační dávce 12,6 až 400 PD₅₀ (Jeřábek, 1979b).

Příznivé byly i výsledky s nástupem imunity: u zvířat vakcinovaných vakcínou MXT průpichem ušního boltce byl prokázán, stejně jako u vakcíny z fibromatózní tkáně a vakcíny SFT, raný nástup chráněnosti. Již za tři dny po vakcinaci nastupuje solidní imunita, která chrání očkovaná zvířata při experimentální infekci proti onemocnění myxomatózou.

Po jednorázové vakcinaci průpichem ušního boltce přetrvává imunita u vakcinovaných králíků ještě 11 měsíců po vakcinaci, zatímco u vakcín

z viru Shopeho fibromu je délka imunity podstatně kratší: u vakcíny z fibromatózní tkáně králíků čtyři až šest měsíců, u vakcíny SFT tři až pět měsíců.

Vakcína proti myxomatóze živá MXT při použití aplikační metody průpichu ušního boltce představuje účinnou a ekonomicky výhodnou cestu k imunoprofylaxi králíků proti uvedené nákaze.

Literatura

- BLAŽEK, K. — KRÁL, J.: První výskyt myxomatózy v ČSR. Veterinářství, IV, 1954, s. 357-358.
- FENNER, F.: Viruses of the myxoma-fibroma subgroup of the poxviruses. II. Comparison of soluble antigens by gel diffusion tests and a general discussion of the subgroup. Aust. J. exp. Biol. med. Sci., 43, 1965, s. 143.
- FENNER, F. — WOODROOFE, G. M.: Epidemiological consequences of the mechanical transmission of myxomatosis by mosquitos. J. Hyg., Camb., 54, 1956, s. 285.
- JACOTOT, H. — VALLÉE, A.: Essais infructueuse de vaccination contre la myxomatose des lapins par anavirus tissulaire. Annls Inst. Pasteur, Paris, 84, 1953, s. 448; 85, 1954, s. 133.
- JACOTOT, H. — VALLÉE, A.: Le myxome infectieux du lapin dans les garennes françaises. Bull. Acad. vét. Fr., 26, 1953, s. 25.
- JACOTOT, H. — VALLÉE, A. — VIRAT, B.: Considerations sur la durée et le mécanisme de l'immunité engendrée par le virus du fibroma de Shope contre le virus du myxome de Sanarelli. Annls Inst. Pasteur, Paris, 68, 1955, s. 381-384.
- JACOTOT, H. — VALLÉE, A. — VIRAT, B.: Sur l'immunisation contre le virus du myxoma infectieux par inoculation de virus fibroma de Shope. Annls Inst. Pasteur, Paris, 94, 1958, s. 282-293.
- JEŘÁBEK, J.: Některé zkušenosti s použitím vakcíny SFT v imunoprofylaxi myxomatózy králíků. Veterinářství, 29, 1979a, s. 366-368.
- JEŘÁBEK, J.: Vakcína proti myxomatóze králíků SFT a její použití v imunoprofylaxi myxomatózy králíků. [Závěrečná zpráva úkolu VL 333-1-05-01/A.] Brno, Vysoká škola veterinární 1979b.
- JIRAN, E.: Vakcína proti myxomatóze živá MXT. [Závěrečná zpráva.] Ivanovice na Hané, Bioveta 1981.
- JIRAN, E. — SLADKÁ, M. — KUNSTÝŘ, I.: Myxomatose der Kaninchen — Beitrag zur Virus-Modifizierung. Zentbl. VetMed., B, 17, 1970, s. 418-428.
- MÁDR, V. — MACURA, B. — PETLACH, J.: Vakcína proti myxomatóze králíků z viru infekčního fibromu. Imunoprofylaxia, 2, 1967, s. 90-96.
- McKERCHER, D. G.: Infectious myxomatosis. Vaccination and antibody therapy. Am. J. vet. Res., 13, 1952, s. 425.
- ROWE, B. — MANSI, W. — HUDSON, J. R.: The use of the fibroma virus (Shope) for the protection of rabbits against myxomatosis. J. comp. Path., 66, 1956, s. 290-298.
- SAITO, J. K. — McKERCHER, D. G. — CASTRUCCI, G.: Attenuation of the myxoma virus and use of the living attenuated virus as an immunizing agent for myxomatosis. J. infect. Dis., 114, 1964, s. 417-428.
- SAURAT, P. — GILBERT, Y. — GANIÈRE, J. P.: Étude d'une souche de virus myxomateux modifié. Rev. Méd. vét., 129, 1978, s. 415-451.
- Vakcína proti myxomatóze živá MXT. Podniková norma. Bioveta, n. p., Ivanovice na Hané 1982.

Došlo dne 29. 3. 1982

ЧУПЕРА, З. — КРУПКА, В. — ЙИРАН, Э. (Институт госконтроля ветеринарных биопрепаратов и лекарств, Брно; Биовета — Ивановице на Гане; Государственный ветеринарный институт, Вратиславице над Нисой): Введение вакцины против миксоматоза живой МХТ через ухо специальной двойной иглой. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10): 617-626.

Разработан и испытан новый метод иммунопрофилактики кроликов против миксоматоза с помощью вакцины живой МХТ. Метод — укол уха специальной двойной иглой — весьма простой и обеспечивает 5-кратную дозировку по сравнению с подкожным введением такого же количества вакцины. В лабораторных условиях вакцина МХТ дала 98,2% защищен-

ность животных. Одна доза содержит 18,1–37,2 PD₅₀. После разового вакцинирования еще через 11 мес. оказались защищенными 83 % кроликов по сравнению с экспериментальным заражением. Этот метод — эффективный, доступный и экономически выгодный путь в иммунопрофилактике кроликов от миксоматоза.

миксоматоз кроликов; вакцина MXT; метод введения; эффективность; PD₅₀; продолжительность иммунитета

ČUPERA, Z. — KRUPKA, V. — JIRAN, E. (Institute for the State Control of Veterinary Biopreparations and Drugs, Brno; Bioveta, National Corporation, Ivanovice na Hané; State Veterinary Institute, Vratislavice nad Nisou): *The Application of the Live MXT Vaccine against Myxomatosis by Injecting the External Ear with a Special Double Needle*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 617-626.

A new application method was developed and tested for the immunoprophylaxis of rabbits against myxomatosis using a live MXT vaccine. This new application method — injection of the ear with a special double needle — is very simple and easy. Its use enables a five-fold increase in vaccination doses as compared with subcutaneous application while the amount of vaccine remains the same. In laboratory this method with the MXT vaccine secured a 98,2% protection of the vaccinated animals. One vaccination dose contains 18.1 to 37.2 PD₅₀. Eleven months from a single vaccination by injecting the ear, 83 % of the rabbits still remained protected against experimental infection. With the use of the new application method of injecting the ear with the special double needle, the live MXT vaccine against myxomatosis in rabbits represents an effective, easily practicable and economically advantageous direction in the immunoprophylaxis of rabbits against myxomatosis.

myxomatosis of rabbits; MXT vaccine; application method; effectiveness; PD₅₀; immunity persistence

ČUPERA, Z. — KRUPKA, V. — JIRAN, E. (Institut für staatliche Kontrolle der veterinärmedizinischen Biopreparate und Medikamente, Brno; Bioveta, VEB, Ivanovice na Hané; Staatliches Veterinärinstitut, Vratislavice nad Nisou): *Anwendung der lebendigen MXT Vakzine gegen die Myxomatose durch Ohrdurchstich mit Hilfe einer speziellen Doppelnadel*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 617-626.

Es wurde eine neue Methode zur Immunoprophylaxe der Kaninchen gegen die Myxomatose unter Anwendung der lebendigen MXT Vakzine entwickelt und überprüft. Die neue Anwendungsweise — Ohrdurchstich mit Hilfe einer speziellen Doppelnadel — ist sehr einfach, leicht und sichert uns bis fünffache Steigerung der Vakzinationsgaben im Vergleich zur Unterhautanwendung bei gleicher Vakzinemenge. Unter Laborbedingungen wurde bei der Anwendung dieser neuen Anwendungsweise in bezug auf die MXT Vakzine ein 98,2%iger Schutz der geimpften Tiere erzielt, d. h. daß 98,2 % der geimpften Tiere gerettet werden konnten. Eine Vakzinationsgabe enthält 18,1 bis 37,2 PD₅₀. Nach einmaliger Anwendung der Vakzine durch Ohrdurchstiche wurden noch 11 Monate nach der Vakzination 83 % der gegen die experimentale Infektion geimpften Kaninchen zuverlässig geschützt. Bei der Anwendung der neuen Methode des Ohrdurchstiches mit spezieller Doppelnadel stellt die Vakzine gegen die Kaninchenmyxomatose, die lebendige MXT Vakzine, einen wirkungsvollen, leicht erreichbaren und ökonomisch vorteilhaften Weg in der Immunoprophylaxe der Kaninchen gegen die Myxomatose dar.

Kaninchenmyxomatose; MXT-Vakzine; Anwendungsmethode; Wirkungsgrad; PD₅₀; Immunitätsdauer

Adresy autorů:

MVDr. Zdeněk Čupera, Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Hudcova 56a, 621 00 Brno

MVDr. Vratislav Krupka, Bioveta n. p., 683 23 Ivanovice na Hané

MVDr. Eduard Jiran, CSc., Státní veterinární ústav, 463 11 Vratislavice nad Nisou

PATOMORFOLOGICKÉ ZMĚNY NA OČÍCH KRŮT PŘI INFEKCI ZÁRODKY *SALMONELLA ARIZONAE*

M. Lávička, A. Matušů

LÁVIČKA, M. — MATUŠŮ, A. (Ústřední státní veterinární ústav, Praha; Státní veterinární ústav, Terežín): *Patomorfologické změny na očích krůt při infekci zárodky Salmonella arizonae*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (8) : 627-633.

Při chronickém průběhu onemocnění po infekci zárodky *Salmonella arizonae* byla v jednom chovu pozorována slepota na jedno oko. Podrobným histologickým vyšetřením postižených očních bulbů jsme diagnostikovali změny jako granulomatózní iridicyclochorioretinitidu s nálezem bakteriálního původce přímo v patologicky postižené tkáni. Změny postihovaly téměř všechny části bulbu očního (duhovku, řasnaté těleso, čočku, sítnici a cévnatku) a byly charakterizovány mononukleárním infiltrátem s různě intenzivní příměsí heterofilů. Čočka podléhala degeneraci a fragmentaci a v zadní komoře oční se vytvářely obrovskobuněčné granulomy o různé velikosti.

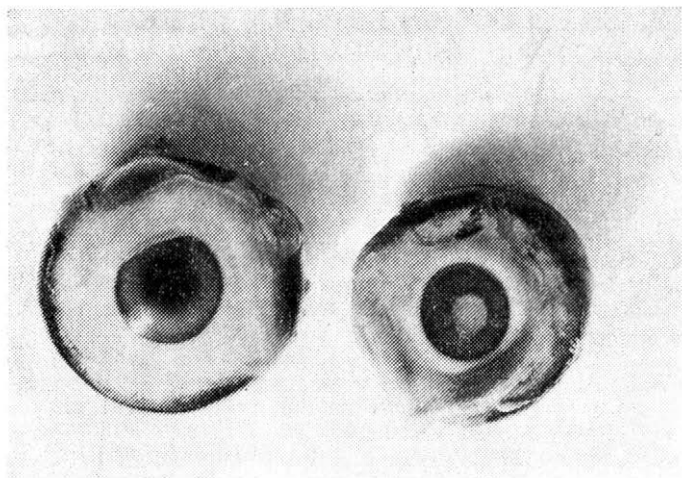
histologie; salmonelóza; diagnostika

Při onemocnění krůt vyvolaném zárodky *Salmonella arizonae* popisují někteří autoři (Kowalski a Stephens, 1968; Lamont a Timms, 1972) mimo jiné klinické příznaky i slepotu na jedno oko nebo na obě oči. Histologickým vyšetřením postižených očních bulbů se zabývali Saunders a Moore (1957), Kowalski a Stephens (1968) a West a Mohanty (1973). V českém veterinárním písemnictví není mnoho autorů, kteří by se zabývali histologickou strukturou očního bulbu, neboť jeho zpracování je poměrně obtížné a při rutinní diagnostice bývá opomíjeno.

V roce 1978 jsme měli možnost pozorovat hromadné onemocnění zárodky *Salmonella arizonae*, které probíhalo u krůt ve věku od prvního do 15. týdne života. Onemocnění bylo diagnostikováno bakteriologicky a sérologicky. V tomto příspěvku se chceme zaměřit výhradně na změny pozorované na očním bulbu, neboť patologický nález na ostatních orgánech je běžně popisován v základní odborné literatuře (West a Mohanty, 1973; Williams, 1978) a není nijak specifický.

MATERIÁL A METODA

Od dubna do srpna roku 1978 jsme vyšetřili 352 krůťata z výkrmu jedné farmy státního statku v Severočeském kraji. Věk krůťat se pohyboval od jednoho do 15 týdnů života, tj. od naskladnění v prvním dnu věku do vyskladnění k porážce. Oční bulby byly podrobně morfologicky vyšetřeny u 30 vybraných krůt, které klinicky vykazovaly poruchy vidění. Oba oční bulby každé krůty byly posouzeny ma-



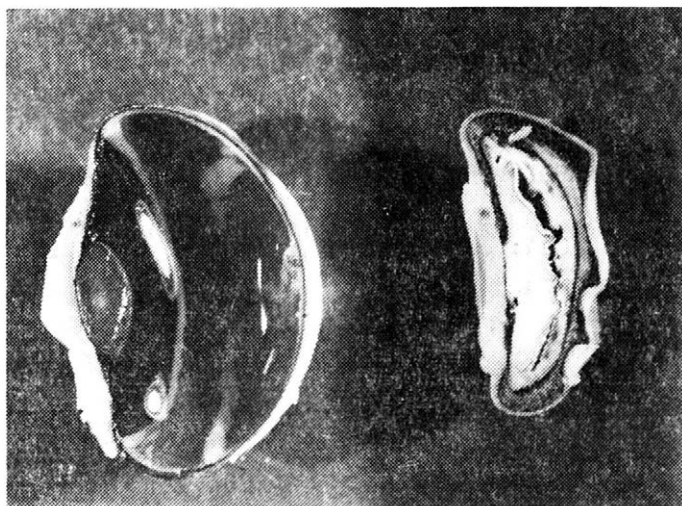
1. Zmenšení bulbu pravého oka, bíložlutá barva zornice, v níž se odráží exsudát v zadní komoře oční — Contraction of the right eyeball, white-yellow colour of the pupil where the exudate in the posterior chamber is reflected

kroskopicky, byly vyjmuty a fixovány v 10% neutrálním formalinu a zpracovány běžnou parafinovou technikou podle Veterinárních vyšetřovacích laboratorních metodik. Histologické řezy byly barveny hematoxilin-eozinem, metodou podle Grama, metylénovou modří a impregnovány podle Grocotta.

VÝSLEDKY

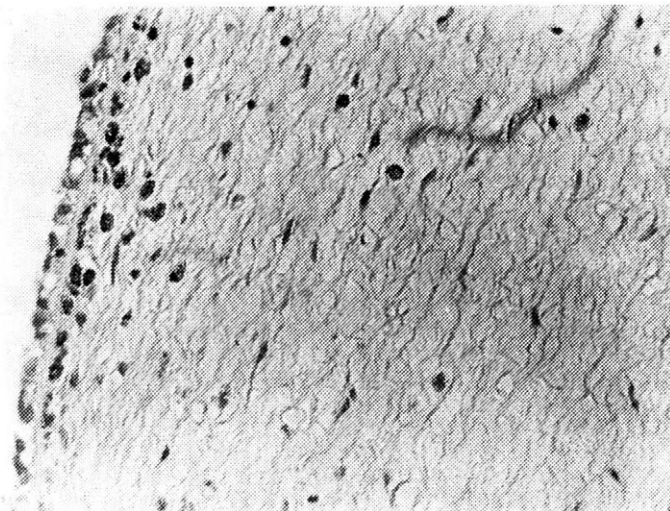
Změny na očích byly pozorovány od druhého týdne věku nejprve jako otoky horních víček přecházející do podkoží celé hlavy. Ve třetím týdnu byla pozorována akutní katarální konjunktivitida a od pátého týdne byla zjišťována slepota na jedno oko. Největší procento změn bylo zjištěno v šestém týdnu věku (31 % z vyšetřených a bakteriologicky potvrzených případů salmonelózy).

Makroskopicky byl pozorován zákal rohovky a bíložlutá barva zornice, v níž se odrážel exsudát v zadní komoře oční (obr. 1). U očí postižených delší dobu docházelo k výraznému zmenšení a svrašťení bulbu. Na příčném řezu bylo možné pozorovat oploštění nebo vpadnutí ro-



2. Příčný průřez očním bulbem. Vlevo oko normální, vpravo výrazně postižené — rohovka vpadlá, čočka rozrušená, exsudát v zadní komoře oční — The eyeball in cross-section. Left: normal eye, right: severely affected eye — cornea impressed, lens disintegrated, exudate in the posterior chamber

3. Histologický řez rohovkou. Heterofilní infiltrát zejména v blízkosti Descemetovy membrány — Histological section through the cornea. Heterophil infiltrate mainly in the proximity of Descemet's membrane. HE, obj. 40X, ok. 10X

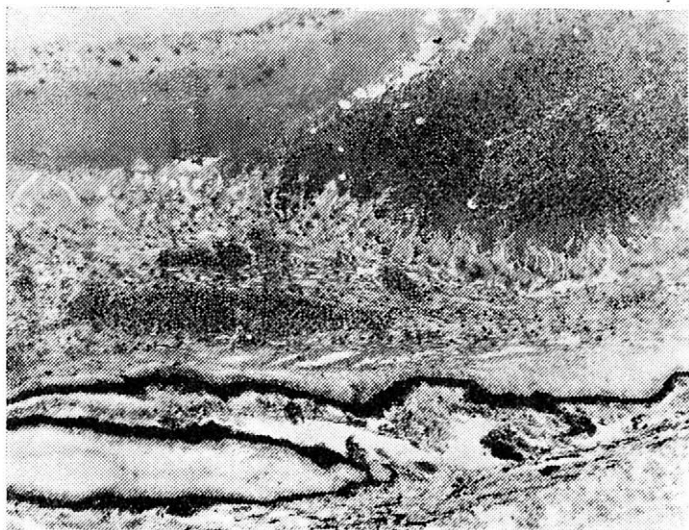


hovky, destrukci čočky a tuhý fibrinózní exsudát vyplňující zadní komoru oční (obr. 2).

Histologicky nejvýraznější byly změny u očí v pokročilém stadiu onemocnění. V *lamina propria* rohovky byla pozorována mírná infiltrace heterofilů zejména v blízkosti Descemetovy membrány (obr. 3). Duhovka byla mohutně infiltrována mononukleárními buňkami (obr. 4). Na zadním povrchu degenerované a fragmentované čočky jsme velmi často nalézali exsudát tvořený téměř výhradně heterofily. Zadní komora oční byla vyplněna exsudátem tvořeným zbytky sklivce, mononukleárními buňkami, heterofily, proteinem čočky a nekrotickými retinálními buňkami. Exsudát byl obklopen valem obrovských buněk palisádovitě uspořádaných (obr. 5). Cytoplazma některých obrovských buněk byla vakuolizována a obsahovala fagocytované částičky melaninu (obr. 6). Sítňice byla úplně rozrušena mononukleárním infiltrátem s četnými obrovskými buňkami fagocytujícími melaninové částice z rozrušené

4. Histologický řez řasnatým tělesem a duhovkou. Duhovka (vlevo) výrazně infiltrována mononukleáry — Histological section through the ciliary body and iris. Iris (left) markedly infiltrated with mononuclears. HE, obj. 10X, ok. 10X





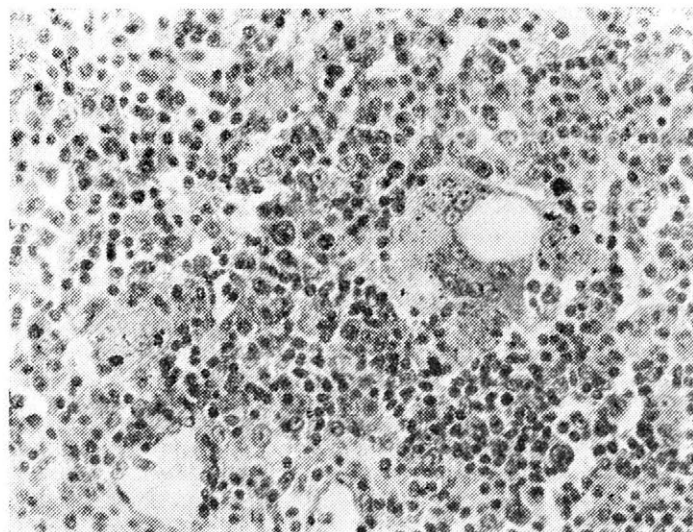
5. Histologický řez v úrovni přechodu slepé části sítnice v řasnaté těleso. Vpravo nahoře exudát ohraničený palisádovitě uspořádanými buňkami — Histological section at the level of the transition of the blind part of retina into the ciliary body. Top right: exudate delimited by palisade-like cell structure. HE, obj. 10X, ok. 10X

vrstvy pigmentového epitelu (obr. 7). Cévnatka byla silně edematózně prosáklá, s dilatovanými cévami a ojedinělými ložisky mononukleárního infiltrátu převážně v okolí cév (obr. 8).

Barvením histologických řezů metylénovou modří jsme zejména v exsudátu zadní komory oční, ale i v rozpadlé čočce, nalézali shluky drobných kokobakterií až tyčinek nebarvících se podle Grama. Barvením podle Grocotta nebyly prokázány houbové elementy.

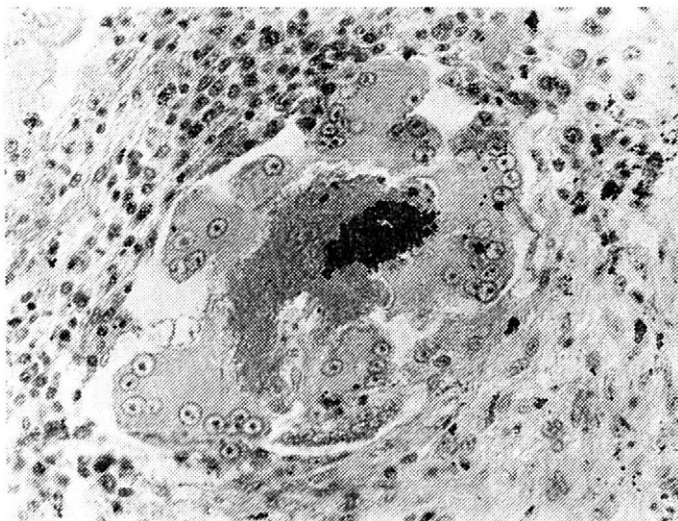
DISKUSE A ZÁVĚR

Neměli jsme velkou možnost srovnávat své nálezy s literárními údaji, neboť podrobnější histologický nález podávají pouze West a M o h a n t y (1973), kteří se však zabývali zejména změnami na parenchymatózních orgánech a centrálním nervstvu.



6. Histologický řez infiltrátem prostupujícím sítnicí s obrovskými buňkami — vpravo obrovská buňka s vakuolou, vlevo s fagocytovaným melaninem — Histological section through the infiltrate penetrating the cornea with giant cells — right: a giant cell with vacuole, left: with phagocytized melanin. HE, obj. 40X, ok. 10X

7. Detail obrovské buňky (z infiltrátu v sítnici) s fagocytovanými částicemi melaninu — A giant cell in detail (from infiltrate in the retina) with phagocytized melanin particles. HE, obj. 40×, ok. 10×



Změny na očích krůt popsali jako první autoři Biggland a Quon (1958) při infekci zárodky *Arizona paracolon*. Tito autoři však uvádějí pouze makroskopickou charakteristiku, histologickým vyšetřením se nezabývali.

Naše nálezy zcela korespondují s nálezy, které zjistili Saunders a Moore (1957), s tím rozdílem, že v našem případě jsme již histologicky prokázali v exsudátu zadní komory oční šhluky Gram-negativních bakterií a bakteriologicky jsme z těchto změn izolovali zárodky *Salmonella arizonae*. Ve shodě s týmiž autory jsme u pokročilých případů zjišťovali více větších obrovských buněk a méně heterofilů. Navíc jsme pokročilé zánětlivé změny zjistili i v duhovce a zejména v řasnatém tělese, ve kterém Saunders a Moore (1957) popisují pouze sekundární změny v důsledku sníženého nitroočního tlaku.

8. Histologický řez cévnatkou s ložiskem kulatobuněčného infiltrátu (vlevo dole) vedle cévy — Histological section through the chorioid with a lesion of round-cell infiltrate (left below) beside a blood vessel. HE, obj. 10×, ok. 10×



Na závěr lze konstatovat: i když je pro potvrzení infekce *Salmonella arizonae* směrodatné bakteriologické vyšetření, považujeme nález granulomatózní chorioretinitidy za téměř patognomický pro toto onemocnění a tento nález může určovat směr doplňových vyšetření ke stanovení správné diagnózy.

Literatura

- BIGGLAND, C. H. — QUON, A. B.: Infections of poultry with *Arizona paracolon* in Alberta. Can. J. comp. Med., 22, 1968, s. 308-312.
- KOWALSKI, L. M. — STEPHENS, J. S.: Arizona 7:1, 7, 8 infection in young turkeys. Avian Dis., 12, 1968, s. 317-331.
- LAMMONT, P. H. — TIMMS, L.: Experimental infection of turkey poults with Arizona serotype 7:1, 7, 8. Br. vet. J., 128, 1972, s. 129-137.
- SAUNDERS, L. Z. — MOORE, E. M.: Blindness in turkeys due to granulomatous chorioretinitis. Avian Dis., 1, 1957, s. 22-36.
- WEST, J. L. — MOHANTY, G. C.: Arizona hinshavii infection in turkey poults: pathological changes. Avian Dis., 17, 1973, s. 314-324.
- WILLIAMS, J. E.: Avian Arizonosis. In: Diseases of poultry, Chapter 4. Ames Iowa 1978.

Došlo dne 8. 2. 1982

ЛАВИЧКА, М. — МАТУШУ, А. (Центральный государственный ветеринарный институт, Прага; Государственный ветеринарный институт, Терезин): Патоморфологические изменения в глазах индеек при заражении зародышами *Salmonella arizonae*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 627-633.

При остром ходе заболевания после инфекции зародышами *Salmonella arizonae* в одном разведении наблюдалась слепота одного глаза. Путем гистологического обследования пораженных глазниц нами были установлены изменения как грануломатозный иридоцикло-кориоретинит с диагнозом бактериального возбудителя непосредственно в патологически поврежденной ткани. Изменения имели место почти во всех частях глазных утолщений (радужная оболочка, ресничное тело, линза, сетчатки и сосудистая оболочка) и были характеризованы мононуклеарным инфильтратом с различно интенсивной примесью гетерофилов. Линза подвергалась дегенерации и фрагментации, и в камере глаза образовывались клеточные грануломы разного размера.

гистология; сальмонеллез; диагностика

LÁVIČKA, M. — MATUŠŮ, A. (Central State Veterinary Institute, Praha; State Veterinary Institute, Terezín): Pathomorphological Changes on the Eyes of Turkeys Infected with the Germs of *Salmonella arizonae*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 627-633.

In one flock, one-eye blindness was observed in the chronic course of disease after infection with the germs of *Salmonella arizonae*. Changes such as granulomatous iridocyclochorioretinitis with the finding of the bacterial causative agent directly in the pathologically affected tissue were diagnosed on the basis of detailed histological examination of the affected eyeballs. The changes affected almost all parts of the eyeball (iris, ciliary body, lens, retina and choroid) and were characterized by mononuclear infiltrate with differently intensive admixture of heterophils. The lens was liable to degeneration and fragmentation and giant-cell granulomas of different sizes formed in the posterior chamber.

histology; salmonellosis; diagnostics

LÁVIČKA, M. — MATUŠŮ, A. (Staatliches Zentralinstitut für Veterinärmedizin, Praha; Staatliches Institut für Veterinärmedizin, Terezín): *Pathomorphologische Änderungen an den Augen der Truthennen bei der Infektion durch Salmonella arizonae-Keime*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 627-633.

Bei einem chronischen Verlauf der Erkrankung nach Ansteckung durch *Salmonella arizonae*-Keime wurde in einer Zucht die Blindheit auf einem Auge beobachtet. Durch ausführliche Untersuchung der kranken Augen konnten wir die festgestellten Änderungen als granulomatöse Iridizyklochorioretinitis mit Befund des bakteriellen Erregers direkt im pathologisch angegriffenen Gewebe nachweisen. Die Änderungen griffen fast alle Augenteile (Iris, Wimperkörper, Linse, Netzhaut und Aderhaut) an und wurden durch mononukleares Infiltrat mit unterschiedlich intensiver Beimischung von Heterophilen charakterisiert. Die Linse unterlag der Degeneration und Fragmentation und in der hinteren Augenkammer bildeten sich riesenzellenartige Granulome verschiedener Größe.

Histologie; Salmonellose; Diagnostik

Adresy autorů:

MVDr. Miroslav Lávička, Ústřední státní veterinární ústav, Sídliště 156, 165 03 Praha - Lysolaje

MVDr. A. Matušů, Státní veterinární ústav, 411 55 Terezín

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 11 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- M. Pavlas, L. Mezenský: Epizootologický význam pozitivního bakteriologického nálezu *Mycobacterium tuberculosis* a *Mycobacterium bovis* u lidí
- K. Ziegler: Imunizace mladého skotu proti kokcidióze
- A. Ďuran, J. Gabriš: Volné aminokyseliny v arteriální a ve venózní krvi dojníc s rozdílnou produkcí mléka
- M. Dvořák, I. Herzig: Závislost koncentrace vitamínu A a E v krevní plazmě rostoucích prasat na výživě a na věku
- J. Drybčák, B. Rašovská: Odvod tepla podlahou v dochovnách selat
- I. Herzig, B. Rašovská, M. Toullová, M. Dvořák, M. Pavlas: Vliv kvalitativně odlišného příjmu živin na rozvoj experimentálně vyvolané atypické mykobakterií a na produkční ukazatele u prasat
- M. Pavlas, I. Herzig, M. Dvořák: Význam infekční dávky, nutriční hodnoty krmiva a obsahu vitamínů pro vnímavost prasat k *Mycobacterium intracellulare*

PRŮKAZ T-2 TOXINU V ZRNINÁCH CHROMATOGRAPHIÍ NA TENKÉ VRSTVĚ SILIKAGELU (TLC)

J. Bartoš, Z. Matyáš

BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Průkaz T-2 toxinu v zrninách chromatografií na tenké vrstvě silikagelu (TLC)*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 635-640.

Je popsána metoda zjišťování T-2 toxinu v zrninách, využívající tenkou vrstvu silikagelu s citlivostí $3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Tato metoda je ve srovnání s biologickým testem kožní dráždivosti asi 30X méně citlivá. Proti biologickému testu má však přednost v tom, že je specifická. Pro praxi doporučujeme používat screeningovou metodu založenou na testu kožní dráždivosti králíků. V případě, že obsah toxinů je vyšší, je možné se pak pokusit zjistit analytickou metodou, o který mykotoxin trichothecénové skupiny se jedná. Z 33 vzorků vyšetřených zrnin (14 vzorků ječmene, 7 pšenice, 5 žita, 5 ovsa a 2 vzorky kukuřice) jsme ani v jednom přítomnost T-2 toxinu nezjistili.

mykotoxiny; krmiva; biologické testy; analytické metody; citlivost metod; trichothecény

Trichothecény byly přirozeně zjištěny nejčastěji v kukuřici, v ječmeni a v různých smíšených krmivech. T-2 toxin zjistili v USA, Kanadě, Francii a Indii ($0,02$ až $25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). Vomitoxin našli v USA, Kanadě, Japonsku, Francii, Rakousku, Jižní Africe a Zambii ($0,04$ až $40 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). Diacetoxyscirpenol zjistili v USA, Německu, Maďarsku a Indii ($0,38$ až $31,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). Nivalenol našli v Japonsku a Francii ($1,0$ až $4,0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Přirozený výskyt trichothecénů ve vztahu ke zdraví hospodářských zvířat popsali různí autoři. Těžké toxikózy vyvolané T-2 toxinem u skotu popsali Grove aj. (1970), Hsu aj. (1972), Hibbs aj. (1974), Petrie aj. (1977). Hsu aj. (1972) našli 2 mg T-2 toxinu v 1 kg zaplísňené kukuřice, která u 20% dojnic působila letální toxikózu se silnou hemorragií na povrchu seróz všech vnitřností. Hibbs aj. (1974) referovali o přítomnosti T-2 toxinu v obchodním peletovaném krmivu, které vyvolávalo hemorrhagický syndrom u skotu. Greenway a Puls (1976) popsali toxikózu ze zaplísňených krmiv u kachen, hus, koní a prasat při nálezů 25 mg T-2 toxinu v 1 kg krmiva. U prasat pozorovali emesis a odmítání potravy, u koní horečku a silnou salivaci, u hus a kachen emesis, žízeň, nekrózu sliznice ezofágu a žaludku. Saito a Tatsuno aj. (1971) popsali v Japonsku případy „red mold toxicosis“ u lidí a zvířat, které byly ve vztahu k požívání zrnin kontaminovaných plísní *Fusarium*. Marooka aj. (1972) zjistili v ječmeni přirozeně infikovaném plísní *F. roseum* deoxynivalenol a nivalenol v množ-

ství 6,23 mg . kg⁻¹ a 7,15 mg . kg⁻¹. V e s o n d e r a j. (1973, 1976) zjistili deoxynivalenol v kukuřici, která vyvolávala u prasat emesis a odmítání potravy. P a t h r e a M i r o c h a (1979) vyšetřili více než 200 vzorků krmiv z případů intoxikace zvířat s příznaky: abort, průjem, emesis, ztráta hmotnosti, hemorragie, hynutí. V 16 vzorcích našli trichothecény. Při hemorrahickém syndromu kličky střevní prasat byl zjištěn diacetoxyscirpenol v množství 380 a 500 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Při výskytu krve ve výkalech skotu našli 78 μg T-2 toxinu v 1 kg krmiva. Ve čtyřech vzorcích krmiv působících odmítání potravy u prasat zjistili výskyt deoxynivalenolu (vomitoxinu) v množství od 50 do 1800 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Plesnivá kukuřice ze Zambie a Jižní Afriky obsahovala 2500 a 7400 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ deoxynivalenolu. Kukuřice, která působila dráždění CNS, svalový třes, nepravidelnou srdeční činnost a úhyn, obsahovala deoxynivalenol v množství 75 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. U n á s P o l s t e r a T i c h á (1978) zachytili z cereálií kmeny rodu *Fusarium* pozitivní na výskyt T-2 toxinu a V e s e l ý a j. (1979) izolovali ze zaplísňené kukuřičné siláže plíseň *Fusarium tricinatum*, produkující T-2 toxin.

Nejčastěji se pro detekci trichothecénů využívá tenká vrstva silikagelu. Poněvadž však trichothecény nemají fluorescenci ani UV absorpci (s výjimkou makrocyclických trichothecénů), je nutné využívat k detekci různá postřiková činidla. Např. plotna se postříká koncentrovanou kyselinou sírovou nebo roztokem p-anisaldehydu a pak se zahřívají plotny při teplotě 110 až 120 °C po několik minut. Postřík kyselinou sírovou působí modrou fluorescenci pod dlouhovlnným UV světlem (356 nm) pouze u A-typů toxinů, kam patří např. T-2 toxin, HT-2 toxin a diacetoxyscirpenol. U B-typů toxinů, kam patří např. nivalenol a deoxynivalenol (vomitoxin), je patrná na světle šedě hnědá skvrna nefluoreskující pod UV světlem. Po postříku p-anisaldehydovým reagens vykazuje A-typ toxinů modrou fluorescenci, B-typ toxinů žlutou nefluoreskující skvrnu. Ehrlichovo činidlo (p-dimetylamino-benzaldehyd v kyselině solné a etanolu) působí fialové zbarvení diacetoxyscirpenolu, ale s T-2 toxinem nedává barevnou reakci. Fusarenon X po postříku 50% vodným roztokem chloridu hlinitého a následném zahřátí při teplotě 130 °C po dobu 10 minut působí fluorescenci, zatímco A-typ toxinů fluorescenci nepůsobí. Nivalenol se po postříku roztokem α -naftolu v kyselině sírové změní na růžově fialovou skvrnu. K a t o a T a k i t a n i (1978) a T a k i t a n i a j. (1979) vyvinuli citlivou a specifickou metodu pro detekci trichothecénů na tenké vrstvě silikagelu. Všechny trichothecénové mykotoxiny mají jeden nebo dva epoxidové kruhy a tato reaktivní skupina se spojuje se 4-(p-nitrobenzyl) pyridinem (NBP). Po následném postříku tetraetylenpentinem se zbarví modře jak A-typ toxinů (T-2, diacetoxyscirpenol), tak i B-typ toxinů (vomitoxin, nivalenol aj.). Dále jsou popsány i jiné typy postřikových látek, které jsou však používány a doporučovány jen ojediněle.

Biologické kožní testy jsou sice velmi citlivé na přítomnost trichothecénových mykotoxinů, nejsou však dostatečně specifické. Proto jsme se v této práci pokusili vypracovat vhodnou a jednoduchou chromatografickou metodu s využitím tenké vrstvy silikagelu pro potvrzení pozitivních kožních testů, že se skutečně jedná o trichothecénové mykotoxiny, a pro jejich přesnější specifikaci.

MATERIÁL A METODA

Při vyhledávání nejvhodnějších jednoduchých metod použitelných v praxi jsme vycházeli z postupů, které popsali Eppley aj. (1974), Veselý aj. (1979) a Takitani aj. (1979). Ve své práci jsme použili extrakčních a purifikačních postupů uvedených v metodách označených I a II, které jsme podrobně popsali v předchozí práci (Bartoš a Matyáš, 1982), s tím rozdílem, že ke konečnému odparku jsme přidali 0,1 ml chloroformu a na plotny s tenkou vrstvou silikagelu jsme nanášeli: standard, vzorek, vzorek + standard. Vyvíjeli jsme převážně ve směsi benzen : aceton 12 : 7. K detekci jsme použili 40% kyselinu sírovou v etanolu (130 °C po 15 minut) a 1% a 3% roztok 4-(p-nitrobenzyl)pyridinu (150 °C po 30 minut). Celkem jsme vyšetřili 33 vzorky zrnin pocházející z Moravy a Slovenska ze sklizně roku 1980.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při použití extrakční metody podle Eppleye aj. (1974) jsme při vyvíjení ve směsi isopropanol : chloroform v poměru 1 : 99 zjišťovali značná množství nečistot, které mnohdy překrývaly i vnitřní standard. Proto jsme použili další vyvíjecí směs benzen : aceton v poměru 12 : 7. Při tomto uspořádání jsme po postřiku chromatografu 40% kyselinou sírovou v etanolu zjistili v několika případech šedé skvrny, které byly barvou a polohou na chromatografu shodné s T-2 toxinem. Tyto skvrny však nebyly ve skutečnosti T-2 toxin, jak jsme zjistili při testech kožní dráždivosti na králících. Poněvadž i citlivost při použití této extrakční metody byla nižší než při použití metody Veselého aj. (1979), zaměřili jsme se v dalších pokusech pouze na posledně uvedenou metodu.

Při své práci jsme zjistili, že kyselina sírová je nespecifickým činidlem pro identifikaci T-2 toxinu, i když detekce kyselinou sírovou je všeobecně doporučována a používána (např. Ueno aj., 1973; Eppley, 1975; Roberts a Patterson, 1975; Patterson a Roberts, 1979; Scott aj., 1980; Veselý aj., 1979). Toto naše zjištění je v souladu s prací, kterou publikovali Takitani aj. (1979), kteří uvádějí, že kyselina sírová, p-anisaldehyd a chlorid hlinitý mají slabou specifitu pro trichothecény. V další práci jsme se proto zaměřili na specifitější činidlo k identifikaci trichothecénů. Postupovali jsme tak, že plotny po vyvinutí ve směsi benzen : aceton v poměru 12 : 7 a po usušení jsme postříkali 1% nebo 3% roztokem 4-(p-nitrobenzyl)pyridinu (NBP) ve směsi chloroform : chlorid uhličitý v poměru 2 : 3. Po odpaření jsme plotnu vložili do pece, kde jsme ji ponechali při teplotě 150 °C po dobu 30 minut. Po ochlazení plotnu na pokojovou teplotu jsme k postřiku nemohli použít tetraetylen pentamin (10% roztok ve směsi chloroform : chlorid uhličitý 2 : 3), jak doporučují Takitani aj. (1979), neboť tuto chemikálii se nepodařilo získat ze zahraničí. Místo této chemikálie jsme použili louh draselný v různých koncentracích. Poněvadž 5% louh draselný dával nejvýraznější modré zbarvení T-2 toxinu, dělali jsme další testy pouze s touto koncentrací. Nevýhoda této náhrady však spočívá v tom, že modrá skvrna rychle mizí, ale postřík 5% roztokem louhu draselného se může popřípadě i opakovat, čímž se modrá skvrna znovu objeví.

Pro zjištění citlivosti metody jsme k vzorkům ječmene přidávali standard T-2 toxinu v množství 20, 10, 5, 3, 2, 1 a 0,1 mg · kg⁻¹. Vzorky jsme zpracovávali metodou podle Veselého aj. (1979), kterou po-

drobně uvedli Bartoš a Matyáš (1982) pod označením metoda II. Odparek jsme rozpustili v 0,1 ml chloroformu a na plotny s tenkou vrstvou silikagelu jsme nanášeli: 2 μ g standardu, 5 μ l vzorku, 10 μ l vzorku a 10 μ l vzorku + 2 μ g standardu. Vyvíjeli jsme ve směsi benzen : aceton v poměru 12 : 7. Z identifikačních činidel jsme používali na jedné plotně postřík 40% roztokem kyseliny sírové v etanolu a na druhé plotně postřík 1% roztokem 4-(p-nitrobenzyl)pyridinu a po zahřátí při teplotě 150 °C po dobu 30 minut a po následném ochlazení postřík 5% louhem draselným. Při takto námi uspořádaných pokusech bylo možné detekovat ještě 3 mg T-2 toxinu v 1 kg vzorku ječmene.

Z 33 vzorků vyšetřených zrnin (14 vzorků ječmene, 7 pšenice, 5 žita, 5 ovsa a 2 kukuřice) jsme ani v jednom nezjistili výskyt T-2 toxinu.

Vedle kožního testu, který je nejcitlivější a pro praxi nejjednodušší screeningovou metodou, se může pro přesnější určení, o které trichothecénové mykotoxiny se jedná, použít i metod využívajících tenké vrstvy silikagelu s použitím detekčních činidel jako např. kyseliny sírové a 4-(p-nitrobenzyl)pyridinu. Výhoda 4-(p-nitrobenzyl)pyridinu s následným postříkem louhem draselným spočívá ve vizualizaci modré skvrny na denním světle. Naproti tomu po postříku 40% kyselinou sírovou v etanolu je na denním světle patrna řada šedých skvrn a je tudíž nutné prohlížet chromatografickou plotnu ještě pod UV světlem.

Poněvadž dosavadní analytické metody využívající tenkou vrstvu silikagelu jsou podle literárních údajů méně citlivé než biologický test kožní dráždivosti [v našich pokusech jsme zjistili přibližně 30X nižší citlivost analytické metody proti biologickému testu], doporučujeme pro screeningové vyšetřování zrnin na nepřítomnost mykotoxinů trichothecénové skupiny používat biologický kožní test na králících, který jsme popsali v předchozí práci (Bartoš a Matyáš, 1982). V případě, že obsah toxinu zjištěného kožním testem je vyšší, můžeme se pak pokusit o přesnější určení druhu trichothecénového mykotoxinu analytickou metodou popsanou v této práci, kterou jsme použili zatím pouze pro zjištění T-2 toxinu, neboť standardy dalších trichothecénových mykotoxinů nebyly k dispozici.

V laboratořích s moderním přístrojovým vybavením je možné použít také plynové chromatografie, která je přesnější a citlivější. Všechny trichothecénové toxiny — s výjimkou verrucarinu a roridinů — mohou být chromatografovány jako acetátové nebo trimetylsilyl éterové deriváty. Přímá analýza plynovou chromatografií má nevýhody v tom, že mnoho interferujících látek má stejný retenční čas jako T-2 toxin. Plynové chromatografii by měla předcházet separace pomocí TLC s následnou elucí T-2 toxinu z vrstvy silikagelu. Kombinace plynové chromatografie s hmotovou spektrometrií zaručuje pak nejpresnější identifikaci trichothecénů. Plynová chromatografie s hmotovou spektrometrií představují jedinečnou analytickou metodu, která umožňuje přesně identifikovat jednotlivé trichothecény, dokonce i tehdy, jsou-li ve vzorku interferující látky. Každý trichothecénový mykotoxin a jeho derivát má charakteristické hmotové spektrum a jeho spektrální informace je uchována a analyzována počítačem. Tato metoda je pak dostatečně citlivá a přesná pro zjišťování přítomnosti trichothecénů v mléce, mase a jiných produktech živočišného původu. Pro zjišťování přítomnosti T-2 toxinu v kukuřici, pšenici a biologických tekutinách byla vyvinuta radioimunologická metoda.

Poděkování: Za laskavé poskytnutí 4-(p-nitrobenzyl)pyridinu děkujeme dr. M. Palyusikovovi z Budapešti. Za technickou spolupráci děkujeme s. B. Seidlové.

Literatura

- BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z.: Biologická testace trichothecénů v zrninách. Vet. Med., Praha, 27, 1982, č. 9, 567-574.
- EPPLEY, R. M.: Methods for the detection of trichothecenes. J. Ass. off. analyt. Chem., 58, 1975, s. 906-908.
- EPPLEY, R. M. — STOLOFF, L. — TRUCKSESS, M. W. — CHUNG, CH. W.: Survey of corn for fusarium toxins. J. Ass. off. analyt. Chem., 57, 1974, s. 632-635.
- GREENWAY, J. A. — PULS, R.: Fusariotoxigenicity from barley in British Columbia. I. Natural occurrence and diagnosis. Can. J. comp. Med., 40, 1976, s. 12-15.
- GROVE, M. D. — YATES, S. G. — TALLENT, W. H. — ELLIS, J. J. — WOLFF, I. A. — KOSURI, N. R. — NICHOLS, R. E.: Mycotoxins produced by *Fusarium tricinatum* as possible causes of cattle disease. J. agric. Fd Chem., 18, 1970, s. 734-736.
- HIBBS, C. M. — OSWEILER, G. — BUCK, V. — MACFEE, G.: cit.: PATHRE, S. V. — MIROCHA, C. J.: Trichothecenes: Natural occurrence and potential hazard. J. Am. Oil Chem. Soc., 56, 1979, s. 820-823.
- HSU, IH. CH. — SMALLEY, E. B. — STRONG, F. M. — RIBELIN, W. E.: Identification of T-2 toxin in moldy corn associated with a lethal toxicosis in dairy cattle. Appl. Microbiol., 24, 1972, s. 684-690.
- KATO, T. — TAKITANI, S.: Detection and determination of trichothecene mycotoxins with 4-(p-nitrobenzyl)pyridine on thin layer chromatography. Proc. Jap. Ass. Mycotoxicol., 7, 1978, s. 22.
- MAROOKA, N. — URATSUJI, N. — YOSHIZAWA, T. — YAMAMOTO, H.: Studies on the toxic substances in barley infected with *Fusarium* spp. Jap. J. Food Hyg., 13, 1972, s. 368-375.
- PATHRE, S. V. — MIROCHA, C. J.: Trichothecenes: Natural occurrence and potential hazard. J. Am. Oil Chem. Soc., 56, 1979, s. 820-823.
- PATTERSON, D. S. P. — ROBERTS, B. A.: Mycotoxins in animal feedstuffs: Sensitive thin layer chromatographic detection of aflatoxin, ochratoxin A, sterigmatocystin, zearalenone and T-2 toxin. J. Ass. off. analyt. Chem., 62, 1979, s. 1265-1267.
- PETRIE, L. — ROBB, J. — STEWART, A. F.: The identification of T-2 toxin and its association with a haemorrhagic syndrome in cattle. Vet. Rec., 101, 1977, s. 326.
- POLSTER, M. — TICHÁ, J.: Toxinogenita plísní izolovaných z cereálií a výrobků z nich. Acta hyg. epidem. microbiol., 1978, příl. 12, s. 27-30.
- ROBERTS, B. A. — PATTERSON, D. S. P.: Detection of twelve mycotoxins in mixed animal feedstuffs, using a novel membrane cleanup procedure. J. Ass. off. analyt. Chem., 58, 1975, s. 1178-1181.
- SAITO, M. — TATSUNO, T.: Toxins of *Fusarium nivale*. In: KADIS, S. — CIEGLER, A. — AJL, S. J.: Microbial toxins. New York, Academic Press 1971, vol. VII, p. 293.
- SCOTT, P. M. — HARWIG, J. — BLANCHFIELD, B. J.: Screening fusarium strains isolated from overwintered canadian grains for trichothecenes. Mycopathologia, 72, 1980, s. 175-180.
- TAKITANI, S. — ASABE, Y. — KATO, T. — SUZUKI, M. — UENO, Y.: Spectro-densitometric determination of trichothecene mycotoxins with 4-(p-nitrobenzyl)pyridine on silica gel thin-layer chromatograms. J. Chromat., 172, 1979, s. 335-342.
- UENO, Y. N. — SAITO, K. — ISHII, K. — SAKAI, H. — TSUNODA, M. — ENO-MOTO, M.: Biological and chemical detection of trichothecene mycotoxins of *Fusarium* species. Appl. Microbiol., 25, 1973, s. 699-704.
- VESELÝ, D. — VESELÁ, D. — RITTER, J.: Výskyt toxinogenního kmene *Fusarium tricinatum* v souvislosti s onemocněním dojníc. Vet. Med., Praha, 24, 1979, s. 397-402.
- VESONDER, R. F. — CIEGLER, A. — JENSEN, A. H.: Isolation of the emetic principle from fusarium-infected corn. Appl. Microbiol., 26, 1973, s. 1008-1010.
- VESONDER, R. F. — CIEGLER, A. — JENSEN, A. H. — ROHWEDDER, W. K. — WEISLEDER, D.: Co-identity of the refusal and emetic principle from fusarium-infected corn. Appl. Envir. Microbiol., 31, 1976, s. 280-285.

Došlo dne 3. 6. 1982

БАРТОШ, Я. — МАТИАШ, З. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Доказательство Т-2 токсина в зерновых при помощи хроматографии на тонком слое силикагеля (TLC). Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 635-640.

Описан метод определения Т-2 токсина в зерновых культурах при помощи хроматографии на тонком слое силикагеля с чувствительностью 3 мг/кг. Этот метод по сравнению с биологическим тестом раздражимости кожи приблизительно в 30 раз менее чувствителен. В сравнении с биологическим тестом он, однако, имеет преимущество в том, что он специфичен. Для практики рекомендуем применять метод скрининга, основанный на тесте раздражимости кожи кроликов. Если содержание токсинов выше, то можно попытаться установить аналитическим методом, о котором из микотоксинов трихотеценовой группы собственно идет речь. Из 33 образцов анализированных зерновых культур (14 проб ячменя, 7 пшеницы, 5 ржи, 5 овса и 2 проб кукурузы) ни в одном не было установлено наличия Т-2 токсина.

микотоксины; корма; биологические тесты; аналитические методы; чувствительность методов; трихотецены

BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z. (Veterinary Research Institute, Brno): *Demonstration of T-2 Toxin in Grains Using Thin Silica-Gel Layer Chromatography (TLC)*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 635-640.

The TLC method of the detection of T-2 toxin in grains is described. A thin layer of silica gel with a sensitivity of 3 mg/kg is used in this method. In comparison with the biological assay for dermal irritability, the TLC method is 30 times less sensitive. However, it has one great advantage over the bioassay: its specificity. It is recommended for practice to use a screening method based on the test for the dermal irritability of rabbits. When the content of toxins is higher, the analytic method can be used for trying to identify the given mycotoxin of the trichothecene group. T-2 toxin was detected in none of the 33 samples of tested grains (14 samples of barley, 7 wheat, 5 rye, 5 oats, 2 samples of maize).

mycotoxins; feeds; biological assays; analytic methods; sensitivity of methods; trichothecenes

BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Beweis von T-2-Toxin in Zerealien mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie auf Silikagel (TLC)*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (10) : 635-640.

Die Autoren beschreiben eine Methode zur Bestimmung des T-2-Toxins in Körnerfrüchten unter Anwendung der Silikagel-Dünnschicht mit einer Sensibilität von 3 mg.kg⁻¹. Diese Methode ist im Vergleich mit dem biologischen Test der Hautirritabilität ungefähr 30X weniger empfindlich. Gegenüber dem biologischen Test besteht jedoch ein wesentlicher Vorteil, u. zw. ihre Spezifität. Für die Praxis wird die Anwendung der auf der Hautirritabilität bei Kaninchen beruhenden Screening-Methode empfohlen. Falls der Gehalt der Toxine höher ist, kann dann mit Hilfe der analytischen Methode versucht werden genau zu bestimmen, um welches Mykotoxin der Trichothecene-Gruppe es sich handelt. Unter den 33 Proben der untersuchten Getreidearten (14 Gerste-, 7 Weizen-, 5 Roggen-, 5 Hafer- und 2 Maisproben) konnte die Anwesenheit des T-2-Toxins in keinem einzigen Fall ermittelt werden.

Mykotoxine; Futtermittel; biologische Teste; analytische Methoden; Sensibilität der Methoden; Trichothecenen

Adresa autorů:

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

Obsah

Gabriš J., Ďuran A.: Obsah voľných aminokyselín v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv	577
Baran M., Jalč D., Kalačnjuk G. I., Boďa K., Zelenák I.: Výťažnosť premeny energie hexóz na energiu tvorby unikavých mastných kyselín v bachore oviec kŕmených diétami s pilinami	585
Dvořák M.: Využitelnost bílkovin v krmné směsi pro časně odstavená selata	595
Drybčák J., Rašovská B.: Výdej tepla kůží selat v okenní a bezokenní dochovně	609
Čupera Z., Krupka V., Jiran E.: Aplikace vakcíny proti myxomatóze živé MXT průpichem ušního boltce speciální dvojehlou	617
Lávička M., Matušů A.: Patomorfologické změny na očích krůt při infekci zárodky <i>Salmonella arizonae</i>	627
Bartoš J., Matyáš Z.: Průkaz T-2 toxinu v zrninách chromatografií na tenké vrstvě silikagelu (TLC)	635

СОДЕРЖАНИЕ

Габриш Ю., Дюран А.: Содержание свободных аминокислот в артериальной и венозной крови коров	577
Баран М., Ялч Д., Калачнюк Г. И., Бодя К., Зеленьяк И.: Выход превращения энергии гексоз в энергию образования летучих жирных кислот в рубце овец на опилочном корму	585
Дворжак М.: Эффективность белков в комбикормах для рано отнятых поросят	595
Дрыбчак Й., Рашовска Б.: Отдача тепла кожей у поросят в питомниках для доращивания оконного и безоконного типов	609
Чупера З., Крупка В., Йиран Э.: Введение вакцины против миксоматоза живой МХТ через ухо специальной двойной иглой	617
Лавичка М., Матушу А.: Патоморфологические изменения в глазах индеек при заражении зародышами <i>Salmonella arizonae</i>	627
Бартош Я., Матиаш З.: Доказательство Т-2 токена в зерновых при помощи хроматографии на тонком слое силикагеля (TLC)	635

CONTENTS

Gabriš J., Ďuran A.: The Content of Free Amino Acids in the Arterial and Venous Blood of Couws	577
Baran M., Jalč D., Kalačnjuk G. I., Boďa K., Zelenák I.: The efficiency of Hexose Energy Transformation into the Energy of Volatile Fatty Acid Production in the Rumen of Sheep Fed Diets Containing Sawdust	585
Dvořák M.: The Availability of Proteins in the Feed Mixture for Early-Weaned Piglets	595
Drybčák J., Rašovská B.: The Release of Heat from the Skin of Piglets Kept in Windowed and Windowless Finishing Houses	609
Čupera Z., Krupka V., Jiran E.: The Application of the Live MXT Vaccine against Myxomatosis by Injecting the External Ear with a Special Double Needle	617
Lávička M., Matušů A.: Pathomorphological Changes on the Eyes of Turkeys Infected with the Germs of <i>Salmonella arizonae</i>	627
Bartoš J., Matyáš Z.: Demonstration of T-2 Toxin in Grains Using Thin Silica-Gel Layer Chromatography (TLC)	635



Gabriš J., Ďuran A.: Gehalt freier Aminosäuren im arteriellen und venösen Blut bei Milchkühen	577
Baran M., Jalč D., Kalačnjuk G. I., Boďa K., Zelenák I.: Ausbeute der Umwandlung der Hexosenenergie zur Energie der Bildung der flüchtigen Fettsäuren im Pansen der mit Diät und Sägespänen gefütterten Schafe	585
Dvořák M.: Verwertbarkeit von Eiweißstoffen im Mischfutter für zeitig abgesetzte Ferkel	595
Drybčák J., Rašovská B.: Wärmeabgabe durch die Haut bei Ferkeln in Absetzerställen mit und ohne Fenster	609
Čupera Z., Krupka V., Jiran E.: Anwendung der lebendigen MXT Vakzine gegen die Myxomatose durch Ohrdurchstich mit Hilfe einer speziellen Doppelnadel	617
Lávička M., Matuš A.: Pathomorphologische Änderungen an den Augen der Truthennen bei der Infektion durch <i>Salmonella arizonae</i> -Keime	627
Bartoš J., Matyáš Z.: Beweis von T-2-Toxin in Zerealien mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie auf Silikagel (TLC)	635

Rukopisy odevzdány k tisku 5. 7. 1982 — Podepsáno k tisku 26. 8. 1982

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