



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

7

ROČNÍK 20 (XLVIII)
PRAHA
ČERVENEC 1975
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Rídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král (předseda), prof. MVDr. Kolo-
man Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr.
Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr.
Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc., doc.
MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., MVDr. Jaromír Lát, CSc.,
MVDr. Andrej Mačička, CSc., doc. MVDr. Ladislav Polák,
CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

■
Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje stu-
die, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech vý-
zkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědecko-
technických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56
Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné
Kčs 120,—.

■
Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзор-
ы, анализы и научные статьи о разрешенных задачах по науч-
ному исследованию в области ветеринарии. Издаёт Институт
научно-технической информации. 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. Pu-
blished by the Institute of Scientific and Technical Inform-
ation. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2,
Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA
veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Ab-
handlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem
Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von Institut
für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint mo-
natlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

■
La journal scientifique VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publie
les études, analyses et traités scientifiques concernant les
tâches de recherches résous dans le domaine de médecine
vétérinaire. Publie par l'Institut des Informations Scienti-
ques et Techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction
120 56 Prague 2, Slezská 7.

SLEDOVÁNÍ ESTERIFIKOVANÝCH MASTNÝCH KYSELIN V KREVNÍM SÉRU A CELKOVÝCH MASTNÝCH KYSELIN VE VÝKALECH U TELAT PŘI ROZDÍLNÉM TYPU KRMENÍ

A. Kučera, J. Surynek

Vysoká škola veterinární, Brno

KUČERA A., SURYNEK J. *Sledování esterifikovaných mastných kyselin v krevním séru a celkových mastných kyselin ve výkalech u telat při rozdílném typu krmení.* Vet. Med. (Praha) 20 (7): 385-390, 1975.

U dvou šestičlenných skupin telat českého strakatého plemene byla sledována hladina esterifikovaných mastných kyselin (EMK) v krevním séru a celkové mastné kyseliny ve výkalech v údobí od konce prvního týdne až do devátého týdne po narození. Obě skupiny se lišily pouze typem mléčné výživy. Telata ve skupině A byla vyživována čerstvým mlékem o tučnosti 3,74 až 4,00 %, telata ve skupině B mléčnou krmnou směsí s komerčním názvem Laktosan A. Hladina EMK v séru telat skupiny A byla po většinu sledovaného období poněkud vyšší než u skupiny B. Vzhledem k tomu, že obsah tuku ve zkrmovaném Laktosanu byl asi poloviční než ve zkrmovaném mléce a také k tomu, že většinou nešlo o přesvědčivé významné rozdíly, vysvětluje se tato skutečnost podílem sádla v tukové násadě Laktosanu A, zvyšující — podle literárních údajů — významněji EMK než stejné množství mléčného tuku. Obsah celkových mastných kyselin ve výkalech se u obou skupin podstatně nelišil. Znamená to, že tuk Laktosanu je organismem využíván podstatně méně než tuk mléčný. Minimální hladina EMK u A skupiny byla $1,06 \text{ g l}^{-1}$, u B skupiny $1,29 \text{ g l}^{-1}$; maximální hladina u A skupiny byla $2,58 \text{ g l}^{-1}$, u B skupiny $2,17 \text{ g l}^{-1}$. Minimální hladina celkových mastných kyselin ve výkalech činila u A skupiny 7,66 a u B skupiny 7,48 g na 100 g sušiny; maximální hladina u A skupiny byla 31,17 a u B skupiny 22,19 g na 100 g sušiny. EMK v séru byly stanoveny metodou popsanou Horejším aj. (1964) a celkové mastné kyseliny ve výkalech metodou podle Kamera (Seligson, 1964).

lipidový metabolismus; esterifikované mastné kyseliny v krvi; mastné kyseliny ve výkalech; postnatální údobí telat

U monogastrických zvířat a u lidí ovlivňuje tuk, popřípadě tukové složky potravy, hladinu celkových lipidů a jednotlivých lipidových frakcí v krvi. I u telat je však hladina lipidů krevní plazmy v těsném vztahu k množství přiváděných lipidů potravou (Lambert aj., 1955). U nás se touto problematikou zabýval mimo jiné Chovan (1963) a Kóňa (1963). Na našem pracovišti jsme se také zabývali studiem lipidového metabolismu u skotu, zejména jsme se zaměřili na esterifikované mastné kyseliny a aktivitu lipázy v krevním séru (Surynek, Jančík, 1967, Přikrylová, Surynek, 1974).

V této práci předkládáme výsledky pokusu, ve kterém jsme u zdravých telat sledovali v postnatálním údobí vývoj hladiny esterifikovaných mastných kyselin (EMK) v krvi a celkových mastných kyselin ve výkalech při rozdílném typu mléčné výživy. Tento rozdílný typ výživy spočíval

v tom, že jedna skupina pokusných zvířat byla vyživována plnotučným mlékem a druhá mléčnou krmnou směsí pro odchov telat Laktosan A.

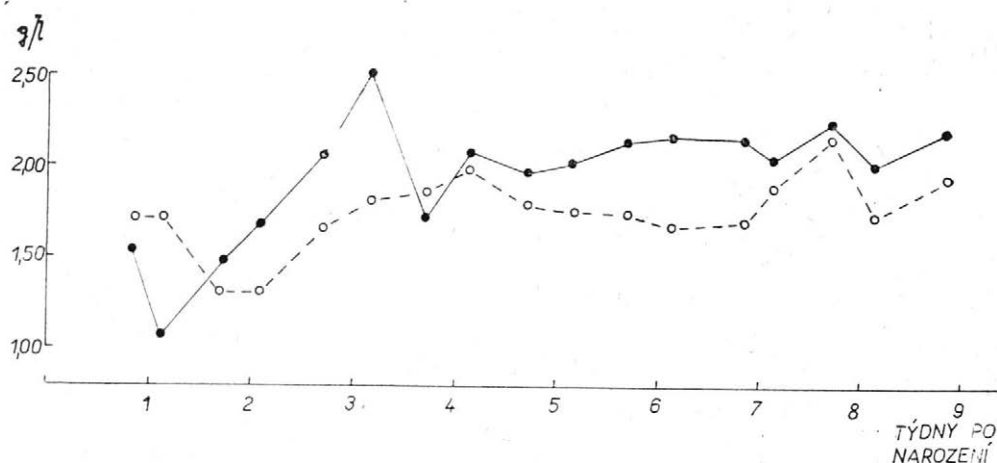
MATERIÁL A METÓDY

Byla zjišťována hladina EMK v krevním séru metodou popsanou Hořejším aj. (1964) a celkových mastných kyselin ve výkalech metodou podle Kamera (Seligson, 1964). Princip stanovení celkových mastných kyselin ve výkalech spočívá v tom, že po saponifikaci roztokem hydroxidu draselného se uvolní mastné kyseliny přidáním chlorovodíku; po extrakci petroléterem se titrují louhem sodným. Při výpočtu se bere v úvahu, že průměrná molekulová váha mastných kyselin ve výkalech je 265. Výsledek je udáván v gramech mastných kyselin ve 100 g čerstvých výkalů. Pro přesnější vyjádření byly zjištěné hodnoty převedeny na 100 g trusu vysušeného při 100 °C do konstantní váhy.

Pokus byl uskutečněn na dvou skupinách (A a B) klinicky zdravých telat českého strakatého plemene. Pokusné období trvalo od průměrného věku pěti dní do devíti týdnů. Telata ve skupině A ($n = 6$, 4 ks ♂ a 2 ks ♀) i pokusná zvířata ve skupině B ($n = 6$, 4 ks ♂ a 2 ks ♀) byla až do čtyř dnů po narození vyživována sáním pod matkou, od pátého dne bylo podáváno čerstvé mléko o tučnosti 3,74 až 4,00 % v denní dávce 6,5 l na kus. Teprve od osmého dne po narození se typ výživy začal lišit v tom smyslu, že telata ve skupině A dostávala nadále čerstvé mléko, zatímco telata ve skupině B byla napájena Laktosanem A. Denní dávka mléka v A skupině v období od 15. do 21. dne stáří činila 7,5 l na kus, v období mezi 22. až 42. dnem 8,0 l na kus a od 43. dne do konce pokusného období 6,5 l na kus. Roztok Laktosanu byl připraven podle návodu výrobce a podáván ve stejných dávkách jako mléko ve skupině A. Objem zkrmovaného Laktosanu i mléka byl tedy stejný, ovšem množství tuku v Laktosanu bylo zhruba poloviční než v mléce. Ostatní složky diety byly u obou skupin stejné: od 14. dne věku byl podáván ovesný šrot a seno v denních dávkách 0,1 a 0,2 kg, od 29. dne byl zkrmován stejným dílem ovesný a ječný šrot ve vzestupných dávkách od 0,3 kg do 0,7 kg na kus a den. Voda byla k dispozici od třetího týdne po narození. Množství mléka a Laktosanu bylo rovnoměrně rozděleno na tři denní dávky. Venózní krev i výkaly se odebíraly za dvě hodiny po ranním krmení.

VÝSLEDKY

Průběh hladiny EMK v séru u obou skupin je znázorněn na obr. 1. Ve skupině A byl zaznamenán na počátku pokusného období statisticky významný pokles, ovšem v dalším průběhu došlo k výraznému a statisticky vysoce významnému vzestupu, který trval až do začátku čtvrtého týdne po narození. Od začátku třetího týdne po narození byly všechny zjištěné hodnoty EMK nad průměrnou výchozí hodnotou. U pokusné skupiny B došlo na počátku pokusného období rovněž k poklesu hladiny EMK, pokles nebyl signifikantní a počínaje třetím týdnem po narození byly všechny zjištěné průměrné hodnoty blízko hodnoty výchozí nebo mírně nad průměrnou výchozí hodnotou.

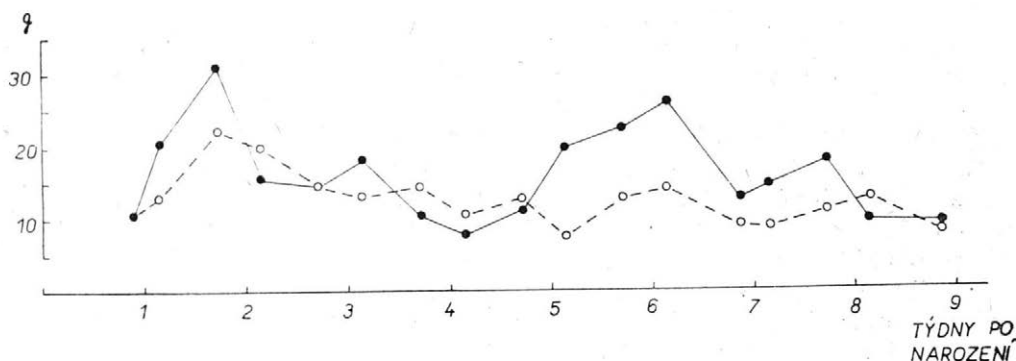


1. EMK v krevním séru telat

- — ● A skupina (plnotučné mléko)
- — ○ B skupina (Laktosan)

Porovnáme-li průběh hladin EMK u obou pokusných skupin, vidíme, že u skupiny A byla po většinu sledovaného období hladina EMK vyšší než u skupiny B. Statisticky významný meziskupinový rozdíl byl zjištěn na začátku čtvrtého a sedmého týdne po narození; na hranici significance byly rozdíly na začátku druhého týdne a na konci šestého týdne života.

Obsah celkových mastných kyselin ve výkalech u obou skupin pokusných telat je znázorněn na obr. 2. U skupiny A byl obsah celkových mastných kyselin po většinu sledovaného období nad průměrnou výchozí hodnotou; blízko výchozí hodnoty byl v období mezi čtvrtým až pátým týdnem a pak devátý týden po narození. Dvě maxima zaznamenaná na konci druhého a na začátku šestého týdne jsou vůči výchozí hodnotě statisticky významná. U skupiny B, s výjimkou počátečního signifikantního vzestupu, byla většina hodnot blízká průměrné výchozí hodnotě. Zjištěné rozdíly v obsahu celkových mastných kyselin mezi oběma skupinami jsou statisticky nevýznamné; byl zjištěn jen jeden meziskupinový statisticky významný rozdíl, a to na začátku šestého týdne po narození.



2. Celkové mastné kyseliny ve výkalech (hodnoty jsou uvedeny v gramech na 100 g sušiny)

- — ● A skupina (plnotučné mléko)
- — ○ B skupina (Laktosan)

DISKUSE

Hladina lipidů v krevní plazmě je v těsném vztahu k množství lipidů přiváděných do organismu potravou (Lambert aj., 1955). Obsah celkových mastných kyselin ve výkalech nám může do určité míry dát obraz o retenci použitých tuků organismem, čili do jaké míry jsou nabízené tuky ve střevě vstřebávány. Ovšem je nutné brát v úvahu skutečnost, že na obsahu celkových mastných kyselin ve výkalech se nepodílejí jen mastné kyseliny přivedené do trávicího traktu, ale také mastné kyseliny syntetizované střevními bakteriemi, kyseliny obsažené ve žluči a konečně pocházející ze střevních epitelů (Seligson, 1964). Tento mimodietový podíl mastných kyselin ve výkalech činí u člověka 1 až 2 g za 24 hodiny. Vzhledem k tomu, že nebylo stanoveno množství výkalů za 24 hodiny, neděláme bilanci mezi množstvím přijatých a exkretovaných mastných kyselin, tj. nestanovujeme koeficient retence. Přesto se domníváme, že výsledky mají svoji hodnotu, poněvadž nám alespoň orientačně poskytují představu o množství exkretovaných mastných kyselin při zkrmování tukové násadý v mléčné krmné směsi pro telata a vlastního mléčného tuku v čerstvém mléce.

Hladina EMK v krevním séru byla u telat skupiny A, tj. vyživované čerstvým mlékem, po většinu sledovaného období poněkud vyšší než u skupiny B, vyživované mléčnou krmnou směsí, ovšem tento rozdíl je pouze při čtyřech vyšetřeních signifikantní nebo na hranici signifikance ($p = 0,02$ nebo $0,05$). Poněvadž většinou nešlo o významné rozdíly, lze předpokládat na základě výsledků Herziga aj. (1969), že to bylo způsobeno podílem sádla v tukové násadě Laktosanu, které zvyšuje obsah EMK významněji než stejné množství mléčného tuku. Vzhledem k tomu, že ve zkrmovaném Laktosanu byl podíl tuků asi poloviční než v čerstvém mléce, je tuk Laktosanu organismem využíván podstatně méně než tuk mléčný. Tato skutečnost však neovlivnila váhové přírůstky, jejichž průměrné hodnoty se u obou skupin telat podstatně nelišily. Také adaptabilita lipolytických enzymů může hrát svoji roli. Zjistili jsme totiž, že aktivita lipázy v krevním séru telat vyživovaných plnotučným mlékem byla vyšší než u telat vyživovaných Laktosanem (Surynek, 1974).

Obsah celkových mastných kyselin ve výkalech, vyjádřený v gramech na 100 g sušiny, se v celém průběhu pokusu u obou skupin nijak podstatně nelišil. To znamená, že podíl exkretovaných mastných kyselin u telat vyživovaných Laktosanem je podobný jako u skupiny krmené čerstvým mlékem. Pro exaktnější závěry jsou nutné bilanční pokusy s přiváděnými a exkretovanými mastnými kyselinami, a to nejen po stránce kvantitativní, ale i kvalitativní. Názory na kvantitativní požadavky na tuk v dietě u telat s ohledem na jejich optimální růst nejsou dosud vyjasněny (Radostits a Bell, 1970). Pokud jde o kvalitativní požadavky, bylo zjištěno, že tele vyživované v prvním týdnu po narození kolostrem, má v pozdějším období menší nároky na esenciální mastné kyseliny (Cunningham a Loosli, 1954).

Literatúra

CUNNINGHAM, H. M. — LOOSLI, J. K.: The effects of fat-free diets on young dairy calves with observation on metabolic fecal fat and digestion coefficients for lard and hydrogenated coconut oil. *J. Dairy Sci.*, 37, 1954, s. 453-461.

- HERCIG, I. — NAJMAN, L. — TOULOVÁ, M.: Sledování vlivu náhradních tuků stabilizovaných antioxidantními látkami na užitek a zdravotní stav telat. [Závěrečná zpráva.] Brno, VÚVL 1969. 48 s.
- HOREJŠÍ, J. aj.: Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha, Stát. zdravot. nakl. 1964. 696 s.
- CHOVAN, Š.: Hladina EMK a NEMK v krvi teliat počas mliečnej výživy. [Dipl. práce.] Košice 1963. 56 s. — Veter. fakulta.
- KOŇA, E.: Štúdium vplyvu kŕmenia a postnatálneho vývoja na uhlohydrátový a tukový metabolizmus mladých prežúvavcov. [Habil. práce.] Košice 1963. — Veter. fakulta.
- LAMBERT, M. R. — JACOBSON, N. L. — ALLEN, R. S. — BELL, M. R.: The relation of growth, feed consumption and certain blood constituents to change in the dietary of young dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 38, 1955, s. 6.
- PŘIKRYLOVÁ, J. — SURYNEK, J.: Hladina esterifikovaných mastných kyselin a aktivita lipázy v krevním séru skotu, sledovaná po období jednoho roku. *Vet. Med. (Praha)*, 20, 1975. V tisku.
- RADOSTITS, O. M. — BELL, J. M.: Nutrition of the pre-ruminant dairy calf with special reference to the digestion and absorption of nutrients: A review. *Can. J. Anim. Sci.*, 50, 1970, s. 405-452.
- SELIGSON, D.: Métodos seleccionados de análisis clínicos. Vol. II. Aguilar (Špan.) 1964. 296 s.
- SURYNEK, J.: Aktivita lipázy v krevním séru telat při rozdílném typu krmení. *Vet. Med. (Praha)*, 20, 1975, č. 5, s. 277-281.
- SURYNEK, J. — JANČÍK, J.: Postnatální vývoj esterifikovaných mastných kyselin v krvi telat. *Vet. Med. (Praha)* 12, 1967, č. 10, s. 581-585.

Došlo dne 8. 1. 1975

KUČERA A., СУРИНЕК Я. (Ветеринарный институт, Брно, Чехословакия). Изучение эстерифицированных жирных кислот в сыворотке крови и общих жирных кислот в испражнениях телят при различном типе кормления. *Vet. Med. (Praha)* 20 (7) : 385-390, 1975.

У двух групп телят чешской пестрой породы по шесть голов в каждой изучался уровень эстерифицированных жирных кислот (ЭЖК) в сыворотке крови и общие жирные кислоты в испражнениях телят в период от конца первой недели и до девятой недели от рождения. Обе группы отличались друг от друга только типом молочного питания. Телята в группе А получали свежее молоко с жирностью 3,74—4,00 %, а телята в группе Б питались молочной кормосмесью под коммерческим названием Лактосан А. Уровень ЭЖК в сыворотке телят группы А была в течение большей части изучаемого периода несколько выше, чем у группы Б. Ввиду того, что содержание жира в скармливаемом Лактосане составляло около половины содержания жира в скармливаемом молоке, а также ввиду того, что в большинстве случаев различия не были достоверно значимыми, это обстоятельство объясняется долей сала в жировой фракции Лактосана А, которое согласно данным литературы повышает уровень ЭЖК значительно, чем одинаковое количество молочного жира. Содержание общих жирных кислот в испражнениях у обеих групп особо не отличалось. Это значит, что жир Лактосана усваивается организмом в существенно меньшей степени, чем молочный жир. Минимальный уровень ЭЖК в группе А был 1,06 г л⁻¹, в группе Б 1,29 г л⁻¹; максимальный уровень у группы А составлял 2,58 г л⁻¹, у группы Б 2,17 г л⁻¹. Минимальный уровень общих жирных кислот в испражнениях у группы А составлял 7,66, а у группы Б 7,48 г на 100 г сухого вещества; максимальный уровень у группы А достигал 31,17, а у группы Б 22,19 г на 100 г сухого вещества. ЭЖК в сыворотке определялись по методу, который описал Горжейши и др. (1954), а общие жирные кислоты в испражнениях — по методу Камера (Селингсон, 1964).

липидный метаболизм; эстерифицированные жирные кислоты в крови; жирные кислоты в испражнениях; период жизни телят после рождения

KUČERA A., SURYNEK J. (University School of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). Study of Esterified Fatty Acids in the Blood Serum and Total Content of Fatty Acids in the Faeces of Calves Reared on Different Types of Feeding. *Vet. Med. (Praha)* 20 (7) : 385-390, 1975.

Two six-calf groups (Bohemian Spotted cattle) were studied as to the level of esterified fatty acids in blood serum (EFA) and the level of total fatty acids in faeces in the period from the end of the first week until the ninth week from birth. The two groups differed from each other only in the type of milk nutrition. Calves in group A were fed fresh milk containing 3.74–4.00 % of fat, calves in group B were fed a milk replacer bearing the trade name Laktosan A. The EFA level in the serum of calves in group A was somewhat higher than that in group B throughout the period of the study. Taking into consideration that fat content in Laktosan was lower by approx. a half and that the differences were mostly low, this fact is ascribed to the admixture of lard to the fat component of Laktosan A (according to literature data, lard increases EFA to a higher level than the same quantity of milk fat). The content of total fatty acids in faeces did not show any larger differences between the two groups. This implies that the fat of Laktosan is utilized by the organism to a much lower degree than the fat of milk. The minimum EFA level was 1.06 g l^{-1} in group A and 1.29 g l^{-1} in group B; the maximum level was 2.58 g l^{-1} in group A and 2.17 g l^{-1} in group B. The minimum level of total content of fatty acids in faeces was 7.66 g in group A and 7.48 g per 100 g of dry matter in group B; the maximum level was 31.17 in group A and 22.19 g per 100 g of dry matter in group B. EFA in serum were determined by the method described by Hořejší et al. (1964) and total content of fatty acids in faeces by Kamer's method (Seligson, 1964).

lipid metabolism; esterified fatty acids in blood; fatty acids in faeces; postnatal period in calves

KUČERA A., SURYNEK J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Tschechoslowakei). *Verfolgung der esterifizierten Fettsäuren im Blutserum und der Gesamtfettsäuren in Exkrementen bei Kälbern mit unterschiedlichem Fütterungstyp*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 385–390, 1975.

Bei zwei sechsgliedrigen Gruppen der böhmischen Fleckviehrassen wurde das Niveau der esterifizierten Fettsäuren (EFS) im Blutserum und die Menge der Gesamtfettsäuren in den Exkrementen in der Periode vom Ende der ersten Woche bis zur neunten Woche nach Geburt untersucht. Beide Gruppen unterschieden sich voneinander nur durch den Milchernährungstyp. Die Kälber der A-Gruppe wurden mit frischer Milch von 3,74 bis 4,00 % Fettgehalt, die Kälber der B-Gruppe mit dem MilCHFuttermisch Laktosan A ernährt. Das EFS-Niveau im Serum der A-Gruppe war während der untersuchten Periode vorwiegend etwas höher als in der B-Gruppe. In Hinsicht darauf, daß das verfütterte Laktosan nur etwa den halben Fettgehalt im Vergleich zur verfütterten Milch aufwies, und auch deshalb, daß es sich vorwiegend nicht um ausgeprägt signifikante Unterschiede handelte, erklärte sich die angeführte Tatsache durch den Schweinefettanteil im Laktosan A, der, den Literaturangaben gemäß, den EFS-Gehalt signifikanter erhöht als die gleiche Milchfettmenge. Der Gesamtfettsäuregehalt der Exkremente wies keine wesentlichen Unterschiede zwischen beiden Gruppen auf. Dies bedeutet, daß das Fett im Laktosan vom tierischen Organismus wesentlich weniger ausgenutzt wird als das MilCHFett. Das minimale EFS-Niveau war bei der A-Gruppe $1,06 \text{ g l}^{-1}$, bei der B-Gruppe $1,29 \text{ g l}^{-1}$; das maximale Niveau betrug bei der A-Gruppe $2,58 \text{ g l}^{-1}$, bei der B-Gruppe $2,17 \text{ g l}^{-1}$. Das minimale Niveau der Gesamtfettsäuren in den Exkrementen betrug bei der A-Gruppe 7,66 g und bei der B-Gruppe 7,48 g je 100 g Trockensubstanz. Das maximale Niveau erreichte bei der A-Gruppe 31,17 g und bei der B-Gruppe 22,19 g je 100 g Trockensubstanz. Die esterifizierten Fettsäuren im Serum wurden mit Hilfe der von Hořejší u. Koll. (1964), beschriebenen Methode und die Gesamtfettsäuren in den Exkrementen wurden mittels der Methode nach Kamer (Seligson, 1964) bestimmt.

Lipidmetabolismus; esterifizierten Fettsäuren im Blut; Fettsäuren in den Exkrementen; postnatale Periode bei Kälbern

Adresa autorů:

MVDr. Augustin Kučera, doc. MVDr. Jaroslav Surynek, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

ÚČINNOSŤ FENBENDAZOLU (PANACUR^R) U OVIEC PRIRODZENE INVADOVANÝCH GASTROINTESTINÁLNÝMI A PLŮCNÝMI NEMATÓDAMI

J. Hovorka, J. Mitterpák, J. Čorba, R. Špaldonová, J. Pačenovský

Helmintologický ústav SAV, Košice

HOVORKA J., MITTERPÁK J., ČORBA J., ŠPALDONOVÁ R., PAČENOVSKÝ J. Účinnosť Fenbendazolu (Panacur^R) u oviec prirodzene invadovaných gastrointestinálnymi a pľúcnyimi nematódami. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 391-397, 1975.

V práci referujeme o výsledkoch klinického skúšania nového antihelmintika fenbendazol (Panacur, výrobca Hoechst, NSR) u oviec prirodzene invadovaných gastrointestinálnymi a pľúcnyimi nematódami. Helmintologickou pitvou sedem dní po aplikácii 5 mg kg⁻¹ fenbendazolu sa zistila 100% efektívnosť na pľúcne červy *Dictyocaulus filaria* a gastrointestinálne červy *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus contortus*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Strongyloides papillosus*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichostrongylus* spp. a *Nematodirus filicollis*, kým na druh *Trichocephalus ovis* bol účinok fenbendazolu ne-signifikantný (37,8 %). Znášanlivosť preparátu bola dobrá i u zvierat vo veľmi zlom kondičnom stave.

Dictyocaulus filaria; *Ostertagia ostertagi*; *Haemonchus contortus*; *Bunostomum trigonocephalum*; *Strongyloides papillosus*; *Chabertia ovina*; *Oesophagostomum venulosum*; *Trichostrongylus* spp.; *Nematodirus filicollis*; *Trichocephalus ovis*; helmintologická pitva; tetramisol; intenzita a extenzita invázie

Fenbendazol (PANACUR^R) je nové antihelmintikum so širokým spektrom účinnosti, ktoré vyvinula firma Hoechst (NSR). Loewe a Urbanietz (1974) na základe pracovnej hypotézy o zvýšení efektívnosti biologicky aktívnej molekuly pripojením phenoxy skupiny syntetizovali ju s fenylthiobenzimidazol karbamatom a zistili, že táto látka má vysokú antihelmintickú účinnosť. Fenbendazol je 5-phenylthio-benzimidazol-2-methyl-carbaminat. Od roku 1973 testovali túto látku u oviec, dobytka, koní a ošipáných prirodzene invadovaných gastrointestinálnymi i pľúcnyimi nematódami (Tiefenbach, 1974). V našich pokusoch sme sledovali účinnosť fenbendazolu proti *Dictyocaulus filaria* a gastrointestinálnym nematódom u prirodzene invadovaných oviec.

MATERIÁL A METÓDY

Pokus sme robili v januári až marci 1974. Do pokusu sme zaradili celkove 267 oviec plemena merino vo veku jeden až päť rokov, s pozitívnym koprologickým a klinickým nálezom gastrointestinálnych a pľúcnych nematódov. Zvieratá boli rozdelené do troch skupín. Prvej skupine zvierat

sme aplikovali fenbendazol vo forme 2,5 % suspenzie v dávke 5 mg kg⁻¹ per os. Druhej skupine sme aplikovali tetramisol (Citarin) v dávke 15 mg kg⁻¹ sc. a tretia skupina zvierat bola neliečená – kontrolna. Sedem dní po aplikácii liečiv sme z každej skupiny usmrtili 10 až 12 zvierat a efektívnosť preparátov sme hodnotili pitevne podľa Sheffielda a i. (1959).

VÝSLEDKY

Klinická znášanlivosť fenbendazolu bola hodnotená ako dobrá, keď počas celého pokusu ani u zvierat s výraznými klinickými príznakmi diktyokaulózy (suchý kašeľ, chudnutie) sme nepozorovali žiadne toxické príznaky. Celkový zdravotný stav zvierat po aplikácii fenbendazolu sa počas troch až štyroch dní upravil. Po aplikácii tetramisolu sme u niektorých zvierat pozorovali nepokoj.

Priemerná intenzita invadovanosti zvierat pľúcnyimi nematódmi v našom pokuse bola pomerne nízka (*Dictyocaulus viviparus* 9,3 exemplára na zviera). Aj gastrointestinálne nematódy boli pomerne skromne zastúpené. Najvyššiu priemernú intenzitu invázie sme zaznamenali u *Ostertagia ostertagi* 432,2 exemplára na zviera. Napriek tejto skutočnosti možno konštatovať, že jednorázová aplikácia 5 mg kg⁻¹ fenbendazolu per os mala 100 % intenzitefektívnosť aj extenzeefektívnosť na pľúcne nematódy *Dictyocaulus filaria* a gastrointestinálne nematódy *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus contortus*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Strongyloides papillosus*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichostrongylus* sp. a *Nematodirus filicollis*, kým na druh *Trichocephalus ovis* bol jeho účinok nesignifikantný (37,8 %, obr. 1).

1. Znázornenie účinnosti jednorázovej aplikácie 5 mg kg⁻¹ fenbendazolu per os na gastrointestinálne a pľúcne nematódy u prirodzene invadovaných oviec

Meno červa	Extenzeefektívnosť v %									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Dictyocaulus filaria</i>										
<i>Hemonchus contortus</i>										
<i>Ostertagia ostertagi</i>										
<i>Strongyloides papillosus</i>										
<i>Chabertia ovina</i>										
<i>Oesophagostomum venulosum</i>										
<i>Bunostomum trigonocephalum</i>										
<i>Nematodirus filicollis</i>										
<i>Trichostrongylus</i> spp.										
<i>Trichocephalus ovis</i>										

Tetramisol v porovnaní s fenbendazolom bol rovnako účinný na pľúcne nematódy *Dictyocaulus filaria* ako aj ostatné už uvedené gastrointestinálne nematódy, s výnimkou *Bunostomum trigonocephalum* a *Trichostrongylus* sp.. Účinnosť tetramisolu proti *Trichocephalus ovis* bola podobne ako u fenbendazolu nesignifikantná (tab. I, II).

I. Efektívnosť fenbendazolu a tetramisolu proti *Dictyocaulus filaria* u prirodzene invadovaných oviec

Fenbendazol				Tetramisol				Neličená kontrola		
Počet oviec larvoskopicky pozitívnych	Dávka liečiva per os	Priemerný nález červov	EE v %	Počet oviec larvoskopicky pozitívnych	Dávka liečiva sc.	Priemerný nález červov	EE v %	Počet oviec larvoskopicky pozitívnych	Celkový pitevný nález červov	Priemerný počet červov
27	5 mg kg ⁻¹	0	100	20	15 mg kg ⁻¹	0	100	23	217	9,3

DISKUSIA

Naše výsledky potvrdzujú údaje niekoľkých autorov, ktorí zistili, že fenbendazol je účinný na celý rad gastrointestinálnych a pľúcnych nemátodov u domácich zvierat. Jeho nízku toxicitu zistil aj Wilkins (1974), ktorý uvádza, že akútna toxická dávka fenbendazolu pre ovce je viac ako 500 mg kg⁻¹, t. j. viac ako stonásobok terapeutickú dávku. Pre potkana LD₅₀ je viac ako 10 000 mg kg. Ani opakované podávanie tejto látky počas dlhej periódy nemalo toxické účinky.

Tiefenbach (1974) uvádza, že u oviec, dobytká, koní a ošipáných prirodzene invadovaných gastrointestinálnymi nemátodmi dávky fenbendazolu od 2,5 mg do 50 mg kg⁻¹ boli veľmi dobre tolerované. U dobytká boli dávky 6 až 10 mg kg⁻¹ efektívne na *Haemonchus* spp., *Cooperia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp. a *Nematodirus* spp.. U koní dávky 5 až 7,5 mg kg⁻¹ boli účinné na *Parascaris equorum*, *Strongyloides* spp. a malé a veľké strongyláty. U ošipáných dávka 3,5 mg kg⁻¹ bola efektívna na *Oesophagostomum* spp. a *Ascaris suum*. Kombinácia 5 mg a 65 mg resorantelu (Terenol) bola efektívna u oviec aj na *Moniezia* spp.

Aj Ross (1974) zistil, že jednorázová aplikácia 5 mg kg⁻¹ fenbendazolu bola vysoko efektívna u oviec experimentálne invadovaných nemátodmi *N. battus*, *O. circumcincta*, *T. colubriformis* a *D. filaria*. Chroust (1974) skúšal fenbendazol u dobytká a zistil, že jednorázová dávka 7,5 mg kg⁻¹ bola 96,1 % účinná, kým dávka 5 mg kg⁻¹ bola 93,6 % účinná na parazity *Trichostrongylus* spp., *Oe. radiatum*, *Cooperia* spp., kým na *D. viviparus* bol účinok tejto látky slabší. U oviec pri dávke 5 mg kg zistil 97,8 % efektívnosť na *H. contortus*, *Trichostrongylus* spp., *Nematodirus* spp. a o niečo slabší účinok na *Cooperia* spp., *Ch. ovina*, *Oe. venulosum*, *S. papillosus*, *Ostertagia* spp. Na rozdiel od našich výsledkov

II. Efektivnost jednorázové aplikace fenbendazolu v dávce 5 mg kg⁻¹ per os a tetramizolu v dávce 15 mg kg⁻¹ na gastrointestinálně nematody u prirodzene invadovaných oviec

Hospodárstvo číslo	Fenbendazol aplikovaný počtu oviec	Tetramizol aplikovaný počtu oviec	Počet neliečených kontrolných oviec	Pitevný nález parazitov						
				fenbendazol		tetramizol		neliečená kontrola Ø počet červov		
				pozitívne ovce	Ø červov	pozitívne ovce	Ø červov			
1	6	0	4	2	T. o. 2,5		0	T. sp. 66,2 B. t. 20,7 S. p. 29	N. sp. 57 Ch. o. 22,7 O. v. 0,5	T. o. 20
2	12	6	6	10	T. o. 7,9	1	T. sp. 7 B. t. 1 T. o. 4	Ch. o. 18,0 T. o. 19,1		
3	4	4	4	0	0	3	T. o.: 6	T. sp. 99,5 B. t. 3 S. p. 30,5	N. sp. 42 Ch. o. 7,7 O. v. 3	T. o. 6
4	4	4	4	3	T. o. 4,6	0	0	O. o. 8,5 H. c. 5 T. sp. 28,7	N. sp. 14,2 Ch. o. 5,2 T. o. 10,5	
5	4	3	3	1	T. o. 13	1 2	B. t. 4 T. o. 19	O. o. 432,3 H. c. 11,6 T. sp. 49	B. t. 27 Ch. o. 68 O. v. 6	T. o. 28,3
6	4	3	3	1	T. o. 4	3	T. o. 10,6	B. t. 1,3 Ch. o. 10,0 T. o. 9,0		
7	3	4	3	3	T. o. 34	2	T. o. 9	O. o. 226 H. c. 24,6 T. sp. 85,6	B. t. 83,6 N. sp. 35,3 Ch. o. 35,0	T. o. 45,6
Spolu	37	24	27	20		18				

Vysvětlivky: O. o. = *Ostertagia ostertagi*, H. c. = *Haemonchus contortus*, T. sp. = *Trichostrongylus* sp., B. t. = *Bunostomum trigoecephalus*, S. p. = *Strongyloides papillosus*, N. sp. = *Nematodirus filicollis*, Ch. o. = *Chabertia ovina*, O. v. = *Oesofagostomum venulosus*, T. o. = *Trichocephalus ovis*

u oviec uvádza aj dobrú účinnosť dávky 5 mg kg⁻¹ fenbendazolu na *Trichocephalus ovis*, kým v našom experimente účinok tejto látky na uvedeného nematóda bol nesignifikantný.

Aj iní autori (Düwel, 1974; Kirsch, 1974) zistili dobrú účinnosť jednorazovej aplikácie fenbendazolu v dávke 5 mg kg⁻¹ na nematódy dobytka už predtým uvedené. U ošípaných skúšal túto látku Kirsch (1974), ktorý zistil, že dávka 3,5 až 5 mg kg⁻¹ bola účinná na *Hyostrongylus rubidus* z 73 až 79 %, kým na *Oesophagostomum* sp. bol jej účinok len 55 až 74%. Grzywiński a Poznański (1974) uvádzajú, že fenbendazol v dávke 5 mg kg⁻¹ bol 94,5 % účinný na *Oesophagostomum* spp. a 89,5 % na *Ascaris suum*.

Enigk a i. (1974) u ošípaných potvrdili dobrú účinnosť 3 až 6 mg kg⁻¹ fenbendazolu na *Hyostrongylus* sp., *Oesophagostomum* sp. a *Ascaris suum*. Na *Trichuuris* (t. j. *Trichocephalus*) suis dávky 15, 20 a 30 mg kg⁻¹ boli 65,1 – 91 – 96,6 % účinné.

U koní hodnotil fenbendazol Tiefenbach (1974) a zistil jeho dobrú účinnosť v dávke 5 až 7,5 mg kg⁻¹ na malé a veľké strongyláty, ďalej na *Parascaris equorum* a *Strongyloides* spp.

Z uvedeného vyplýva, že fenbendazol je účinné a málo toxické anthelmintikum, efektívne na celý rad gastrointestinálnych a pľúcnych nematódov domácich zvierat. Jeho použitie vzhľadom na dobrú účinnosť, netoxičnosť a jednoduchý spôsob aplikácie je aj v našich podmienkach perspektívne.

Literatúra

- CHROUST, K.: The efficacy of fenbendazole and other anthelmintics in ruminants. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1400. München 1974.
- DÜWEL, D.: The efficacy of fenbendazole in experimental nematodiasis of cattle. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1405-1406. München 1974.
- ENIGK, K. — DEY-HAZRA, A. — BATKE, J.: Fenbendazol, ein neues Anthelmintikum für die Behandlung des Nematodenbefalles beim Schwein. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1438. München 1974.
- GRZYWIŃSKI, L. — POZNAŃSKI, W.: Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit des neuen Präparates Hoe 881V Hoechst und des Präparates Suiverm Polfa bei der Dehelmintierung von Schweinen. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1434-1435. München 1974.
- KIRSCH, R.: The efficacy of fenbendazole on experimental nematodiasis of sheep and swine. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1417. München 1974.
- LOEWE, H. — URBANIETZ, J.: Fenbendazole a novel benzimidazolcarbamate. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1396. München 1974.
- ROSS, B. D.: The effect of fenbendazole on experimental nematode infections in lambs. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1416. München 1974.
- SHEFFIELD, H. G. — MEISENHOLDER, J. E. — THOMPSON, P. E.: The effects of reference anthelmintics against *Nematospiroides dubius* and oxyurids in mice relative to screening procedures for new drugs. J. Parasit., 45, 1959, s. 653-662.
- TIEFENBACH, B.: Fenbendazole a new anthelmintic for the treatment of gastrointestinal nematodes of domestic animals experiences in field trials. Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1398. München 1974.
- WILKINS, C. A.: The toxicity and teratogenicity of „Panacur“ (Fenbendazole). Proceedings of III. ICOPA. Vol. 3, s. 1399. München 1974.

Došlo dne 13. 1. 1975

ГОВОРКА Я., МИТТЕРПАК Й., ЧОРБА Й., ШПАЛДОНОВА Р., ПАЧЕНОВСКИ Й. (Гельминтлогический институт САН, Кошице, Чехословакия). Эффективность фенбендазола (Панакур^Р) у овец, естественно зараженных желудочно-кишечными и легочными нематодами. Vet. Med. (Praha) 20 (7): 391-397, 1975.

В работе докладывается о результатах клинических испытаний нового антигельминтного средства фенбендазола (Панакур, завод-изготовитель Гёхст, ФРГ) у овец, естественно зараженных желудочно-кишечными и легочными нематодами. При гельминтологическом вскрытии спустя 7 дней после применения 5 мг/кг⁻¹ фенбендазола была установлена 100 % эффективность на легочных гельминтов *Dictyocaulus filaria* и на желудочно-кишечных гельминтов *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus contortus*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Strongyloides papillosus*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichostrongylus* spp. и *Nematodirus filicollis*, тогда как на вид *Trichocephalus ovis* действие фенбендазола было незначительным (37,8 %). Терпимость данного препарата была хорошей и у животных в очень плохой кондиции.

Dictyocaulus filaria; *Ostertagia ostertagi*; *Haemonchus contortus*; *Bunostomum trigonocephalum*; *Strongyloides papillosus*; *Chabertia ovina*; *Oesophagostomum venulosum*; *Trichostrongylus* spp., *Nematodirus filicollis*; *Trichocephalus ovis*; гельминтологическое вскрытие; тетраамисол; интенсивность и экстенсивность инвазии

HOVORKA J., MITTERPÁK J., ČORBA J., ŠPÁLDONOVÁ R., PAČENOVSKÝ J. (Helminthological Institute of the Slovak Academy of Sciences, Košice, Czechoslovakia). The Effect of Fenbendazole (Panacur[®]) in Sheep Naturally Invaded by Gastrointestinal and Lung Nematodes. Vet. Med. (Praha) 20 (7): 391-397, 1975.

The paper presents the results of the clinical tests of fenbendazole (Panacur, produced by Hoechst, F. R. G.), a new antihelminthic preparation. The tests were performed in sheep naturally invaded by gastrointestinal and lung nematodes. Helminthological dissection performed 7 days after the application of 5 mg of fenbendazole per 1 kg of sheep weight proved 100 % effectiveness on lungworms (*Dictyocaulus filaria*) and on the following gastrointestinal helminths: *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus contortus*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Strongyloides papillosus*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichostrongylus* spp., and *Nematodirus filicollis*. The effect on the *Trichocephalus ovis* species was low and statistically insignificant (37.8 %). The tolerance to the chemical was good even in sheep in a very bad condition.

Dictyocaulus filaria; *Ostertagia ostertagi*; *Haemonchus contortus*; *Bunostomum trigonocephalum*; *Strongyloides papillosus*; *Chabertia ovina*; *Oesophagostomum venulosum*; *Trichostrongylus* spp.; *Nematodirus filicollis*; *Trichocephalus ovis*; helminthological dissection; tetramisol; intensity and extensity of invasion

HOVORKA J., MITTERPÁK J., ČORBA J., ŠPÁLDONOVÁ R., PAČENOVSKÝ J. (Helminthologische Anstalt der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice, Tschechoslowakei). Effekt des Fenbendazol (Panacur[®]) bei natürlich mit gastrointestinalen Lungennematoden invadierten Schafen. Vet. Med. (Praha) 20 (7): 391-397, 1975.

In der vorliegenden Arbeit wird über die Ergebnisse des klinischen Testes des neuen Anthelminthikums Fenbendazol (Panacur, Erzeuger Hoechst, BRD) bei den mit gastrointestinalen und Lungennematoden natürlich invadierten Schafen berichtet. Bei der helminthologischen Sektion in sieben Tagen nach der Applikation von 5 mg kg⁻¹ Fenbendazol wurde eine 100prozentige Effektivität auf die Lungenwürmer *Dictyocaulus filaria* und die gastrointestinalen Würmer *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus contortus*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Strongyloides papillosus*, *Chabertia*

ovina, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichostrongylus* spp. und *Nematodirus filicollis* festgestellt, während die Wirkung auf die Art *Trichocephalus ovis* unsignifikant war (37,8 %). Die Verträglichkeit des Präparats war auch bei Tieren in sehr schlechter Kondition gut.

Dictyocaulus filaria; *Ostertagia ostertagi*; *Haemonchus contortus*; *Bunostomum trigonocephalum*; *Strongyloides papillosus*; *Chabertia ovina*; *Oesophagostomum venulosum*; *Trichostrongylus* spp.; *Nematodirus filicollis*; *Trichocephalus ovis*; helminthologische Sektion; Tetramisol; Intensität und Extensität der Invasion

Adresa autorů:

Akademik J. Hovorka, DrSc., MVDr. J. Mitterpák, MVDr. J. Čorba, PhMr. R. Špaldonová, DrSc., MVDr. J. Pačenovský, CSc., Helminthologický ústav SAV, 040 00 Košice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

D 63.600

Infekcionnyje bolezni krupnogo rogatogo skota. Moskva, Kolos 1974. 365 s. obr. (Skot — nemoci nakažlivé — příručka)

HAERINGEN, H. van

D 63.636

Escherichia coli — infecties bij biggen, frequentie en pathogeniteit van verschillende typen. Proefschrift. (Souhrn angl.) Utrecht, Rijksuniversiteit 1974. 67 s. 36 tab. (Kolibacilóza selat — výzkum — Holandsko)

SÖDERLIND, O.

D 63.642

Studies on Escherichia coli in pigs. With special reference to biochemical, serological, and enteropathogenic properties. Akad. avhandling av Kungl. veterinärhögskolans lärarkollegium. Stockholm, n. vl. 1974. 26 s. (Prase — nemoci bakteriální — Escherichia coli — výzkum — Švédsko)

SAVOV, D.

E 36.122

Koliinfekcii po pticite. Sofija, Izd. na Bălgarskata akademija na naukite 1973. 181 s. 28 obr. 35 tab. (Kolibacilóza — drůbež — příručka)

TEICHMANN, U.

E 32.497/657

Klinisch-anamnestische Erhebungen und serologische Untersuchungen über IBR-IPV-Infektionen in einem norddeutschen Rinderzuchtgebiet. Inaug.-Diss. d. Tierärztliche Hochschule Hannover. Hannover, Inst. f. Virologie 1973. 43 s. tab. (Skot — nemoci virové — IBR-IPV virus — imunologický výzkum — NSR — disertační práce)

HOLMGREN, N.

D 62.923

Immunological studies of swine enzootic pneumonia. Methodological and experimental investigations and a field study. Stockholm, Royal veter. college 1973. 31 s. 1 tab. 3 obr. (Prase — nemoci virové — plicní zánět — imunologie — výzkum — Švédsko)

D 52.978/346

Evidence for a group protein in foot-and-mouth disease virus particles. Pirbright, Animal virus res. inst. 1973. S. 369-380. 10 diag. Reprint/Animal virus res. inst. 346. (Slintavka a kulhavka — virus — polypeptidy — výzkum metody — elektroforéza — polyakrylamidová — Anglie)

STANOVENIE PROTEOLYTICKEJ AKTIVITY HOVÄDZEJ PEČENE POMOCOU PRIRODZENÝCH SUBSTRÁTOV ZNAČKOVANÝCH ¹²⁵J

J. Blahovec, I. Ondruš

Vysoká škola veterinárska, Košice

BLAHOVEC J., ONDRUŠ I. *Stanovenie proteolytickej aktivity hovädzej pečene pomocou prirodzených substrátov značkových ¹²⁵J*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 399-406, 1975.

Je popísaná metóda stanovenia enzymatickej aktivity kyslých proteináz pomocou prirodzených bielkovinných substrátov značených ¹²⁵J. K určeniu aktivít sme vyskúšali značený albumín ¹²⁵J, globulín ¹²⁵J a inzulín ¹²⁵J. Všetky substráty boli hydrolyzované enzýmami supernatantnej frakcie (106 000 g) homogenátu hovädzej pečene v kyslej oblasti pH. Vyskúšali sme optimálne podmienky enzymatickej reakcie, stanovili závislosť reakcie na koncentrácii enzýmu, na čase, teplote, určili pH optimum k jednotlivým substrátom a pH stabilitu. Z výsledkov je zrejmé, že metóda je vhodná pre stanovenie enzymatickej aktivity proteináz katepsínovej povahy.

značkovanie bielkovín; kyslé proteinázy

Metódy stanovenia hydrolytickej aktivity proteáz intracelulárneho pôvodu, obecné nazývaných katepsíny, využívajú schopnosť jednej skupiny týchto enzýmov štiepiť bielkovinné substráty na menšie podjednotky peptidickej povahy, rozpustné v kyseline trichlóroctovej. Produkty enzymatickej digescie sa určujú buď priamym meraním absorbancie pri 280 nm, alebo meraním absorbancie pri inej vlnovej dĺžke, po predchádzajúcom prevedení vhodnej kolorimetrickej reakcie. Spolahlivosť týchto spektrofotometrických metód, hlavne ak sú používané pre meranie v prítomnosti nepurifikovaných enzymatických preparátov, je často ovplyvnená turbiditou roztoku, jeho zafarbením, interferenciou látok, ktorých prítomnosť nie je výsledkom proteolytického štiepenia bielkoviny (Schram, 1970), alebo aj vysokými hodnotami pozadia (Ryle, 1965). Z uvedených dôvodov skúšky tzv. hemoglobínová, alebo kazeínová, môžu byť neadekvátnymi metódami pre vyhodnotenie proteolytickej aktivity v orgánoch, alebo biologických tekutinách. Spomínané nedostatky vylučuje navrhovaná rádioizotopická metóda využívajúca k stanoveniu enzymatickej aktivity značený bielkovinný substrát ¹²⁵J.

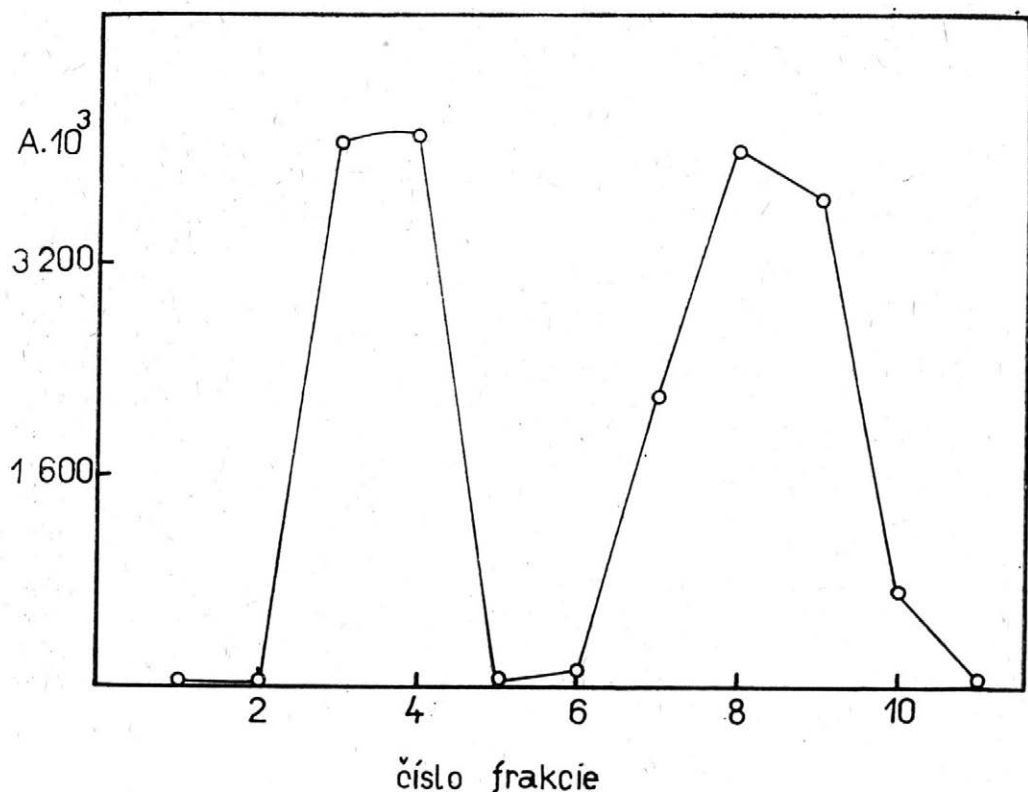
MATERIÁL A METÓDY

Použitie chemikálie: ľudský lyofilizovaný albumín (Imuna, Sarišské Michalany), kryštalický telací inzulín (Wellcome), prasačí IgG globulín (od dr. Hrušovského z katedry mikrobiol. VŠV, Košice), Sepha-

dex G-25 (Pharmacia, Uppsala). Použitý rádioaktívny ^{125}J bol beznosičový, vo forme NaJ, o špecifickej aktivite $10 \text{ Ms}^{-1} \text{ ml}^{-1}$ (dodaný ÚVVR Praha). Ostatné chemikálie používané k príprave pufrov mali analytickú čistotu, hodnoty pH sme kontrolovali pH-metrom Radiometer.

Príprava homogenátu a supernatantu pečene – zdroj enzýmov. Ako pokusný materiál nám slúžila zdravá hovädzia pečeň získaná z bitúnku a skladovaná pri -20°C . Asi 30% homogenát vo fyziologickom roztoku NaCl bol pripravený 90sec. homogenizáciou orgánu nožovým homogenizátorom. K stanoveniu proteolytickej aktivity sme použili supernatantnú frakciu získanú centrifugáciou homogenátu pri $106\,000 \text{ g}$ po dobu 60 minút pri 2°C na ultracentrifúge VAC Janetzki.

Príprava značených substrátov ^{125}J . Jódovanie sme prevádzali v podstate spôsobom popísaným Greenwoodom ai. (1963). Odvážené množstvá bielkoviny (obvykle od $10 \mu\text{g}$ do $100 \mu\text{g}$) boli rozpustené v $0,2 \text{ M}$ fosfátovom pufri pH 7,5. Po pridaní 500 ks^{-1} beznosičového Na ^{125}J (50μ) bol rádioaktívny jód prevedený na reaktívnu formu $100 \mu\text{g}$ chloramínu-T. Nenaviazaný jód bol opäť zredukovaný $240 \mu\text{g}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, (všetky reagenty boli pridávané v objeme $25 \mu\text{l}$ $0,05 \text{ M}$ fosfátového pufru o pH 7,5 a reakcia bola chladená). Po zriedení zbytkového



1. Separácia značeného albumínu ^{125}J od reakčnej zmesi na Sephadex G-25 (kolónka o veľkosti $1,6 \times 7,0 \text{ cm}$ bola eluovaná $0,9\%$ roztokom NaCl rýchlosťou 18 ml za hod., A — rádioaktivita v imp min^{-1} , meraná v studnicovom type NaJ kryštálu)

rádioaktívneho jódu nosičovým KJ (200 μ l 1% roztoku) bola reakčná zmes prenesená na kolónku Sephadexu.

Značenú bielkovinu ^{125}J od reakčnej zmesi sme separovali na stĺpci Sephadexu G-25 o veľkosti 1,6 $\times$ 7,0 cm (obr. 1). Kolónka bola ekvilibrovaná 0,9% roztokom NaCl a presaturovaná 1% ľudským albumínom. Vzorka bola eluovaná 0,9% roztokom NaCl rýchlosťou 18 ml za hod. Objem zbieraných frakcií bol 1,5 ml.

Rádioaktivitu sme merali na scintilačnom spektrometri NZQ 714-T (Tesla Liberec) v studnicovom type NaJ kryštálu. Všetky rádioaktívne vzorky boli merané v objeme 1 ml (vylúčenie chýb spôsobených geometriou). Účinnosť merania pre ^{125}J za daných podmienok bola 11 %.

Stanovenie enzymatickej aktivity. Kyslú proteinázovú aktivitu sme určovali meraním rádioaktivity produktov digestie značených bielkovinných substrátov, rozpustných v kyseline sulfosalicylovej. Pri stanovení kinetických charakteristík reakčná zmes obsahovala 0,5 ml rádioaktívneho albumínu (cca 1 ks^{-1}), 0,05 ml až 0,4 ml enzýmu (supernatantná frakcia homogenátu pečene), doplnené do 2 ml pufrum o pH 3,2 (kyselina citrónová – sekundárny fosforečnan sodný). Inkubáciu sme prevádzali po dobu 60 minút, alebo 120 minút vo vodnom kúpeli pri 37 °C. Enzymatickú reakciu sme zastavili pridaním 2 ml 20% kyseliny sulfosalicylovej. Po 10minútovom státi sme skúmavky centrifugovali pri 5000 g po dobu 30 minút a po odpipetovaní 1 ml deproteinizovaného supernatantu sme rádioaktivitu vzoriek merali už uvedeným spôsobom. Enzymatická aktivita je vyjadrovaná v percentách solubilnej rádioaktivity z celkovej rádioaktivity pridávaného značeného substrátu P [%]. K stanoveniu veľkosti spontánnej hydrolýzy a samovoľnej dejodácie slúžili kontrolné vzorky pripravované rovnakým spôsobom ako ostatné, avšak reakcia bola zastavená ešte pred inkubáciou pridaním 2 ml kyseliny sulfosalicylovej.

Pri určovaní pH stability sme použili následovne 0,1 M pufré: glycín – HCl (pH 2,0), kyselina citrónová – sekundárny fosforečnan sodný (pH 2,6 až 5,4) a fosfátový pufer (pH 6,0 až 8,0). Enzymatická aktivita v tomto prípade bola stanovená po predchádzajúcej inkubácii zmesi enzýmu a pufru (1:1) po dobu 120 minút pri 37 °C.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

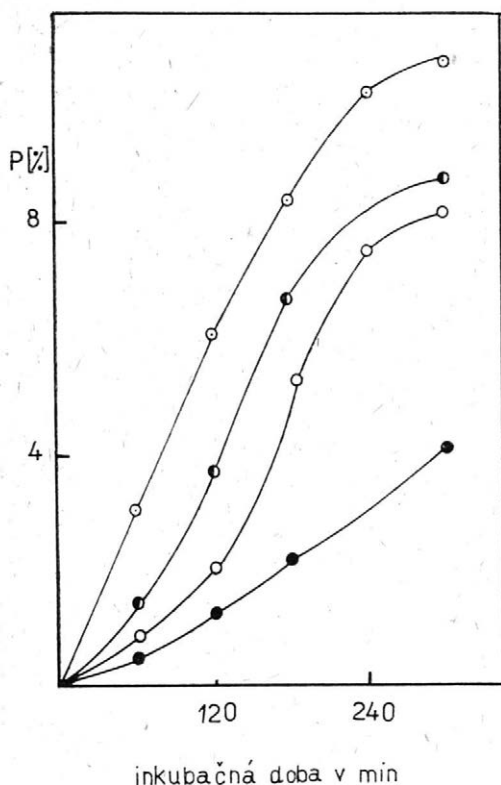
Sepáráciu značených bielkovín od voľného rádioaktívneho jódu sme prevádzali gélovou filtráciou na Sephadex G-25. Ako je vidieť z obr. 1 (predstavuje rádioaktivitu jednotlivých chromatografických frakcií meraných v impulzoch za minútu), za daných podmienok dochádza k úplnému oddeleniu jóduvanej bielkoviny (prvý peak) od nenaviazaného zbytkového ^{125}J (druhý peak).

Oxidačná metóda značkovania bielkovinných látok pomocou chlóraminu-T umožňuje dosiahnuť pomerne vysoké špecifické aktivity. Tieto sú prirodzene závislé od individuálnych vlastností samotnej bielkoviny, ako aj od špecifickej aktivity použitého jódu. Ak vychádzame zo skutočnosti, že používame beznosičový ^{125}J , potom jeho vypočítaná špecifická aktivita je približne 17,4 $\text{Ms}^{-1} \mu\text{g}^{-1}$. Keď predpokladáme, že na jednu molekulu bielkoviny sa naviaže jeden atóm ^{125}J , môžeme vypočítať jej špecifickú aktivitu, ktorá pre niektoré látky je uvedená v tab. I.

I. Špecifické aktivity niektorých peptidov a bielkovín značených ^{125}J
 Hodnoty sú vypočítané za predpokladu, že špecifická aktivita beznosičového $^{125}\text{J} \sim 17,4 \text{ Ms}^{-1} \text{ mg}^{-1}$

Látka	Molekulová váha	Špecifická aktivita (jeden atóm ^{125}J /molekulu)
Adrenokortikotropný hormón	$\sim 4\,500$	$\sim 420 \text{ Ms}^{-1} \text{ mg}^{-1}$
Inzulín	$\sim 6\,000$	$\sim 365 \text{ Ms}^{-1} \text{ mg}^{-1}$
Paratyroidný hormón	$\sim 9\,000$	$\sim 240 \text{ Ms}^{-1} \text{ mg}^{-1}$
Ľudský rastový hormón	$\sim 20\,000$	$\sim 109 \text{ Ms}^{-1} \text{ mg}^{-1}$
Albumín	$\sim 70\,000$	$\sim 31 \text{ Ms}^{-1} \text{ mg}^{-1}$
Imunoglobulín	$\sim 160\,000$	$\sim 13 \text{ Ms}^{-1} \text{ mg}^{-1}$

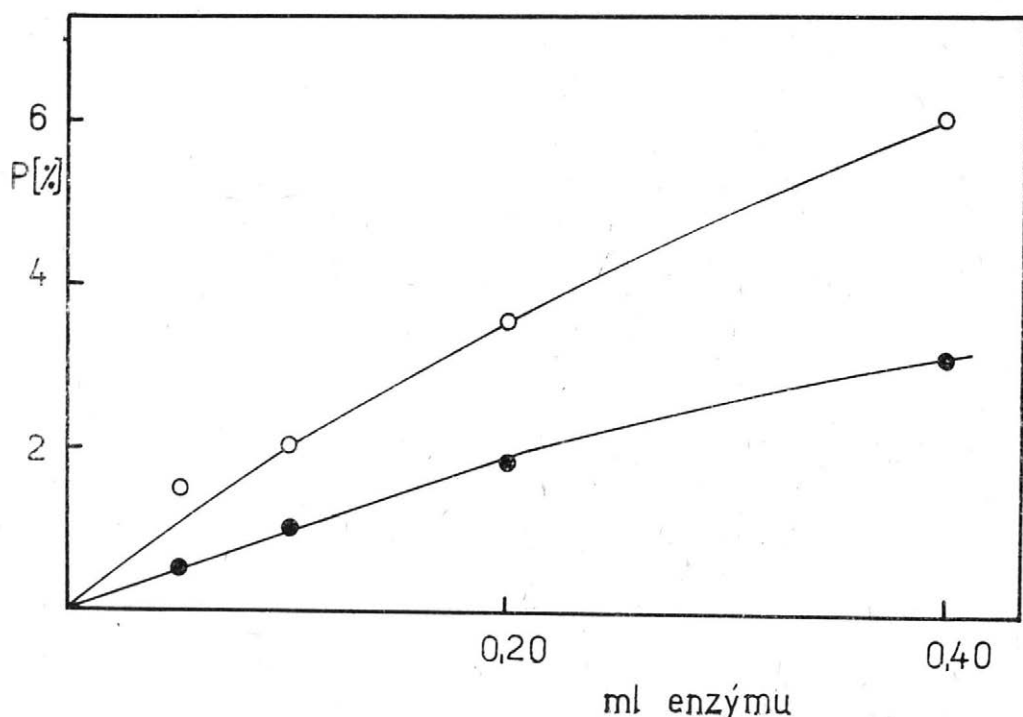
V našom prípade sme pri značení ľudského albumínu dosahovali obvykle špecifické aktivity $3,5 \text{ ks}^{-1} \mu\text{g}^{-1}$ bielkoviny pri použití cca $500 \text{ ks}^{-1} \text{ }^{125}\text{J}$, čo je asi 0,11 atómov jódu na molekulu (u ostatných, s výnimkou inzulínu, hodnoty trikrát nižšie). V porovnaní s uvádzanou vypočítanou hodnotou (tab. I) sú výťažky jodácie nízke, čo môže byť spôsobené jednak malým množstvom rádioaktívneho jódu použitého k značeniu, alebo aj samotnou terciálnou štruktúrou bielkoviny, kde prevažná časť tyrozínových zvyškov môže byť jodácii neprístupná (Robert a Robert, 1969).



2. Časová závislosť rýchlosti hydrolýzy značeného albumínu ^{125}J kyslými proteínázami pečene pre rôzne koncentrácie enzýmu (v ml)

(P [%], enzymatická aktivita v % solubilnej rádioaktivity z celkovej rádioaktivity pridávaného značeného substrátu, ● — 0,05 ml, ○ — 0,10 ml, ◐ — 0,20 ml, ⊙ — 0,40 ml)

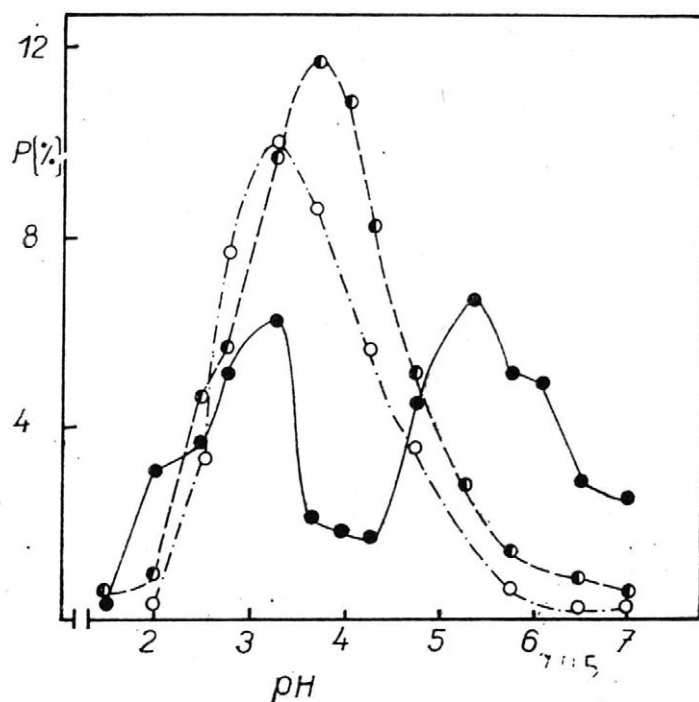
Na obr. 2 je uvedená časová závislosť proteolýzy značeného albumínu ^{125}J pre rôzne množstvá enzýmu. Enzymatická aktivita bola stanovená v časových intervaloch od 60 po 300 minút pre 0,05 ml, 0,10 ml, 0,20 ml a 0,40 ml enzýmu v inkubačnom médiu o pH 3,2.



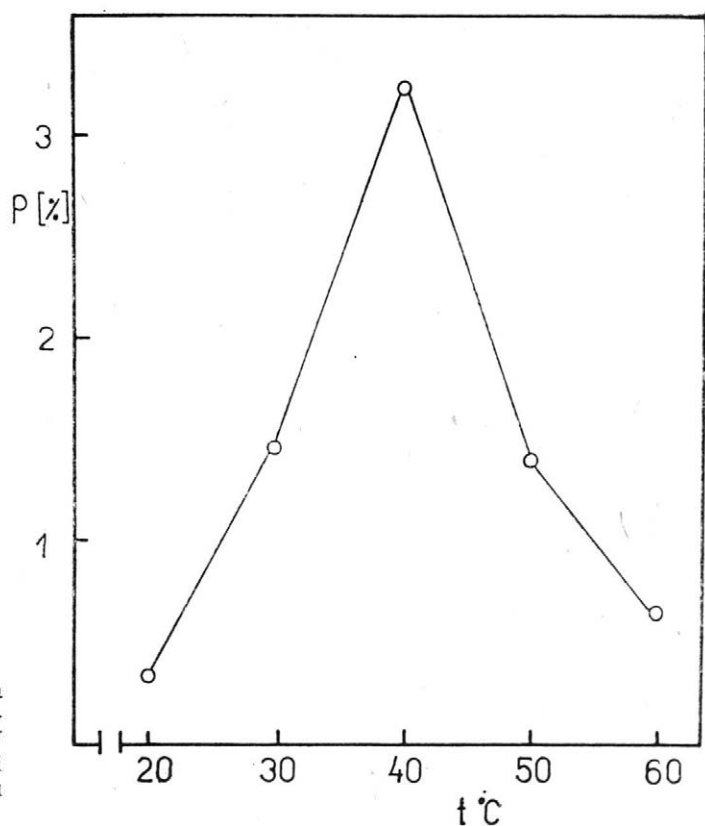
3. Vplyv koncentrácie enzýmov (v ml) na rýchlosť hydrolýzy značeného albumínu ^{125}J (● — inkubované 60 min, ○ — inkubované 120 min, P [%] ako u obr. 2)

Obr. 3 predstavuje závislosť rýchlosti hydrolýzy značeného albumínu ^{125}J na množstve enzýmu po 60minútovej a 120minútovej inkubácii. Z obr. 3 je zrejmé, že najvýhodnejšia inkubačná doba je 60 minút, pričom sledovaná závislosť je priamo úmerná až do množstva 0,2 ml enzýmu s mier- nym poklesom rýchlosti pre 0,4 ml.

Značkový bielkovinný substrát ^{125}J sme použili nie len pri sta- novení kinetických závislostí proteolýzy, ale aj pri zisťovaní niektorých vlastností proteináz hovädzej pečene. Obr. 4 predstavuje závislosť rých- losti enzymatickej hydrolýzy na pH. Enzýmy supernatantnej frakcie ho- mogenátu boli inkubované so značeným albumínom ^{125}J , IgG globulí- nom ^{125}J a inzulínom ^{125}J v rôznych pufoch s rozmedzím pH od 1,5 po 8,0. Z obr. 4 je zrejmé, že optimálne pH pre enzymatickú hydrolýzu prvých dvoch substrátov je v oblasti 3,0 až 3,5. Pri nízkych a neutrálnych hodno- tách pH je hydrolýza oboch substrátov takmer nulová. Dvojité maximum pozorované pri enzymatickom štiepení inzulínu (pH 3,2 a 5,4) môže byť spôsobené enzymatickou aktivitou fragmentov vznikajúcich vlastnou par- ciálnou digesciou (Cuthberston a Tilstone, 1972), alebo — čo je pravdepodobnejšie, katalytickým účinkom ďalšieho enzýmu (enzyma- tického systému).

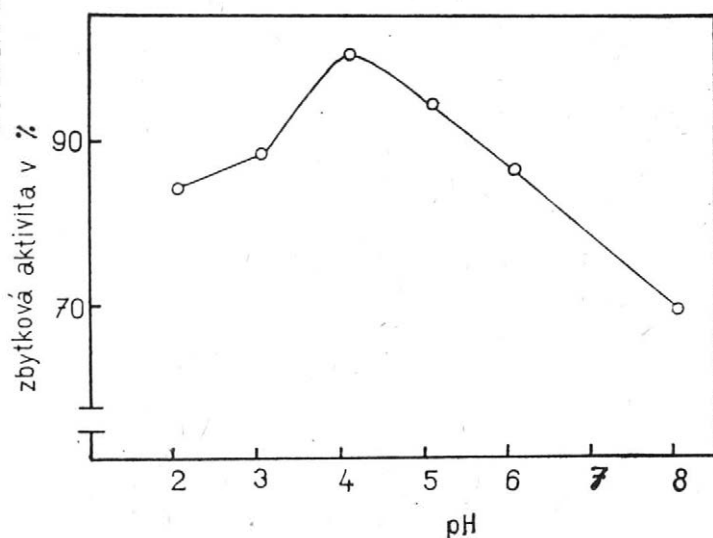


4. Účinok pH na hydrolyzu značeného albumínu ^{125}J ○—.—○, Ig globulínu ^{125}J ●—● a inzulínu ^{125}J ●—● enzýmami supernatantnej frakcie homogenátu pečene (P [%] ako u obr. 2)



5. Účinok teploty na rýchlosť hydrolyzy značeného albumínu ^{125}J kyslími proteínázami pečene (P [%] ako u obr. 2)

6. pH stabilita kyslých proteináz pečene (enzýmy boli inkubované po dobu 120 min pri 37 °C v rôznych pufoch za podmienok popísaných v texte)



Vplyv teploty na hydrolýzu značeného albumínu ^{125}J je na obr. 5, z ktorého je zrejmé, že enzýmy sú najaktívnejšie pri 40 °C. Stabilita kyslých proteináz pečene pri rôznych hodnotách pH je znázornená na obr. 6. Enzýmy inkubované pri 37 °C po dobu 120 minút sú stabilné v širokom rozmedzí pH s maximom stability pri pH 4. Rýchlejšia strata aktivity ubúdajúcou koncentráciou vodíkových iónov a pomerne vysoká zvyšková aktivita okolo pH 2 napovedá, že kyslá denaturácia, ako aj vlastná autolýza, sa v uvedenom systéme výraznejšie neuplatňujú.

Záverom z uvedených výsledkov môžeme konštatovať, že popísaná metóda stanovenia proteolytických enzýmov pomocou prirodzených substrátov značených ^{125}J je vhodnou rádioizotopickou metódou, ktorú je možné výhodne použiť pri sledovaní proteináz intracelulárneho pôvodu katepsínového charakteru.

Literatúra

- CUTHBERSTON, D. P. — TILSTONE, W. J.: Protein and Amino Acid Functions. Ed.: E. J. Bigwood, Pergamon Press. Oxford 1972.
- GREENWOOD, F. C. — HUNTER, W. M. — GLOVER, J. S.: The preparation of ^{131}J -labelled human growth hormone of high specific radioactivity. *Biochem. J.*, **89**, 1963, s. 114-123.
- ROBERT, B. — ROBERT, L.: Determination of elastolytic activity with ^{125}J and ^{131}J labelled elastin. *Eur. J. Biochem.*, **11**, 1969, s. 62-67.
- RYLE, A. P.: Pepsinogen B: the zymogen of pepsin B. *Biochem. J.*, **96**, 1965, s. 5-15.
- SCHRAM, A. C.: Serum proteins of the domestic goose *Anser Anser*. *Comp. Biochem. Physiol.*, **32**, 1970, s. 81-87.

Došlo dne 13. 12. 1974

БЛАГОВЕЦ Я., ОНДРУШ И. (Ветеринарный институт, Кошице, Чехословакия). Протеолитическая активность говяжьей печени с помощью природных субстратов, меченных ^{125}J . Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 399-406, 1975.

Описан метод определения ферментной активности кислых протеиназ с помощью природных белковых субстратов, меченных ^{125}J . Для определения активностей мы испытывали меченый альбумин ^{125}J , глобулин ^{125}J и инсулин ^{125}J . Все субстраты гидролизировались ферментами супернатантной фракции (106 000 г) гомогената говяжьей печени в кислой зоне pH. Были испытаны оптимальные условия ферментной реакции, определена зависимость реакции от концентрации фермента, от времени, температуры, определены pH оптимум по отдельным субстратам и pH устойчивость. Из результатов очевидно, что метод годен для определения ферментной активности протеиназ катепсинового характера.

мечение белков; кислые протеиназы

BLAHOVEC J., ONDRUŠ I. (University School of Veterinary Medicine, Košice, Czechoslovakia). *Proteolytic Activity of Beef Liver Determined by Natural Substrates Labelled with ^{125}J* . Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 399-406, 1975.

There is a description of the determination of the enzymatic activity of acid proteinases; the method is based on the use of ^{125}J -labelled natural protein substrates. Labelled albumin ^{125}J , globulin ^{125}J , and insulin ^{125}J were tested for the determination of activities. All the substrates were hydrolyzed with the enzymes of the supernatant fraction (106 000 g) of beef liver homogenate in the zone of acid pH. Optimum conditions of enzymatic reaction were tested, the dependence of reaction on the concentration of the enzyme, on time, and on temperature was determined, pH optimum was ascertained for individual substrates, and pH stability was determined. It follows from the results that the method is suitable for the determination of the enzymatic activity of proteinases of the cathepsin character.

protein labelling; acid proteinases

BLAHOVEC J., ONDRUŠ I. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice, Tschechoslowakei). *Bestimmung der proteolytischen Aktivität der Rindsleber mit Hilfe von natürlichen mit ^{125}J markierten Substraten*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 399-406, 1975.

Es wird eine Methode der Bestimmung der Aktivität saurer Proteinase mit Hilfe von natürlichen mit ^{125}J markierten Eiweißsubstraten beschrieben. Zur Bestimmung der Aktivität prüften wir markiertes Albumin ^{125}J , Globulin ^{125}J und Insulin ^{125}J . Alle Substrate wurden mit Enzymen der Supernatantfraktion (106 000 g) des Rindsleberhomogenats im sauren pH-Bereich hydrolysiert. Wir prüften die optimalen Bedingungen der enzymatischen Reaktion, bestimmten die Abhängigkeit der Reaktion auf die Enzymkonzentration, Zeit und Temperatur und stellten das pH-Optimum für die einzelnen Substrate sowie die pH-Stabilität fest. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Methode zur Bestimmung der enzymatischen Aktivität der Proteinase von Kathepsincharakter geeignet ist.

Markierung von Eiweißstoffen; saure Proteinase

Adresa autorů:

Ing. J. Blahovec, CSc., MUDr. I. Ondruš, Vysoká škola veterinárska, Komenského 71, 041 81 Košice

POROVNANIE ŽIVNÝCH MÉDIÍ K IZOLÁCII MIKROFLÓRY PRI DYZENTÉRII OŠÍPANÝCH

H. Križanová, Z. Koppel, J. Horváth, M. Halaša, M. Beseda, D. Vavrová

Ustredný štátny veterinárny ústav, Bratislava

Vysoká škola veterinárska, Košice

KRIŽANOVÁ H., KOPPEL Z., HORVÁTH J., HALAŠA M., BESEDA M., VAVROVÁ D. Porovnanie živných médií k izolácii mikroflóry pri dyzentérii ošipáných. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 407-413, 1975.

V predloženom zdelení porovnávala sa použiteľnosť piatich živných médií — troch druhov spirolátových médií, tioglykolátového média a brain hearth média — vhodných pre izoláciu *Vibrio coli* a boréliám podobných zárodkov, ktoré sa izolovali z prípadov dyzentérie ošipáných, a vibrií izolovaných z hovädzieho dobytku. Ukázalo sa, že k izolácii uvedených zárodkov sa majú použiť vždy čerstvo pripravené pôdy, pričom treba zabezpečiť zodpovedajúce prostredie. Modifikované spirolátové médiá, pripravené z domácich i dovážaných ingrediencií, boli síce z izolácii uvedených mikroorganizmov i v prípadoch, keď sa použili ako selektívne médiá po obohatení antibiotikami. Spirolátové médiá a tioglykolátový agar neukázali sa byť najvhodnejšie pre údržbu kmeňov boréliám podobných zárodkov, pretože v nich dochádzalo rýchlo k tvorbe involučných foriem a kmene hynuli. Živná pôda, pripravená ako brain hearth inf. Oxoid krvný agar, sa najlepšie osvedčuje pre izoláciu i pre údržbu kmeňov.

boréliám podobné zárodky; dyzentéria ošipáných; *Vibrio coli* — modifikované živné médiá

V našej predošlej správe (Križanová a i., 1972) sme referovali o výsledkoch sledovania prítomnosti *Vibrio coli*, boréliám podobných zárodkov a zárodkov javiacich sa ako pravé borélie, ktoré dnes niektorí autori nazývajú *Treponema hyodysenteriae* (Harris a i., 1972), v patologickom materiáli (zažívaci aparát) z ošipáných.

Mnohí autori poukazujú vo svojich prácach na obtiaže pri izolácii, identifikácii a pasážovaní tak pravých borélií (*Treponema hyodysenteriae*), ako aj boréliám podobných zárodkov. Ťažkosti vyplývajú z náročnosti týchto zárodkov tak na techniku kultivácie, ako aj na živné médiá pre ich izoláciu, identifikáciu a pasážovanie. Todd a Hunter (1970) použili s dobrým výsledkom spirolátové médium firmy BBL, doplnené ionagarom Oxoid č. 2 a cysteínom. Podobne Hunter a Ross (1972) referujú o dobrých skúsenostiach, ktoré dosiahli pri izolácii vyššieuvedených zárodkov na živných pôdach, základom ktorých bol bujón, pripravený z mozgo-srdcovej infúzie fy. Oxoid (brain hearth infusion broth Oxoid) alebo spirol bujón fy. BBL.

Prvé izolácie boréliám podobných zárodkov, zárodkov javiacich sa ako pravé borélie a *Vibrio coli* pri dyzentérii ošipáných sa nám podarili

na brain hearth infusion broth Difco, spevnenom 2% agarom Oxoid č. 3 alebo ionagarom Oxoid č. 2, vždy obohatenom 10 až 20 % čerstvej defibrinovanej baranej krvi v prísne mikraerofilnom prostredí (Križanová a i., 1972).

V tomto oznámení referujeme o našich skúsenostiach s izoláciou a pasážovaním už uvedených zárodkov z prípadov dyzentérie ošípaných. Použili sme živné médium odporúčané Hunterom a Rossom (1972). Spirolátové médium sme pripravili podľa receptúry fy. BBL.

Spirolátová pôda fy. BBL 11.635: tryptózový peptón 15,0, dextróza 5,0, kvasnicový extrakt 5,0, chlorid sodný 2,5, tioglykolát sodný 0,5, cysteín 1,0, konečné pH 7,1 ±, podľa potreby sa pridáva Tem 4 T o, 0,25 g na l.

Spirolátové médium sme modifikovali tak, že sme niektoré ingrediencie nahradili buď dovážanými, alebo domácimi výrobkami. Použili sme živné pôdy o rôznom pH (7,1 a 7,8). Referujeme tiež o našich skúsenostiach s použitím modifikovaného spirolátového média, obohateného bacitracínom a novobiocínom, ako média pre izoláciu zárodkov z patologického materiálu podľa Plastridgeho (1961) a Langenggera (1964).

MATERIÁL A METÓDA

V práci sme použili v podstate týchto päť živných pôd:

a) Modifikované spirolátové médium č. 1, v ktorom oproti pôvodnej receptúre fy.BBL sa niektoré ingrediencie nahradili výrobkami dovážanými. Zloženie tohto média bolo nasledovné:

trypton Oxoid 15,0 g, glukóza (čs. výroby) 5,0 g, kvasnicový extrakt Oxoid 5,0 g, chlorid sodný 2,5 g, tioglykolát sodný (Lachema) 0,5 g, l-cysteín alebo cysteín hydrochlorid 1,0 g, agar Difco č. 2 20,0 g, mäsová infúzia 1000,0 g.

b) Modifikované spirolátové médium č. 2, zhotovené podľa základnej receptúry fy.BBL. Všetky použité ingrediencie boli domáceho pôvodu až na l-cysteín. Zloženie tejto pôdy bolo nasledovné:

základ pre krvný agar č. 4 výroby IMUNA, Šarišské Michalany 34,0 g, glukóza (čs. výroby) 5,0 g, kvasničný autolyzát (IMUNA, Šarišské Michalany) 5,0 g, l-cysteín (alebo cysteín hydrochlorid) 1,0 g, tioglykolát sodný 0,5 g, destilovaná voda 1000,0 ml.

Základ pre krvný agar č. 4, výrobca IMUNA, Šarišské Michalany, obsahoval:

hovädzí odvar sušený „sevac“ 4,5 g, infúziu zo sladkovodnej riasy (sušená) 1,5 g, peptón pre bakteriológiu „sevac“ 10,0 g, solamyl 1,0 g, chlorid sodný 5,0 g, agar práškový 12,0 g.

c) Modifikované spirolátové médium č. 3 sa pripravilo ako modifikované spirolátové médium č. 2. Obohatilo sa však bacitracínom v množstve 25 jednotiek na ml živnej pôdy a novobiocínom v množstve 0,015 mg na ml živnej pôdy.

Modifikované spirolátové médiá č. 1, 2 a 3 neobsahovali TEM – 4 T (diacetyl tartaric acid ester of monoglycerides of animal origin, ktoré sa uvádza v pôvodnom recepte fy. BBL).

d) Tyoglykolátové médium „sevac“, komerčne vyrobená živná pôda, obsahuje:

enzymatický kazeínový hydrolyzát „sevac“ kvasničný dialyzát 4,5 %, l-cystein 2,2 %, chlorid sodný 11,3 %, agar 3,4 %, glukóza 25,0 %, fosforečnan draselný sekundárny 2,2 %, tioglykolát sodný 2,2 %, resazurín sodný 0,005 %, destilovanú vodu 1000,0 ml.

e) Bujón z mozgo-srdcovej infúzie (Brain hearth infusion broth), spevnený agarom č. 3 fy Oxoid:

Komerčne vyrobená živná pôda fy.Oxoid má nasledovné zloženie: infúzia z telacieho mozgu 12,5 %, infúzia z hovädzieho srdca 5,0 %, proteázový peptón fy. Oxoid 10,0 %, dextróza 2,0 %, NaCl 5,0 %, dinátrium fosfát 2,5 %, Oxoid agar č. 3 20,0 %, destilovaná voda 1000,0 ml.

Do všetkých použitých živných pôd sa po autoklavizovaní po dobu 15 minút pri 121 °C a po schladnutí na 50 °C pridalo 20 % čerstvej defibrovannej baranej krvi.

VÝSLEDKY

Získané poznatky pri použití vyššie uvedených piatich živných pôd možno zhrnúť do týchto záverov:

1. K izolácii borélií, boréliám podobných zárodkov a *Vibrio coli* treba vždy použiť čerstvo pripravené živné pôdy a pri kultivácii zabezpečiť vhodné mikroaerofilné prostredie.

2. Modifikované spirolátové médiá č. 1, 2 a 3 sa v podstate osvedčili pre izoláciu boréliám podobných zárodkov, ako aj *Vibrio coli* pri dyzentérii ošipaných. Veľmi dobre rástli na týchto pôdach aj laboratórne kmene *Vibrio foetus* a *Vibrio bubulus*.

3. Modifikované spirolátové médium č. 2, pripravené z ingrediencií domáceho pôvodu, plne nahradilo spirolátové médium č. 1, pripravené podľa základnej receptúry fy.BBL z dovážaných ingrediencií.

4. Na týchto pôdach vyrastené kolónie boréliám podobných zárodkov a *Vibrio coli* boli dvakrát až trikrát väčšie ako kolónie na tyoglykolátovom krvnom agare a na brain hearth Oxoid krvnom agare, t. j. na pôdach č. 4 a č. 5.

5. Modifikované spirolátové médium č. 3 sa ukázalo ako veľmi dobré pre primoizoláciu uvedených zárodkov z patologického materiálu.

6. Vyrastené kultúry boréliám podobných zárodkov na všetkých nami pripravených modifikovaných spirolátových médiách obsahovali často menej pohyblivé a morfológicky zmenené zárodky. Tieto sa javili ako hrubé polymorfné paličky hruškovitého tvaru, dĺžky 4–6 μ , na jednom konci pretiahle, širšia časť dosahovala až 3–4 μ . Niektoré jedince mali stred vypuklý, jeden koniec tenký a pretiahly, druhý hrubší. Našli sa aj jedince so zagulateným koncom a jedince vo forme ohnutých, jeden alebo viackrát zvlnených paličiek so zahrotenými koncami s väčšou, alebo menšou pohyblivosťou (obr. 1, 2).

U časti izolovaných kmeňov na tioglykolátovom krvnom agare sme zistili obdobné morfológické zmeny.

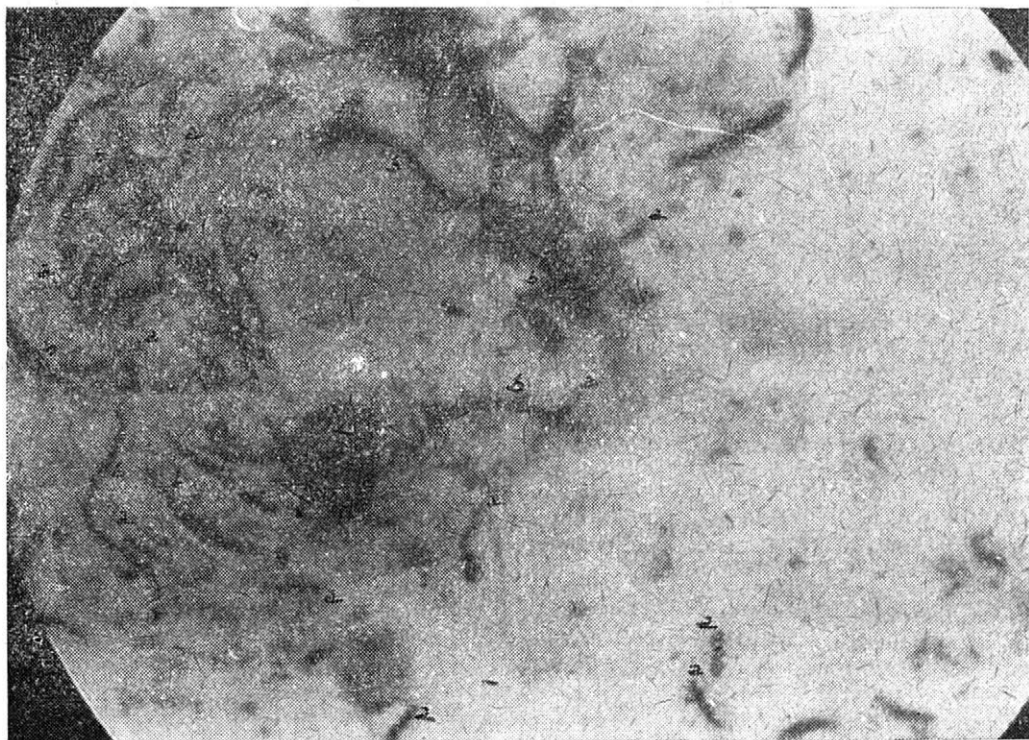
7. Pri pasážovaní morfológicky zmenených kmeňov na modifikovaných spirolátových médiách v päť až sedemdnových intervaloch došlo k uhynutiu takýchto kultúr.

8. Pri pasážovaní takýchto morfológicky zmenených kmeňov na brain hearth infusion broth Oxoid krvnom agare vyrástli drobné, hladké, sivobiele, sivé, nekedy ploché, alebo vypuklé kolónie boréliám podobných zárodkov o veľkosti 2–4 μ . Populácia sledovaných kmeňov vykazovala už v preparáte živo pohyblivé zárodky typického morfológického tvaru. V ďalších subkultúrach, získaných na tejto pôde, vyrástli kultúry so svojimi pôvodnými morfológickými vlastnosťami.

9. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme naše skúsenosti zhrnúť nasledovne:

a) Napriek tomu, že sa modifikované spirolátové médiá javia ako veľmi dobré selektívno-izolačné pôdy, ich použitie pre prácu s boréliami a boréliám podobnými zárodkami bude asi obmedzené.

b) Ukazuje sa, že modifikované spirolátové médiá sú živné pôdy len jednostranne obohatené. Pre to svedčí vytváranie involučných foriem v populácii primokultúr boréliám podobných zárodkov, ako aj to, že pri ďalšom pasážovaní na modifikovaných spirolátových médiách dochádza k uhynutiu kmeňov. Tento jav sme pozorovali na spirolátových médiách obohatených tak cysteínom, ako aj l-cysteínom.





1., 2. Boréliám podobné zárodoky a ich involučné formy. Zo spirol — média o pH = 7,8 farbené podľa G r a m a (zväčšené 1000krát — kinofilm 24 / X 35, foto: Szabó)

Označenie: a = boréliám podobné zárodoky
b = involučné formy zárodokov

c) Živné médium č. 5 — brain hearth infusion Oxoid krvný agar — sa ukázalo ako spoľahlivé kultivačné médium k pasážovaniu a údržbe kultúr boréliám podobných zárodokov, zárodokov javiacich sa ako pravé borélie, alebo spirochéty, ktoré sú veľmi náročné na pravidelné preočkovanie.

Testovanie rastu zárodokov javiacich sa ako pravé borélie alebo spirochéty sa na modifikovaných médiách iba započalo preto, lebo sa nám v období testovania nepodarila izolácia čerstvých kmeňov.

Z Á V E R

Naším oznámením chceme upozorniť diagnostické a výskumné pracoviská na možnosť použitia našich československých výrobkov pri príprave uvedených živných pôd pre izoláciu tak náročných mikroorganizmov, ako sú boréliám podobné zárodoky, alebo podľa H a r r i s a a i. (1972) vibriám podobné zárodoky a vibrie.

Pri použití médií treba počítať s možnosťou, že sa v kultúrach objavia aj involučné formy morfológicky značne odlišné od typických foriem uvedených zárodokov.

- GLOCK, R. D. — HARRIS, D. L.: Swine dysentery. II. Characterization of Lesions in Pigs Inoculated with *Treponema Hyodysenteriae* in Pure and Mixed Culture. V. M. SAC., 67, 1972, č. 1, s. 65-68.
- HARRIS, D. L. — GLOCK, R. D.: Swine Dysentery. J. Am. vet. med. Ass., 160, 1972, č. 4, s. 561-565.
- HARRIS, D. L. — GLOCK, R. D. — CHRISTENSENS — KINYON, J. M.: Swine Dysentery. I. Inoculation of Pigs with *Treponema hyodysenteriae* (New Species) and Reproduction of the Disease. V. M. SAC., 67, 1972, č. 1, s. 61-64.
- HUNTER, D. — ROSS, A.: The Isolation of Spirochaetes from Pigs Affected with Swine Dysentery. Med. Lab. Techn., 1972, s. 201-202.
- KRIŽANOVÁ, H. — BESEDA, M. — KOPPEL, Z. — HALAŠA, M. — HORVÁTH, J.: Izolácia a identifikácia *Vibrio coli* a boréliám podobných zárodkov“ pri dyzentérii ošipných. Vet. Med. (Praha), 17, 1972, č. 9, s. 527-538.
- LANGENEGGER, J.: Experimentelle Untersuchung mit Bacitracin, Polymyxin und Novobiocin als Zusätze einem Selektivmedium für die Kulturelle Isolierung von *Vibrio foetus*. [Diss.] Hannover 1964.
- PLASTRIDGE, J.: Antibiotic Medium for the Isolation of *Vibrio foetus* from Bulls Semen. Am. J. vet. Res., 22, 1961, s. 867-870.
- TODD, J. N. — HUNTER, D.: An Agent Possibly Associated with Swine Dysentery. Vet. Rec., 86, 1970, č. 8, s. 228-229.

Došlo dne 17. 1. 1975

КРЖИЖАНОВА Г., КОППЕЛ З., ГОРВАТ Й., ГАЛАША М., БЕСЕДА М., ВАВРОВА Д. (Центральный государственный ветеринарный институт, Братислава, Ветеринарный институт, Кошице, Чехословакия). Изоляция вибрий, подобных борелиям зародышей, и зародышей, представляющих действительными борелиями, на разных питательных средах — сравнительная работа. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 407-413, 1975.

В обзоре сравнивается применимость 5 питательных сред — тиоглюколятной среды и brain hearth среды, — пригодных для изоляции *Vibrio coli* и подобных борелиям зародышей, взятых в случаях дизентерии свиней, и вибрий, изолированных у кр. р. скота. Как выяснено, для изоляции вышеприведенных зародышей надо пользоваться лишь свежими питательными средами и обеспечить соответствующую среду. Модифицированная спиролятная среда, приготовленная из местных и импортных ингредиентов, природна для изоляции этих микроорганизмов в тех случаях, когда она использована в качестве селективной среды для обогащения антибиотиками. Спинолятная среда и тиоглюколятный агар не представляются оптимальными для сохранения штаммов подобных борелиям зародышей, так как в них быстро образуются иволюционные формы, и штаммы погибают. Питательная среда в форме brain hearth inf. Oxoid кровяной агар наиболее себя оправдывает и для изоляции, и для сохранения штаммов.

зародыши, подобные борелиям; дизентерия свиней; *Vibrio coli* — модифицированная питательная среда

KRIŽANOVÁ H., KOPPEL Z., HORVÁTH J., HALAŠA M., BESEDA M., VAVROVÁ D. (Central State Veterinary Institute, Bratislava, University School of Veterinary Medicine, Košice, Czechoslovakia). Nutrient Media and the Isolation of Microflora at Swine Dysentery. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 407-413, 1975.

The usability of five nutrient media — three kinds of spiroplate media, thioglycolate medium and brain hearth medium — suitable for the isolation of *Vibrio coli* and germs similar to borrelia isolated from pigs affected by dysentery, and vibria isolated from cattle, was compared in the study. The results of comparison show that fresh-prepared substrates must be used for the isolation of the mentioned germs in all cases and a corresponding medium must be provided. The modified spiroplate media prepared from inland and imported ingredients were suitable for the isolation of the mentioned microorganisms even in the case of their use as selective media

after enrichment with antibiotics. The spirolate media and thioglycolator agar were not found suitable for maintaining the strains of germs similar to borrelia due to the quick production of involution forms and the result dying of the strains. The nutrient solution prepared as the brain hearth inf. Oxoid blood agar is very suitable for the isolation as well as maintenance of strains.

germs similar to borrelia; dysentery in pigs; *Vibrio coli* — modified nutrient media

KRIŽANOVÁ H., KOPPEL Z., HORVÁTH J., HALAŠA M., BESEDA M., VAVROVÁ D. (Staatliche Veterinärzentralanstalt, Bratislava; Veterinärmedizinische Hochschule, Košice, Tschechoslowakei). *Nährböden und Isolierung von Mikroorganismen bei Schweineruhr*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 407-413, 1975.

In der vorliegenden Mitteilung wurde die Eignung von fünf Nährböden — des Thioglykolat-Mediums und des Brain-Hearth-Mediums zur Isolierung von *Vibrio coli* und Borrelien ähnlichen Erregern, die bei Fällen von Schweineruhr und bei aus Rindern isolierten Vibrionen benutzt wurden, untersucht. Es zeigte sich, daß man bei der Isolierung der angeführten Erreger stets nur frisch zubereitete Böden benutzen soll, wobei ein entsprechendes Milieu gewährleistet sein muß. Die aus einheimischen und importierten Ingredienzien hergestellten modifizierten Medien waren zur Isolierung der angeführten Mikroorganismen auch in Fällen geeignet, wo sie als selektive Medien nach Anreicherung mit Antibiotika benutzt wurden. Die Spirolatmedien und das Thioglykolatagar erwiesen sich als nicht besonders geeignet zur Erhaltung von den Borrelien ähnlichen Stämmen, da es bei ihnen schnell zur Bildung von Involutionsformen kam und die Stämme starben ab. Zur Isolierung und Erhaltung der Stämme eignet sich am besten der aus Brain-Hearth — inf.-Oxid-Blutagar hergestellte Nährboden.

Borrelien-ähnliche Erreger; Schweineruhr; *Vibrio coli* — modifizierte Nährböden

Adresa autorů:

MVDr. J. Križanová, MVDr. M. Halaša, CSc., MVDr. M. Beseda, MVDr. J. Horváth, MVDr. D. Vavrová, Ústředný štátny veterinárny ústav, 816 33 Bratislava
Doc. MVDr. Z. Koppel, CSc., Vysoká škola veterinárska, 041 81 Košice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

D 52.978/348

The effect of double-stranded RNA of fungal origin on the development of foot-and-mouth disease in pigs and calves. Pirbright, Animal virus inst. res. 1973. S. 90-93. 3 tab. Reprint-Animal virus res. inst. 348. (Slin-tavka a kulhavka — léčení — RNA — použití — výzkum — Anglie)

E 37.050

Gel'mintologičeskaja ocenka pastbišč. Moskva, Kolos 1973. 237 s. obr. tab. (Helmintologický výzkum — příručka)

KOTELNIKOV, G. A.

D 63.720

Diagnostika gel'mintozov životnyh. Moskva, Kolos 1974. 329 s. obr. (Helmintozy — hospodářská zvířata — diagnostika — příručka / Veteri-nární helmintologie — příručka)

OLSEN, O. W.

C 22.982

Animal parasites. Their life cycles and ecology. Baltimore, University park press 1974. 562 s. 142 diagr. (Cizopasnici — zvířata — vývojový cyklus — příručka / Cizopasnici — zvířata — ekologie — příručka)

ZLOTORZYCKA, J. — EICHLER, W.

D 25.069/22

Taxonomie und Biologie der Mallophagen und Läuse mitteleuropäischer Haus- und Nutztiere. Jena, G. Fischer 1974. 160 s. 73 obr. Parasitologische Schriftenreihe Bd. 22. (Všenky — cizopasnici — hospodářská zvířata — systematika — NDR / Vši — cizopasnici — zvířata domácí — systematika — NDR)

GEORGI, J. R.

D 62.880/181

The Kikuchi-enigk model of Strongylus vulgaris migrations in the horse. Ithaca, New York State veterinary college (1974). S. 221-263. 7 obr. Repr. from the Cornell veterinarian. Vol. 63: No. 2., 1973. (Kůň — cizopasnici — Strongylus vulgaris — výzkum — USA)

ÚČINEK EXPERIMENTÁLNÍ DIETY S VEPŘOVÝM SÁDLEM NA VZNIK PŘÍZNAKŮ NEDOSTATKU VITAMÍNU E U PRASAT

M. Toulová, L. Najman, J. Urbanová, M. Dvořák, J. Černá

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

Vysoká škola veterinární, Brno

TOULOVÁ M., NAJMAN L., URBANOVÁ J., DVOŘÁK M., ČERNÁ J. Účinek experimentální diety s vepřovým sádlem na vznik příznaků nedostatku vitamínu E u prasat. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 415-426, 1975.

Prasatům byla ve třech pokusech podávána semisyntetická dieta vyznačující se nedostatkem vitamínu E, doplněná vepřovým sádlem o různém stupni oxidativní žluklosti. Při použití žluklého sádla a při vystavení prasat od 55. dne trvání pokusu účinkům stressorů byly vyvolány příznaky ztížené chůze a nechutenství. Histologické vyšetření orgánů prasat 83. den vykazovalo dystrofické změny srdeční a kosterní svaloviny. Změny byly provázeny elevací aktivit aminotransferáz asparagátu a alaninu a laktátdehydrogenázy v krevním séru. Přídavek 150 mg tokoferolacetátu na 1 kg krmiva zvýšil jeho koncentraci ve tkáních a zabránil vzniku klinických, biochemických a morfologických příznaků i nižším váhovým přírůstkům. Při zkrmování čerstvého sádla bez spolupůsobení experimentálních stressorů nebyly zjištěny morfologické příznaky nedostatku vitamínu E. Nebyl prokázán vliv zhoršené kvality zkrmovaného sádla na větší spotřebu vitamínu E. Tvorba lipoperoxidů ve tkáňových homogenátech byla přidavkem vitamínu E do krmiva významně potlačena. Jsou hodnocena kritéria použitelná k intravitální a postmortální diagnostice nedostatku vitamínu E u prasat.

tokoferol; svalová dystrofie; aminotransferáza asparagátu; aminotransferáza alaninu; laktátdehydrogenáza; lipoperoxidace

Mezi nezbytné nutriční faktory ve výživě zvířat patří vitamín E. Ovlivňuje většinu tělesných buněk a nelze mu podle současných poznatků (Green a Bunyan, 1969, Gallo-Torres, 1972) přisuzovat jen jednu přesně vymezenou fyziologickou funkci. V poslední době se ve zvýšené míře objevují sdělení o ztrátách, které působí nedostatek vitamínu E u prasat (Dannenberg aj., 1969, Ullrey aj., 1970, Cunha, 1970, Baustad a Naftstad, 1972). Deficienci vitamínu E jsou většinou postižena mladá prasata do tří měsíců věku, případně s průměrnou hmotností do 30 kg, dobře přijímající krmivo a jevící velmi dobrou kondici (Ewan aj., 1969, Ullrey aj., 1970, Jenkins a Hidiroglou, 1972).

Významnou úlohu vitamínu E ve tkáních má funkce buněčného antioxidantu (Edwin aj., 1961). Schopnost tokoferolu inhibovat *in vitro* oxidaci lipidů vedla k analogii přisuzovat mu také ochranu kyselin *in vivo* ve tkáních (Green a Bunyan, 1969). Údaje o tvorbě lipoperoxidů ve tkáních *in vivo* při současném nedostatku vitamínu E jsou

však rozporné. Tappel a Zalkin (1960) soudí, že lipoperoxidace probíhá v jaterních mikrosomech, naproti tomu Bunyan aj. (1967) neprokázali zvýšenou hladinu lipoperoxidů ve tkáních krys s příznaky nedostatku vitamínu E. Perorálním podáváním tokoferolu krysám bylo možno potlačit lipoperoxidaci *in vitro* v homogenátech jater (Veselková, 1966).

Cílem této práce bylo studovat působení semisyntetické diety s vepřovým sádlem různé kvality, která téměř neobsahuje vitamín E a s přidavkem alfa-tokoferolacetátu, na vznik klinických, biochemických a morfologických příznaků deficiencie vitamínu E u prasat. Vedle přímého stanovení hladin vitamínu E v krevní plazmě a ve vybraných orgánech byly sledovány změny dalších ukazatelů použitelných k diagnostice tohoto nedostatku v průběhu jeho vzniku a při postmortálním posouzení.

MATERIÁL A METODY

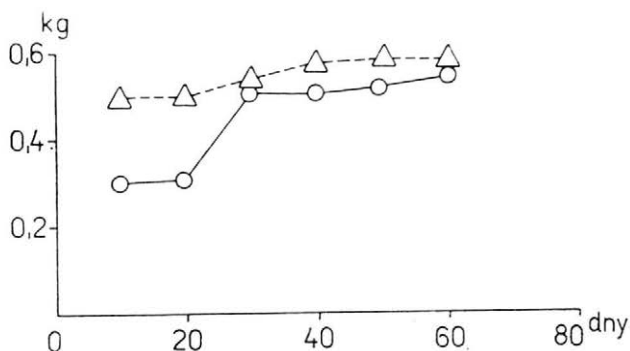
Do tří pokusů byla zařazena celkem 24 prasata bílého ušlechtilého plemene. Prasata byla ustájena skupinově, bez podestýlky. V každém pokusu byly dvě skupiny po čtyřech zvířatech vyrovnaných v hmotnosti a pohlaví. Všem prasatům byla podávána *ad libitum* semisyntetická krmná směs, která obsahovala v 1 kg 320 g toruly, 506 g glukózy, 50 g škrobu, 30 g celulózy, 50 g sádla, 3 g DL-methioninu, 10 g vitamínového antibiotického doplňku a 31 g minerální krmné přísady. Dieta byla modifikována podle Ewana aj. (1969).

Pokus 1. Prasata byla zastavena při průměrné hmotnosti 24,5 kg v první skupině (skupina 1. 1.) a 24,3 kg ve druhé skupině (1. 2.). Pokus trval 61 den. Prvá skupina byla krmena semisyntetickou směsí, druhá stejnou dietou s přidavkem 150 mg DL-alfa-tokoferolacetátu na 1 kg směsi. Použité sádlo bylo charakterizováno číslem kyselosti (ČK) 0,50 mg KOH g⁻¹, množstvím peroxidů (MP) 1,8 ml 1 N Na₂S₂O₃ kg⁻¹ a thiobarbiturovým číslem (TBC) podle Sedláčka a Rybína (1957) 0,05. Obsah živin v 1 kg semisyntetické směsi, stanovený podle ČSN 46 7007, byl tento: 881,7 g sušiny, 141,8 g celkových dusíkatých látek, 57,8 g tuku, 62,3 g popela, 5,6 g vlákniny, 109,8 g bílkovin.

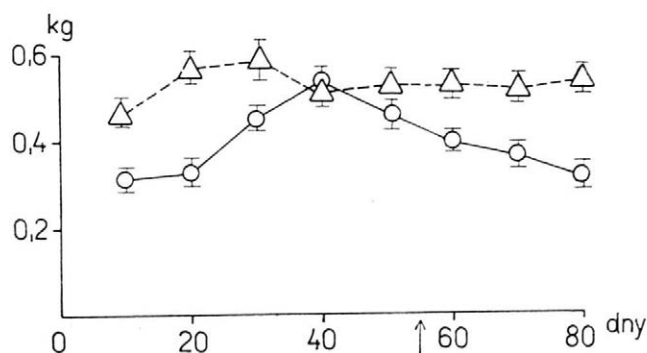
Pokus 2. Prasata byla zastavena při průměrné hmotnosti 21,5 kg v první skupině (2. 1.) a 21,3 kg v druhé skupině (2. 2.). Pokus trval 83 dny. Skupina 2. 1. byla krmena semisyntetickou směsí, skupina 2. 2. stejnou směsí s přidavkem 150 mg DL-alfa-tokoferolacetátu na 1 kg krmiva. Použité sádlo bylo žluklé (ČK 2,4, MP 76,6, TBC 0,95). Od 55. dne experimentálního období byla prasata vystavena účinkům stressorů systémem opakujícím se v týdenních obdobích: První den normální režim. Druhý den ráno ostříkání studenou vodou, potom hluk 24 hodiny. Zdrojem hluku byla elektronická akustická houkačka, která vydávala kolísavý tón s kmitočtem v rozmezí 400 až 1500 Hz, při výkonu zesilovače 2 W. Kolísání kmitočtu bylo v intervalu tří vteřin a stále se opakovalo. Třetí den 15 hodin vystavení chladu při 3--10 °C. Čtvrtý den normální režim. Pátý den ráno ostříkání studenou vodou, potom hluk 24 hodiny. Šestý a sedmý den se stáj nečistila.

Pokus 3. Prasata byla zastavena při průměrné hmotnosti 18,1 kg v první skupině (3. 1.) a 18,2 kg v druhé (3. 2.). Pokus trval 68 dní. Obě skupiny byly krmeny semisyntetickou dietou s přidavkem 40 mg DL-alfa-tokoferolacetátu na 1 kg směsi s tím rozdílem, že skupině 3. 1. bylo podáváno sádlo čerstvé (ČK 0,78, MP 1,9, TBČ 0,04), skupině 3. 2. sádlo žluklé (ČK 2,3, MP 146, 2, TBČ 0,121).

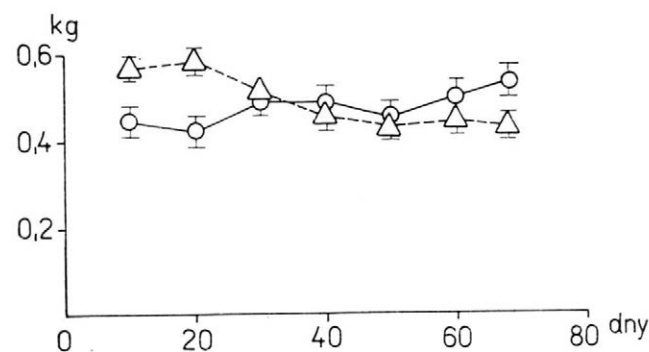
V průběhu experimentů byl sledován zdravotní stav a přírůstek hmotnosti, v prvním a druhém pokuse také hladina vitamínu E v krevní plazmě a aktivity aminotransferáz asparagátu a alaninu v séru. Z poražených zvířat byly odebrány vzorky orgánů, které byly posouzeny makroskopicky. Histologicky byly v druhém pokuse vyšetřeny plíce, játra, srdce, stehenní svalovina, ledviny a kůže. Řezy zalité do parafinu byly



I.



II.



III.

1. Průměrný denní přírůstek prasat

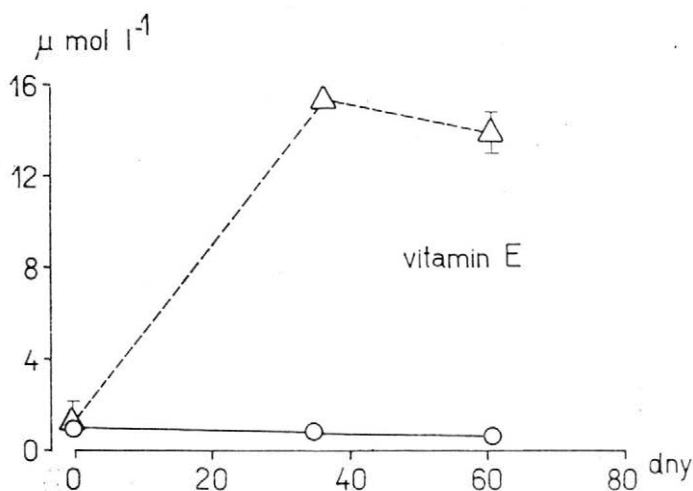
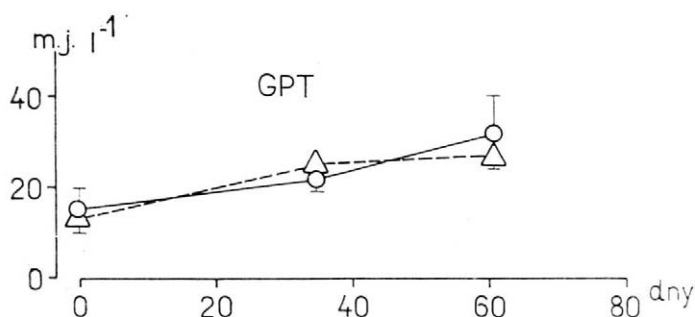
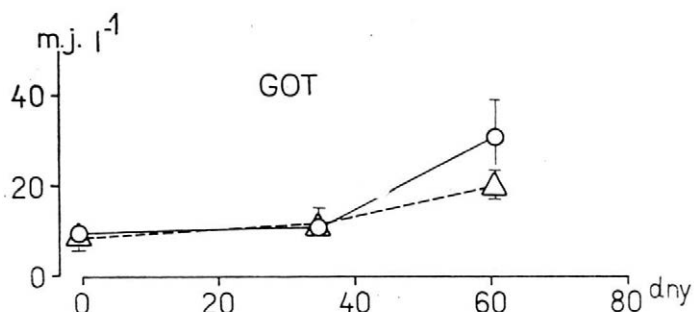
I. Pokus 1 — (Δ) skupina s přidavkem 150 mg tokoferolacetátu na 1 kg krmiva, (○) skupina bez přidavku tokoferolacetátu

II. Pokus 2 — (Δ) skupina s přidavkem 150 mg tokoferolacetátu na 1 kg krmiva, (○) skupina bez přidavku tokoferolacetátu

↑ Začátek působení stressorů

III. Pokus 3 — (○) skupina s čerstvým sádlem v dietě, (Δ) skupina se žluklým sádlem v dietě

barveny HE, metodou PAS a alcianovou modří. Vzorky jater byly mimo to barveny na tuk olejovou červení. V krevní plazmě byla stanovena koncentrace vitamínu E podle Hashima a Schuttringera (1966). V séru byly stanoveny aktivity aminotransferáz asparagátu (GOT) a alaninu (GPT) podle Reitmana a Frankela (Hořejší aj., 1964) a laktátdehydrogenázy (LDH) podle Wroblewského a La Due (1955). Koncentrace alfa-tokoferolu v orgánech byla stanovena podle Bieriho (1969). Tvorba lipoperoxidů ve tkáňových homogenátech byla zjišťována testem s kyselinou thiobarbiturovou (Placer a Slabochová, 1960) s vyjádřením výsledků v absorbanci (A) při 535 nm.

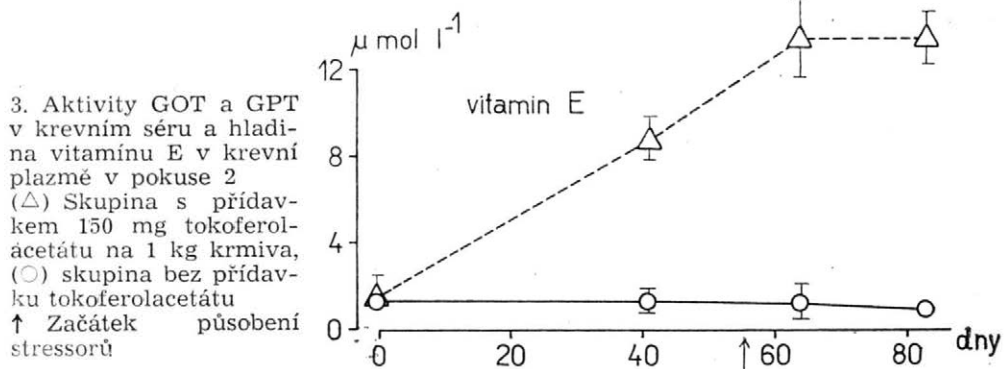
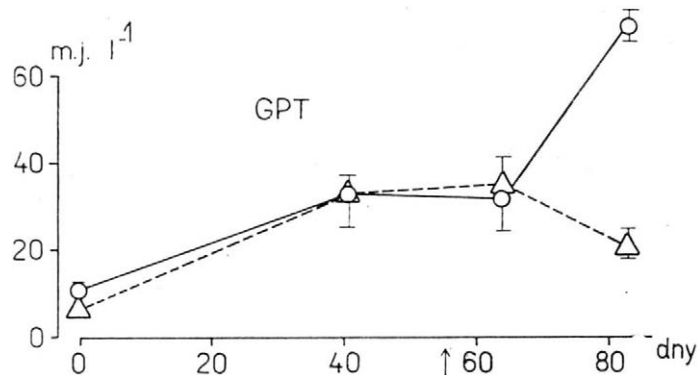
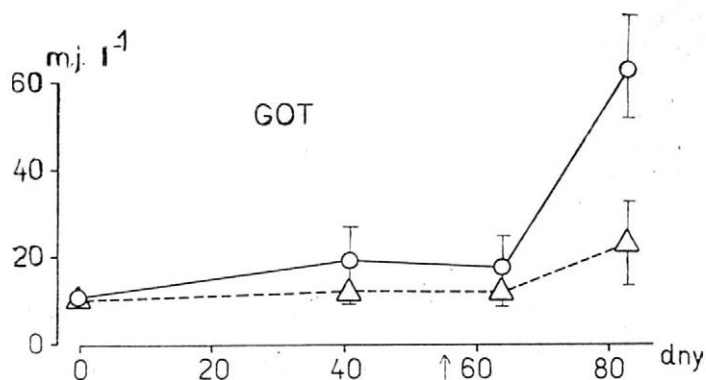


2. Aktivity GOT a GPT v krevním séru a hladina vitamínu E v krevní plazmě v pokuse 1 (Δ) Skupina s přidávkou 150 mg tokoferolacetátu na 1 kg krmiva, (○) skupina bez přidávky tokoferolacetátu

Výsledky jsou vyjádřeny v aritmetických průměrech se směrodatnou odchylkou. V každém pokusu byly vzájemně srovnány obě skupiny. Rozdíly průměrů byly hodnoceny Studentovým *t*-testem.

VÝSLEDKY

V pokuse č. 1 byly zjištěny vyšší přírůstky hmotnosti a rychlejší počáteční růst zvířat ve skupině s dietou obohacenou vitamínem E. V pokuse č. 2 se po počátečním příznivějším růstu skupiny s přidavkem vitamínu přírůstky vyrovnaly (obr. 1), od 45. dne však byly opět lepší ve skupině s vitamínem E.



U prasat skupiny 1. 1 se 14 dní před porážkou začaly objevovat příznaky ztížené kolísavé chůze, později zvířata většinou ležela a jevila sníženou chuť k přijímání krmiva. Obdobné příznaky, ale v intenzivnější míře, byly pozorovány u prasat skupiny 2. 1, z nichž jedno uhynulo 82. den pokusu.

Během prvního a druhého experimentu nebyly zjištěny mezi skupinami deficientně krmenými a skupinami s přidavkem vitamínu E signifikantní rozdíly aktivit enzymů v séru (obr. 2 a 3). Teprve při porážce byla u skupiny 1. 1 významně vyšší aktivita GOT ($P < 0,05$) a neprůkazně vyšší aktivita GPT. V druhém pokuse byly významně vyšší aktivity GOT i GPT skupiny 2. 1 (variační rozpětí se nepřekrývala). Zvláště citlivě reagovala LDH, která ve skupině bez tokoferolu vykazovala aktivitu 10X vyšší (4293 ± 1582 proti $413 \pm 12,3$ m. j. l^{-1}).

Koncentrace vitamínu E v krevní plazmě po celé experimentální období (obr. 2 a 3) a koncentrace tokoferolu ve tkáních (tab. I) byly několikanásobně vyšší u prasat s přidavkem vitamínu E v dietě. Tvorba lipoperoxidů ve tkáňových homogenátech byla přidavkem vitamínu E do diety významně potlačena (tab. II).

I. Alfa-tokoferol ve tkáních (nmol g^{-1})

Pokus	Tkáň	Skupina 1	Skupina 2	Významnost rozdílu
1	játra	$<1,0$	$21,1 \pm 6,56$	<i>a</i>
	srdce	$<1,0$	$30,8 \pm 9,80$	<i>a</i>
	nadledvina	$<1,0$	$34,0 \pm 7,26$	<i>a</i>
	hřbetní tuk	$<1,0$	$5,36 \pm 0,47$	<i>a</i>
2	játra	$<1,0$	$24,4 \pm 3,72$	<i>a</i>
	srdce	$<1,0$	$35,2 \pm 3,48$	<i>a</i>
3	játra	$5,47 \pm 1,73$	$4,08 \pm 1,33$	—
	srdce	$3,18 \pm 1,14$	$3,15 \pm 0,25$	—
	sval	$2,33 \pm 0,37$	$2,67 \pm 0,45$	—

a — variační rozpětí se nepřekrývají

Počet zvířat v každé skupině $n = 4$

Ve skupině 2. 1 byly ve všech případech histologickým vyšetřením zjištěny dystrofické změny svaloviny srdeční i kosterní, projevující se již makroskopicky světlejšími ložisky. Mikroskopické změny byly velmi výrazné, s různými typy dystrofických změn a s reaktivními buněčnými infiltracemi. U zvířat z pokusů prvního a třetího nebyly makroskopicky prokázány morfologické změny příznačné pro nedostatek vitamínu E.

V průběhu třetího pokusu ani při porážce prasat z této skupiny nebyly nalezeny podstatné rozdíly mezi skupinami v přírůstcích hmotnosti (obr. 1), ve tvorbě lipoperoxidů (tab. II), v hladinách vitamínu E v plazmě (skupina 3. 1: $17,1 \pm 0,66$ a skupina 3. 2: $17,4 \pm 0,22$ $\mu\text{mol } l^{-1}$),

ani v aktivitě GOT ($15,0 \pm 3,53$ a $13,7 \pm 5,14$ m. j. 1^{-1}), GPT ($28,5 \pm 10,5$ a $19,7 \pm 7,4$ m. j. 1^{-1}) a LDH ($251 \pm 9,1$ a $279 \pm 25,8$ m. j. 1^{-1}). Koncentrace tokoferolu v játrech byla poněkud nižší ve skupině přijímající v krmivu žluté sádlo (tab. II).

II. Tvorba lipoperoxidů v homogenátech tkání ($A_{535\text{ nm}}$)

Pokus	Tkáň	Skupina 1	Skupina 2	Významnost rozdílu
1	játra	$0,755 \pm 0,058$	$0,258 \pm 0,248$	$P < 0,01$
	nadledvina	$1,194 \pm 0,272$	$0,463 \pm 0,248$	$P < 0,05$
	ledvina	$0,432 \pm 0,117$	$0,097 \pm 0,021$	$P < 0,05$
	slezina	$0,350 \pm 0,059$	$0,037 \pm 0,020$	$P < 0,001$
2	játra	$0,510 \pm 0,176$	$0,360 \pm 0,060$	$P < 0,001$
	nadledvina	$0,658 \pm 0,510$	$0,206 \pm 0,186$	$P < 0,001$
	ledvina	$0,170 \pm 0,121$	$0,028 \pm 0,022$	—
	slezina	$0,166 \pm 0,122$	$0,046 \pm 0,036$	—
3	játra	$0,540 \pm 0,185$	$0,373 \pm 0,147$	—
	nadledvina	$0,788 \pm 0,207$	$0,870 \pm 0,084$	—
	ledvina	$0,310 \pm 0,139$	$0,125 \pm 0,061$	$P < 0,05$
	slezina	$0,235 \pm 0,125$	$0,124 \pm 0,088$	—

Počet zvířat v každé skupině $n = 4$

DISKUSE

Podávání semisyntetické diety se žlutým sádlem bez přídavku vitamínu E vyvolalo výrazné morfologické změny, vyjádřené ve formě nutriční svalové dystrofie. Zjištění jsou v souladu s popisem uvedenými Lannekem aj. (1961), Nafstadem a Tollersrudem (1970) a jinými autory, kteří také vyvolali svalovou dystrofii u prasat nedostatkem vitamínu E v dietě. Podobné nálezy jsou známy u ovcí (Zendulka, 1954) a u skotu (Kursa, 1969). Klinické a morfologické změny byly provázeny vzestupem hladin indikátorových enzymů — GOT, GPT, LDH v séru, jež jsou podle údajů řady autorů (Paulson aj., 1966, Wastell aj., 1967, Boyd, 1968, Kursa, 1969, Hylgaard-Jensen, 1972) doprovodným zjevem tkáňových lézí. Hylgaard-Jensen (1972) uvádí, že enzymy GOT a GPT jsou citlivými indikátory a zvýšení jejich aktivity v séru lze obvykle pozorovat dříve, než jsou zřejmé klinické příznaky nebo patologické změny. Hladiny GOT a GPT v séru však ani 64. den trvání druhého experimentu nenásvědčovaly na nástup tkáňových lézí. Klinické poruchy a prudké zvýšení enzymatických aktivit se objevilo až při ukončení experimentu. Zde se mohlo projevit dlouhodobé podávání oxidovaného sádla v dietě bez přídavku vitamínu E. Snížení hladiny tokoferolu ve tkáních prasat, vyvolané podáváním oxidovaného kafilerního tuku v kompletní krmné směsi, jsme popsali již

dříve (Najman aj., 1974). Mimo to se mohly uplatnit také účinky stressorů působících v poslední třetině trvání pokusu. Nebylo prokázáno, že by podávání žluklého sádla v dietě bez přídavku vitamínu E urychlovalo nástup klinických a biochemických příznaků nedostatku vitamínu E ve srovnání s podáváním čerstvého sádla. Význam stressu v patogenezi nutriční svalové dystrofie bude třeba osvětlit další studií. Přídavek 150 mg tokoferolacetátu na 1 kg krmiva zamezil vzniku pohybových poruch, morfologických změn i změn biochemických ukazatelů.

Avšak i menší přídavek tokoferolacetátu – 40 mg na 1 kg krmiva – příznivě působil proti negativnímu vlivu použité diety. Nebylo totiž pozorováno zhoršení enzymatických ukazatelů ve srovnání se zvířaty ostatních pokusů, která přijímala přídavek 150 mg tokoferolacetátu na 1 kg krmiva. Nebyly nalezeny rozdíly biochemických znaků, růstu a klinického stavu ani mezi prasaty přijímajícími čerstvé nebo žluklé sádlo. Nižší přídavek vitamínu E tak zabránil možnému negativnímu působení sádla, které vykazovalo značně vysoký stupeň oxidativní žluklosti. Podobné nálezy jsou známé u kuřat, u kterých diety o nízkém obsahu alfa-tokoferolu (3 až 10 mg kg⁻¹) s čerstvým nebo oxidovaným hovězím lojem neměly vliv na růst (L'Estrange aj., 1966). Vysoké hladiny vitamínu E v krevní plazmě prasat svědčí o dobré resorbovatelnosti perorálně podaného tokoferolacetátu a potvrzují dřívější výsledky (Toulou a Dvořák, 1974).

Koncentrace tokoferolu v krevní plazmě a ve vybraných orgánech byla zcela v souladu s podávanou dietou. Vysoký přídavek vitamínu E měl za následek vysoké hladiny tokoferolu ve tkáních. Signifikantně snížená tvorba lipoperoxidů ve tkáňových homogenátech prasat s přídavkem vitamínu E v dietě je v dobré shodě s poznatky získanými u krys (Veselková, 1966), králíků (Tappel a Zalkin, 1960) i u prasat (Urbanová a Dvořák, 1974). Rozšířením uvedených poznatků nabývají nálezy o závislosti tvorby lipoperoxidů *in vitro* na příjmu tokoferolu obecnější charakter. V extrémních podmínkách zásobování organismu tokoferolem byla tvorba lipoperoxidů v homogenátech jater a nadledvin v nepřímém vztahu ke koncentraci tokoferolu v těchto orgánech.

Peroxidace mastných kyselin v homogenátech je závislá na obsahu polyenových mastných kyselin podléhajících peroxidaci a na koncentraci prooxidantů a antioxidantů (Veselková, 1966). Lze předpokládat, že ve srovnávaných skupinách, jež dostávaly stejnou dietu lišící se pouze obsahem vitamínu E, nebyla příliš různá hladina ostatních látek účastněných na peroxidaci a že tvorba lipoperoxidů *in vitro* byla ovlivňována především hladinou tokoferolu. Jeho přídavek příznivě působil také na stabilitu hřbetního tuku vůči oxidaci (Ingr aj., 1974).

Dosažené výsledky ukazují, že použitým krmivem s nedostatečným obsahem vitamínu E a selénu (Ewan aj., 1969), lze i u prasat bílého ušlechtilého plemene vyvolat svalovou dystrofii, jejímuž vzniku lze zabránit poměrně malými přídavky vitamínu E. Klinické příznaky tohoto onemocnění nejsou nápadné a nejsou pro deficienci tokoferolu patognomické. Pro nespecifitu enzymů nelze na základě zvýšených aktivit GOT, GPT a LDH v krevním séru vymezit postižený orgán (Tollersrud a Nafstad, 1970). Takovéto zjištění však je spolu s nízkou hladinou

vitamínu E v krvi spolehlivým indikátorem uvedeného onemocnění. Pro postmortální diagnózu, zvláště u porážkových prasat, je důležité, že počínající morfologické změny svaloviny nemusí být makroskopicky zjistitelné. Při experimentálních studiích je vhodným kritériem nepřímého určení nedostatečného zásobení organismu vitamínem E stanovení tvorby lipoperoxidů v homogenátech orgánů. Je metodicky méně náročné než zjištění koncentrace tokoferolu. Nesporně nejspolehlivější je histologické vyšetření.

Onemocnění připisované nedostatku vitamínu E nebo selénu je u prasat zjišťováno v řadě zemí a působí vážné ztráty. Je žádoucí věnovat mu pozornost také u nás. Uvedená kritéria mohou významně přispět k jeho časně i postmortální diagnóze.

Literatura

- BAUSTAD, B. — NAFSTAD, I.: Haematological responses to vitamin E in piglets. *Br. J. Nutr.*, 28, 1972, s. 183-190.
- BIERI, J. G.: Chromatography of tocopherols. In: *Lipid chromatographic analysis*. Vol. 2., 1. ed. New York 1969.
- BOYD, J. W.: Serum enzyme changes, muscular dystrophy and erythrocyte abnormalities in lambs fed on diets containing cod-liver and maize oil and the therapeutic effect of vitamin E. *Br. J. Nutr.*, 22, 1968, s. 411-422.
- BUNYAN, J. — MURREL, A. E. — GREEN, J. — DIPLOCK, A. T.: On the existence and significance of lipid peroxides in vitamin E deficient animals. *Br. J. Nutr.*, 21, 1967, s. 475-479.
- CUNHA, T. J.: Present status of vitamin E and selenium in swine nutrition. *Feed-stuffs*, 42, 1970, s. 22.
- ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. 1966.
- DANNENBERG, H. D. — FECHNER, G. — GOLIBRZUCH, A.: Ergebnisse von α -Tokopherolbestimmungen bei Schweinen. *Mh. VetMed.*, 24, 1969, s. 337-340.
- EDWIN, E. E. — DIPLOCK, A. T. — BUNYAN, J.: Studies on vitamin E. *Biochem. J.*, 79, 1961, s. 91-105.
- EWAN, R. C. — WASTELL, M. E. — BICKNELL, E. J. — SPEER, V. C.: Performance and deficiency symptoms of young pigs fed diets low in vitamin E and selenium. *J. Anim. Sci.*, 29, 1969, s. 912-915.
- GALLO-TORRES, H. E.: Vitamin E in animal nutrition. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 42, 1972, s. 312-323.
- GREEN, J. — BUNYAN, J.: Vitamin E and the biological antioxidant theory. *Nutr. Abstr. Rev.*, 39, 1969, s. 321-345.
- HASHIM, A. — SCHUTTRINGER, G. R.: Rapid determination of tocopherol in macro- and microquantities of plasma. *Am. J. clin. Nutr.*, 19, 1966, s. 137-145.
- HOŘEJŠÍ, J. aj.: *Základy chemického vyšetřování v lékařství*. 6. vyd. Praha 1964.
- HYLGAARD-JENSEN, J. F.: Certain aspects of the use of plasma-enzymes in the diagnosis vitamin E-deficiency. In: *Vitamin E in animal nutrition*. Anim. Nutr. Events. Basel 1972, s. 21.
- INGR, I. — TOULOVÁ, M. — NAJMAN, L.: Vliv oxidované tukové složky krmných směsí na údržnost depotního a svalového tuku prasat. *Vet. Med. (Praha)*, 19, 1974, č. 7, s. 407-414.
- JENKINS, K. J. — HIDIROGLOU, M.: A review of selenium — vitamin E responsive problems in livestock: a case for selenium as feed additive in Canada. *Can. J. Anim. Sci.*, 52, s. 591-620.

- KURSA, J.: Nutriční svalová degenerace u mladého skotu v distriktu Šumavy. Vet. Med. (Praha), 14, 1969, č. 10, s. 549-559.
- LANNEK, N. — LINDBERG, P. — NILSSON, — NORDSTRÖM, G. — ORSTADIUS, K.: Production of vitamin E-deficiency and muscular dystrophy in pigs. Res. vet. Sci., 1961, č. 2, s. 67-72.
- L'ESTRANGE, J. L. — CARPENTER, K. J. — LEA, C. H. — PARR, L. J.: Nutritional effects of autooxidized fats in animal diets. 2. Beef fat in the diet of broiler chicks. Br. J. Nutr., 20, 1966, s. 113-122.
- NAFSTAD, I. — TOLLERSRUD, S.: The vitamin E-deficiency syndrome in pigs. I. Pathological changes. Acta vet. scand., 11, 1970, s. 1-29.
- NAJMAN, L. — TOULOVÁ, M. — INGR, I. — URBANOVÁ, J. — HERZIG, I.: Vliv kafilerního tuku na zdravotní stav, užítkovost, hladiny vitamínu E v orgánech a oxidativní stabilitu hřbetního tuku prasat ve výkrmu. Vet. Med. (Praha), 19, 1974, č. 7, s. 415-422.
- PAULSON, G. D. — POPE, A. L. — BAUMAN, C. A.: Lactic dehydrogenase isoenzymes in tissues and serum of normal and dystrophic lambs. Proc. Soc. exp. Biol. Med., 122, 1966, s. 321-324.
- PLACER, Z. — SLABOCHOVÁ, Z.: Kolorimetrické stanovení polyenových mastných kyselin v biologickém materiálu. Čs. Fyziol., 1960, č. 9, s. 562-565.
- SEDLÁČEK, B. — RYBÍN, R.: Stanovení oxidativních změn sádla kolorimetrickou metodou kyselinou 2-thiobarbiturovou. Prům. Potravin, 1957, č. 8, s. 44-45.
- TAPPEL, A. L. — ZALKIN, H. I.: Inhibition of lipid peroxidation in microsomes by vitamin E. Nature, 183, 1960, s. 35.
- TOLLERSRUD, S. — NAFSTAD, I.: The vitamin E deficiency syndrome in pigs. Acta vet. scand., 1970, č. 11, s. 495-500.
- TOULOVÁ, M. — DVOŘÁK, M.: Utilizace vitamínu E po intramuskulární a perorální aplikaci. Veterinaria, Spofa, 16, 1974, s. 51-62.
- ULLREY, D. E. — GRACE, A. W. — MILLER, E. R. — ELLIS, D. J.: Vitamin E and/or selenium for swine. Feedstuffs, 42, 1970, s. 26.
- URBANOVÁ, J. — DVOŘÁK, M.: Účinek perorální a intramuskulární aplikace vitamínu E na lipoperoxidaci v tkáních selat. Vet. Med. (Praha), 19, 1974, č. 1, s. 55-60.
- VESELKOVÁ, A.: Peroxidace nenasycených mastných kyselin v biologickém materiálu *in vitro*. Čs. Gastroent., 20, 1966, s. 55-61.
- WASTELL, M. E. — EWAN, R. C. — BICKNELL, E. J.: Effect of vitamin E and selenium on blood tissues composition of the young pig. J. Anim. Sci., 26, 1967, s. 1474.
- WROBLEWSKI, F. — LA DUE, J. S.: Lactic dehydrogenase activity in blood. Proc. Soc. exp. Biol. Med., 90, 1955, s. 210-213.
- ZENDULKA, M.: Dystrofie svalová domácích zvířat. Sborník VŠZ Brno, řada B, Spisy fakulty veterinární, sv. II/XXIII. Brno 1954. s. 1-13.

Došlo dne 7. 3. 1975

ТОУЛОВА М., НАЙМАН Л., УРБАНОВА Я., ДВОРЖАК М., ЧЕРНА Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Действие экспериментальной диеты со свиным салом на появление признаков недостатка витамина Е у свиней. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 415-426, 1975.

В трех опытах свиньям давали полусинтетическую диету, характеризующуюся недостатком витамина Е, дополняемую свиным салом с различной степенью окислительной прогорклости. При применении прогоркшего сала и при подвержении свиней от 55 дня после начала опыта действиям стрессоров, были вызваны признаки затрудненного шага и потери апетита.

тата. Гистологическое обследование внутренних органов свиней на 83 день показало дистрофические изменения сердечной и скелетной мышечной ткани. Изменения сопровождались подъемом активности аминотрансфераз аспарагина и аланина и лактатдегидрогеназы в сыворотке крови. Добавление 150 мг токоферолацетата на 1 кг корма повысило его концентрацию в тканях и предотвратило образование клинических, биохимических и морфологических признаков и пониженных привесов. При скормливании свежего сала без одновременного воздействия экспериментальных стрессоров не было установлено морфологических признаков недостатков витамина Е. Не было доказано влияния пониженного качества скормливаемого сала на повышенное потребление витамина Е. Образование липопероксидов в тканевых гомогенатах было, благодаря добавлению витамина Е в корм, сильно подавлено. Дана оценка критериев, применимых для прижизненной и посмертной диагностики недостатка витамина Е у свиней.

токоферол; мышечная дистрофия; аминотрансфераза аспарагина; аминотрансфераза аланина; лактатдегидрогеназа; липопероксидация

TOULOVÁ M., NAJMAN L., URBANOVÁ J., DVOŘÁK M., ČERNÁ J. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). *The Effect of Experimental Lard Diet on the Occurrence of the Signs of Vitamin E Deficiency in Pigs*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 415-426, 1975.

In three trials pigs were fed semisynthetic diet characterized by vitamin E deficit and supplemented with lard at different degrees of oxidative rancidity. When rancid lard was used and pigs were exposed to the effects of stress factors from the 55th day of the trial, signs of affected walking and lack of appetite were observed. Pig organs were subject to histological examination on the 83rd day. Dystrophic changes of heart and skeletal muscles were revealed. The changes were accompanied by increased activities of aspartate and alanine amino transferases and lactate dehydrogenase in blood serum. The addition of 150 mg of tocopherol acetate per 1 kg of feed increased its concentration in tissues and prevented the occurrence of clinical, biochemical, and morphological signs; decreases in weight gains were also avoided. When fresh fat was used without any additional effect of stress factors, no morphological signs of vitamin E deficiency were observed. A decreased quality of lard in feed was not found to exert any influence on a higher consumption of vitamin E. The production of lipoperoxides in tissue homogenates was considerably decreased as a result of the addition of vitamin E to feed. The criteria to be used for intravital and post-mortal diagnosis of vitamin E deficiency in pigs are evaluated.

tocopherol; muscular dystrophy; aspartate amino transferase; alanine amino transferase; lactate dehydrogenase; lipoperoxidation

TOULOVÁ M., NAJMAN L., URBANOVÁ J., DVOŘÁK M., ČERNÁ J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Einfluß einer Schweinefett enthaltenden experimentellen Diät auf das Entstehen von Vitamin-E-Mangel-Symptomen bei Schweinen*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 415-426, 1975.

In drei Versuchen wurde den Schweinen eine semisynthetische Diät mit Vitamin-E-Mangel, ergänzt mit Schweinefett von verschiedenem oxidativen Ranzigkeitsgrad, verabreicht. Bei Benutzung von ranzigem Fett und bei Aussetzung der Schweine ab 55. Tag des Versuchs der Streßwirkungen, wurden Symptome einer erschwerten Bewegung und Appetitlosigkeit ausgelöst. Bei der histologischen Untersuchung der Schweinesorgane am 83. Tag wurden dystrophische Veränderungen der Herz- und Knochenmuskulatur festgestellt. Die Veränderungen waren mit Erhöhung der Aktivität der Aminotransferasen des Asparagats und Alanins und der Laktodehydrogenase im Blutserum begleitet. Die Beigabe von 150 mg Tokopherolazetat je 1 kg Futter erhöhte die Konzentration desselben in den Geweben und verhinderte das Entstehen klinischer, biochemischer und morphologischer Symptome sowie eine Abnahme der Gewichtszunahmen. Bei Verfütterung des frischen Schweinefetts, ohne Mitwirkung experimenteller Stresse wurden keine morphologischen Symptome von Vitamin-E-Mangel festgestellt. Es wurde kein Einfluß der Verfütterung von Schweinefett schlechterer Qualität auf einen höheren E-Vitamin-Verbrauch nachgewiesen.

Die Bildung von Lipoperoxiden in Gewebekomogenaten wurde durch Beigabe von E-Vitamin zum Futter signifikant unterdrückt. Es wurden die zur intravitalen und postmortalen Diagnostik des E-Vitamin-Mangels benutzbaren Kriterien bei Schweinen bewertet.

Tokopherol; Muskeldystrophie; Asparagat-Aminotransferase; Alanin-Aminotransferase; Laktatdehydrogenase; Lipoperoxidase

Adresa autorů:

RNDr. M. Toullová, MVDr. J. Urbanová, MVDr. M. Dvořák, CSc., MVDr. J. Černá, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 33 Brno
Ing. L. Najman, CSs., Vysoká škola veterinární, katedra technologie krmiv a výživy zvířat, Palackého 1-3, 612 42 Brno

ABNORMÁLNE TVARY JADRA SPERMIE KÁČERA

M. Marett

Vysoká škola veterinárska, Košice

MARETTA M. *Abnormálne tvary jadra spermie káčera*. Vet. Med. (Praha) 20 (7): 427-432, 1975.

Elektrónmikroskopicky sme sledovali tvarové abnormality jadra spermie káčerov používaných v plemenitbe. Boli pozorované nasledovné odchýlky: okrúhle jadrá s jedným alebo viacerými vyčnelkami chromatinu, jadrá hruškovitého a lalôčkovitého tvaru. Spermie s jadrami abnormálnych tvarov sa spravidla líšili od normálnych menším množstvom cytoplazmy, v ktorej boli pozorované štruktúry bičika v podobe aké sú u normálnych spermii, alebo štrukturálne zmenené. Štruktúra jadra abnormálnych tvarov nie je narušená s výnimkou prítomnosti väčších vakuól. Chromatín deformovaných jadier spermii vykazoval stavbu ako u normálnych spermii.

spermie káčera; jadro; abnormálne tvary; elektrónová mikroskopia

Snaha po zavedení umelej inseminácie do chovu hydiny si vyžaduje rozšíriť vyšetrovaciu techniku semena o metódy, ktoré lepšie umožnia poznávať stavbu intaktnej spermie a prípadných morfológických úchyliet u samcov so zníženou fertilitou. Zavedenie elektrónovej mikroskopie s použitím ultramikrotómie takéto posúdenie plne umožňuje.

U cicavcov bol doteraz zaznamenaný celý rad tvarových a štrukturálnych anomálií spermii, ktoré postihujú buď len niektoré časti spermie, alebo viac častí naraz. Abnormálne tvary jadra spermie spolu so zmenami akrozómu pozorovali u niektorých genotypov myší Rajasekara-setty (1954) a Kaczmariski (1972). Práce, ktoré sa zaoberajú výlučne zmenami tvaru a stavby jadra spermie, sú ojedinelé. U spermii býka defektami nukleoplazmy sa zaoberali Mc Coosker (1969), Zibrin (1970), Gledhill (1972) a u spermii muža Kagan (1963). Početné abnormality, ktoré boli pozorované na hlavičke spermie, sú často doprevádzané i zmenami v stavbe bičika. Takto ich pozorovali u spermii býka Kojima a i. (1969), u subfertilných mužov Ross a i. (1971, 1973), Pedersen a i. (1971), Fujita a i. (1970) a u spermii žrebca Chenoweth a i. (1970).

U hydiny boli abnormality spermie zaznamenané doteraz u spermii moriaka. Vo svetelnom mikroskope ich pozorovali Wakely a Kosin (1951). Elektrónmikroskopicky boli zmeny v stavbe a tvare spermii moriaka zaznamenané Kamarom a Rizikom (1972) a Thurstonom a Bielierom (1972).

Cielom tejto práce bolo opísať zmeny tvaru a prípadne i štruktúry jadra spermie káčera, pozorované v semene klinicky zdravých a fertilných jedincov používaných v prirodzenej plemenitbe.

MATERIÁL A METÓDY

Pre toto štúdium sme použili semeno od jedincov v čase pohlavnej aktivity, ktoré sme získavali masážou a zo semenovodu po ich usmrtení. Ejakulát alebo semeno získané po vytlačení zo semenovodu sme spracovali spôsobom, aký doporučujú Birch-Andersen a Blom (1963), alebo sme pipetkou preniesli priamo do fixačného roztoku. Pre fixáciu sme použili 3,5% glutaraldehyd v 0,1 M fosfátovom pufrí o pH 7,2 a 1% OsO₄, taktiež vo fosfátovom pufrí. Doba fixácie bola dve hodiny v každom fixačnom roztoku. Fixovaný materiál sme opláchli vo fosfátovom pufrí a odvodnili v stúpajúcom rade acetónu. Ako zalievacie médium sme použili Durcupan ACM a Westopal V. Ultratenké rezy sme získali na ultramikrotóme zn. Tesla BS 490; farbili sme ich uranylacetátom (Watson, 1958) a citrátom olova (Reynolds, 1963). Ofarbené rezy sme prehliadali v elektrónovom mikroskope značky Tesla BS 613 a fotograficky spracovali.

VÝSLEDKY

Jadro hlavičky spermie káčera, rovnako ako ostatných druhov hydiny, je tvarove a štrukturálne odlišné od jadra spermií cicavcov. U normálnej spermie je formované do tvaru úzkeho valca vpredu ukončeného akrozómom a vzadu voľne prechádzajúceho bičíka. Štrukturálne pozostáva z granúl chromatinu o veľkosti 60 nm a na povrchu je pokryté dvojitou jadrovou membránou. Na oboch koncoch má invaginácie, pričom predná invaginácia je hlboká a je do nej zasadený akrozómový tŕň, kým zadná je plytká a je v nej uložený proximálny centriol s prilahlým elektronicky hustým materiálom. Celá spermia je formovaná tak, že jednotlivé časti spermie sa plynule na seba pripojujú, čím celá spermia získava ihlicový tvar.

Jadro defektných spermií, ktoré sme pozorovali v semene káčerov používaných v prirodzenej plemenitbe, vykazovalo len malú variabilitu v tvarových odchýlkach. Najčastejšie sme pozorovali tvar nepravidelne oválny (obr. 1), hruškový (obr. 2), lalôčkovitý (obr. 3), alebo okrúhly (obr. 4), ktorý z uvedených bol pozorovaný najčastejšie. U jadier okrúhleho tvaru sme v niektorých prípadoch pozorovali prítomnosť krátkych výčnelkov (obr. 4, 5, 6, 7). Počet, veľkosť a tvar týchto výčnelkov nebol konštantný a na reze sme ich pozorovali v počte jeden až tri. Spravidla vyčnievajú kolmo z jadra a len zriedkavejšie idú šikmo. Rozmery sú veľmi rozmanité. Pri ich báze sme namerali šírku od 0,2 do 1 μm ; vyčnievajú na vzdialenosť od 0,2 μm do 0,4 μm ; môžu však byť aj väčších rozmerov. Chromatín v týchto výčnelkoch je štrukturálne podobný chromatinu v zbývajúcim jadre. Len ojedinele možno v nich pozorovať prítomnosť malých vakuól. Abnormálne tvarované jadro je zvyčajne opatrené i časťou zachovanej cytoplazmy, v ktorej sú ojedinele prítomné traktúry, aké sú u spermatídy, ako sú vezikuly rôznej veľkosti, zvyšky hladkého alebo drsného endoplazmatického retikula a membranózne teliesko. Častejšie sme v prítomnej cytoplazme pozorovali štruktúry zrelých spermií, ako napr. tubuly axiálneho zväzku alebo celé axiálne zväzky (obr. 6), centrioly, okolo ktorých sú už poukladané mitochondrie (obr. 5) a akro-



1. Rez tvarove deformovaným jadrom a proximálnym úsekom bičíka pripojeného kolmo k jadru



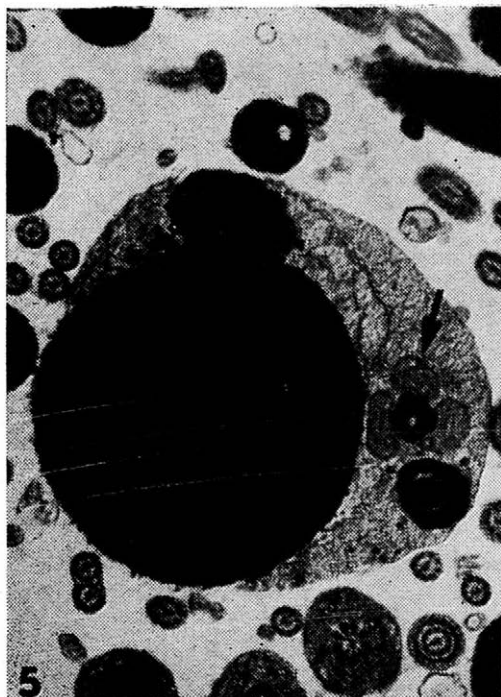
2. Rez hruškovitým tvarom jadra s viacerými veľkými vakuolami vo vnútri



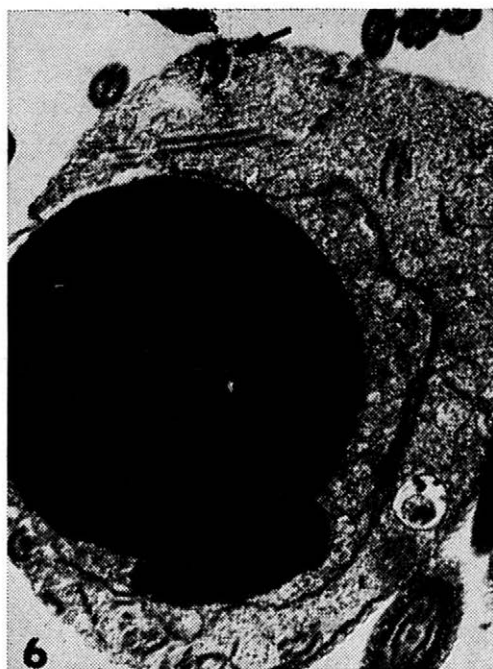
3. Rez lalôčkovitým tvarom jadra so zachovalou časťou cytoplazmy, v ktorej je prítomný axiálny zväzok fibríl s príslušnými mitochondriami



4. Rez okrúhlym tvarom jadra s tromi výbežkami vybiehajúcimi do okolitej cytoplazmy



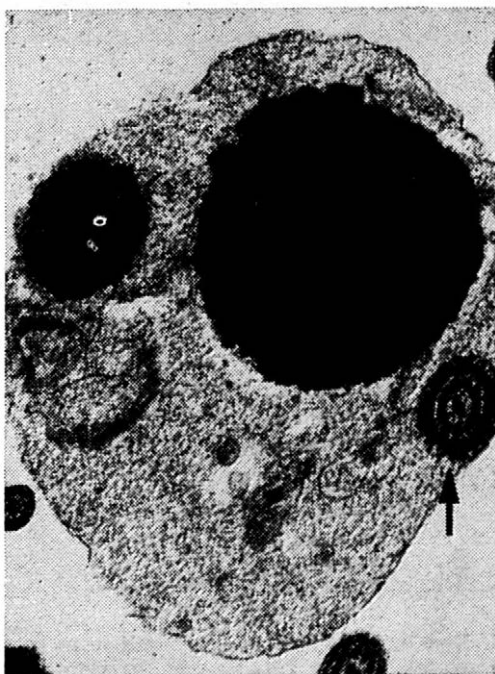
5. Rez okrúhlym tvarom jadra s jedným výčnelkom. V prítomnej cytoplazme je priečný rez distálnym centriolom, ktorý je obklopený mitochondriami (šípka) a proximálnym úsekom normálne formovaného jadra v mieste, kde je zasadený akrozómový trň



6. Rez okrúhlym tvarom jadra s jedným výčnelkom. V prítomnej cytoplazme sú viditeľné axiálne zväzky na priečnom i šikmom priereze (šípka)



7. Rez okrúhlym jadrom spermatídy s jedným prstovitým výčnelkom



8. Rez jadrom okrúhleho tvaru so zachovalou časťou cytoplazmy, v ktorej sa nachádza rez bičíkom v úseku hlavného

zom, ktorý je spravidla tvarove a tiež štrukturálne deformovaný. Štruktúry bičika, ako sú centrioly, axiálny zväzok filamentov, mitochondriálna pošva, alebo amorfná pošva, sú zvyčajne už formované tak, ako ich nachádzame u zrelej spermie, i keď často sa nachádzajú v zachovanej cytoplazme. Možno to pozorovať na obr. 1, 5, 6, 8.

Jadro takto deformovaných spermií je tvorené chromatínom hrubogranulárnej povahy, ktoré v dôsledku tesného uloženia granúl chromatinu vedľa seba vykazuje u niektorých jadier homogénny vzhľad o vysokej elektronickej hustote; má teda takú povahu, aká je u normálnych spermií. Vo vnútri abnormálne tvarovaného jadra sme pozorovali v početných prípadoch prítomné vakuoly rôznej veľkosti (obr. 2, 5, 6). Obsah týchto vakuol predstavuje elektrónopticky málo významný materiál spravidla jemne granulárnej povahy.

DISKUSIA

U spermií býka je známy celý rad tvarových abnormalít jadra, ktoré boli zoradené podľa určitých charakteristických znakov do viacerých skupín. Takúto klasifikáciu, ktorú pre spermie býka zaviedli Blom (1974) a niektorí ďalší autori, nemôžeme celkom použiť pre spermie hydiny pre výraznú odlišnosť tvaru normálnej hlavičky, ako i vzhľadom na odlišnosť tvarových abnormalít jadra. V našich nálezoch sme zaznamenali pomerne úzku paletu tvarových deformácií jadra, ak ich porovnávame so známymi deformáciami u spermií cicavcov. Vysvetlenie možno hľadať už v spomenutej tvarovej rozdielnosti spermií cicavcov a hydiny, ako i v tom, že opísané abnormality u nami študovaného druhu boli pozorované v semene zdravých jedincov s normálnou fertilitou.

Prevážná väčšina jadier, ktorá vykazovala tvarové deformácie, mala guľovitý tvar a bola opatrená časťou cytoplazmy. S opisom takýchto spermatoidných útvarov sme sa v literatúre doteraz stretli len v práci Fujitu a i. (1970) a Holsteina a i. (1973), a to u ľudských spermií. U spermií moriaka na základe svetelnomikroskopických nálezov zaznamenali guľovité rozšírenie časti hlavičky spermie Wakely a Kossin (1951) a označovali ich ako nezrelé spermie. Dôvod pre takéto označenie nám nie je známy. Predpokladáme, že dôvodom k tomu bol asi tvar jadra, ktorý je podobný tvaru jadra na začiatku formovania sa spermatídy. Na základe štruktúry jadra a štruktúr, ktoré sme v cytoplazme prevážnej väčšiny týchto útvarov pozorovali a ktoré mali spôsob uloženia aký je u zrelej spermií, považujeme tieto útvary skôr za abnormálne spermie než za nezrelé spermie. Granulárnu povahu jadra, ktorá je sprievodným znakom nezrelej spermií býka (Mc Coosker, 1969, Pedersen a i. 1971) a ktorú sme u niektorých nami opísaných abnormálnych tvarov jadra spermie káčera pozorovali, posudzujeme ako normálny jav spermií tohto druhu (Maretta, 1974a, b). Výskyt okrúhlych tvarov jadra považujeme za dôsledok porúch modelácie jadra spermatídy, ktoré sa nemení z okrúhleho tvaru do tvaru valca. Túto premenu tvaru jadra zabezpečuje systém mikrotubúl, označovaný ako kauzálna manžeta. Jej neprítomnosť znamená zachovanie okrúhleho tvaru jadra spermatídy, tak ako to pozoroval u spermatídy kohúta McIntosh a Porter (1967) a ako sme to i my pozorovali u káčera.

Poruchy v pretváraní jadra sú doprevádzané i ďalšími poruchami vo formovaní a stavbe celej spermie. Potvrdzujú to terajšie naše pozorovania, ako i pozorovania niektorých ďalších autorov u abnormálnych ľudských spermii (Fujita a i., 1970, Pedersen a i., 1971, Ross a i., 1971). Doprevádzajúce defekty postihujú najmä bičik, akrozóm, ale často i samotnú štruktúru chromatinu, čo sa zvlášť prejavuje u spermii cicavcov. Charakteristický znak poruchy štruktúry chromatinu u abnormálne tvarovaných jadier spermii cicavcov je granulácia, ktorá bola pozorovaná u spermii niektorých genotypov myší (Kaczmarški, 1972), u spermii býka (McCosker, 1969) a u spermii muža (Kagan, 1963). Opísané zmeny v stavbe chromatinu jadra spermie boli rovnako u abnormálnych spermii káčera i u abnormálnych spermii cicavcov doprevádzané často prítomnosťou väčšieho počtu vakuol, resp. intranukleárných priestorov.

Z pozorovaní, ktoré sa robili na spermiiach cicavcov s abnormalitami tvaru jadra, by sa dalo usúdiť, že medzi poruchou formovania tvaru jadra a jeho štruktúrou je úzka súvislosť. Takúto paralelu však v našich pozorovaniach urobiť nemôžeme. Vo všetkých nálezoch, kde tvar jadra bol narušený, štruktúra chromatinu bola taká, aká je pozorovaná u normálnych spermii. Určitú zhodu medzi nálezmi našimi a nálezmi u spermii cicavcov možno vidieť iba v častejšom výskyte väčších vakuol v jadre abnormálnych spermii.

Spôsob a príčiny vzniku tvarových abnormalít celého jadra, rovnako ako príčiny vzniku výčnelkov jadra, ostáva nepoznaný, ako i spôsob vzniku takých tvarov jadra, ako je hruškovitý alebo lalôčkovitý. Predpokladáme, že takéto abnormality môžu mať svoj pôvod v poruche formovania sa kaudálnej manžety, ale i v odlišnom správaní sa jadrovej membrány počas spermiogenézy, ako to predpokladal Bane a Nicander (1965). Štúdie, ktoré by to mohli objasniť, nateraz chýbajú a naviac sú i ťažko realizovateľné.

V prevážnej väčšine spermii s abnormálnym tvarom jadra sme pozorovali prítomnosť cytoplazmy v okolí jadra, čo u normálnych spermii hydiny je jav ojedinelý. Spermie sa u týchto druhov zvierat uvoľňujú do semenotvorného kanálíka bez akýchkoľvek zvyškov cytoplazmy, ktoré u spermie cicavcov zostávajú v podobe cytoplazmatickej kvapky zadržané v oblasti stredného oddielu bičíka spermie. Príčina zadržania časti cytoplazmy u nami študovaného druhu bude zrejme spočívať v abnormalnosti tvaru jadra, ktoré bráni jej normálnemu uvoľneniu počas vývoja spermie.

Literatúra

- BANE, A. — NICANDER, L.: Pouch formation by invagination of the nuclear envelope of bovine and porcine sperm as a sign of disturbed spermiogenesis. *Nord. VetMed.*, 17, 1965, s. 628-632.
BIRCH-ANDERSEN, A. — BLOM, E.: Concentrating ejaculated sperm for electron microscopy. *Nature*, 199, 1963, s. 201-203.
BLOM, E.: Ultrastructure of some characteristic sperm defect and a proposal for a new classification of the bull spermogram. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 17, 1972, s. 124-125.

- FUJITA, T. — MIYOSHI, M. — TOKUNAGA, J.: Scanning and transmission electron microscopy of human ejaculate spermatozoa with special reference to their abnormal forms. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.*, 105, 1970, č. 4, s. 483-497.
- GLEDHILL, B. L.: Further studies on the nuclear chromatin of morphologically abnormal bull spermatozoa. *J. Reprod. Fert.*, 1972, č. 29, s. 431-434.
- HOLSTEIN, A. F. — SCHIRREN, C. — SCHIRREN, C. G.: Human spermatids and spermatozoa lacking acrosomes. *J. Reprod. Fert.*, 1973, č. 35, s. 489-491.
- CHENOWETH, P. J. — PASCOE, R. R. — MC DOUGALL, H. L. — MC COOSKER, P. J.: Abnormality of the spermatozoa of a stallion (*Equus caballus*). *Br. vet. J.*, 126, 1970, s. 476-481.
- KACZMARSKI, F.: Ultrastructural abnormalities of spermatozoa heads in two inbred strains of mice. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 20, 1972, s. 103-106.
- KAGAN, C. A.: Results of the study of the ultrafine structure of human spermatozoa in oligozoospermia and necrospemia. *Urologiya*, 28, 1963, s. 34.
- KAMAR, G. A. R. — RIZÍK, M. A. A.: Semen characteristics of two breeds of turkeys. *J. Reprod. Fert.*, 1972, č. 29, s. 317-325.
- KOJIMA, Y. — ISHIKAWA, T. — MIFUNE, A.: Morphology of abnormal bull spermatozoa studies with the electron microscope. *Jap. J. vet. Res.*, 17, 1969, s. 97-104.
- MARETTA, M.: Výskyt vakuol v nukleoplazme spermie káčera. *Folia veter.*, 1974a, v tlači.
- MARETTA, M.: The ultrastructure of the spermatozoon of the drake. I. Head. *Acta veter. hung.*, 1974b, v tlači.
- MC COOSKER, P. J.: Abnormal spermatozoan chromatin in infertile bulls. *J. Reprod. Fert.*, 1969, č. 18, s. 363-365.
- MC INTOSH, J. R. — PORTER, K. R.: Microtubules in the spermatids of the domestic fowl. *J. Cell Biol.*, 35, 1967, s. 153-173.
- PEDERSEN, H. — REBBE, H. — HAMMEN, R.: Human sperm fine structure in a case of severe asthenospermia-necro-spermia. *Fert. Steril.*, 22, 1971, s. 156-164.
- RAJASEKARASETTY, M. R.: Studies on a new type of genetically-determined quasi-sterility in the house mouse. *Fert. Steril.*, 1954, č. 5, s. 68.
- REYNOLDS, E. S.: The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque stain in electron microscopy. *J. Cell. Biol.*, 17, 1963, s. 208-212.
- ROSS, A. — CHRISTIE, S. — KERR, M. G.: An electron microscope study of a tail abnormality in spermatozoa from a subfertile man. *J. Reprod. Fert.*, 1971, č. 24, s. 99-103.
- ROSS, A. — CHRISTIE, S. — EDMOND, P.: Ultrastructural tail defects in the spermatozoa from 2 men attending a subfertility clinic. *J. Reprod. Fert.*, 1973, č. 32, s. 243-251.
- THURSTON, R. J. — BIELLIER, H. V.: Ultrastructure studies of turkey semen. *Poult. Sci.*, 51, 1972, s. 1879.
- WAKELY, W. J. — KOSIN, I. L.: A study of the morphology of the turkey spermatozoa with special reference to the seasonal prevalence of abnormal types. *Am. J. vet. Res.*, 1951, č. 12, s. 240-245.
- WATSON, M. L.: Staining of tissue sections for electron microscopy with heavy metals. *J. Biophys. BiochemCytol.*, 1958, č. 4, s. 475-478.
- ZIBRÍN, M.: Elektrónmikroskopické štúdium defektov nukleoplazmy spermíí býkov so zreteľom na ich vznik. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice 1970. — Vysoká škola veterinárska.

Došlo dne 3. 2. 1975

MAPETTA M. (Ветеринарный институт, Кошице, Чехословакия). Абнормальные формы ядра сперматозоидов селезня. *Vet. Med. (Praha)* 20 (7): 427-432, 1975.

С помощью электронмикроскопического метода изучали абнормальности формы ядра сперматозоидов селезней, использующихся в племенном разведении. Замечены следующие отклонения: округленные ядра с одним или несколькими выступами хроматина, ядра грушевидной и мочкообразной формы. Сперматозоиды с ядром абнормальной формы сдержали, как правило, меньше цитоплазмы, в которой к тому же обнаружены структуры жгутика в том же виде, в каком они встречаются у нормальных сперматозоидов, но и в измененном виде.

Структура ядра абнормальных форм не нарушена за исключением наличия укрупненных вакуолей. Строение хроматина деформированных ядер сперматозоидов такое же, как и у нормальных сперматозоидов.

сперматозоиды ; ядро; абнормальная форма; электронная микроскопия

MARETTA M. (University School of Veterinary Medicine, Košice, Czechoslovakia). *Abnormal Shapes of Drake Spermatozoon Nucleus*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 427-432, 1975.

An electron-microscopic study was performed to examine the shape abnormalities of spermatozoon nuclei of drakes used for breeding. The following shape deviations were observed: round nuclei with one or more chromatin projections, pear-shaped nuclei and those of lobular shape. Spermatozoa with abnormal-shape nuclei usually had a smaller quantity of cytoplasm in which the electron-microscopy revealed structures of flagellum in the same form as in normal spermatozoa or in a structurally changed form. The structure of the nucleus of abnormal shapes is not distorted, with the exception of the presence of larger vacuoles. The chromatin of deformed spermatozoon nuclei showed a composition similar to that in normal spermatozoa.

drake spermatozoa; nucleus; abnormal shapes; electron-microscopy

MARETTA M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice, Tschechoslowakei). *Abnorme Formen des Spermienkerns beim Enterich*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 427-432, 1975.

Wir untersuchten elektronmikroskopisch die Formabnormalitäten des Spermiumkerns bei Zuchtenterichen. Es wurden folgende Formabweichungen festgestellt: Rundliche Kerne mit einem oder mehreren Chromatinfortsätzen, birnen- und lappenförmige Kerne. Die abnorm geformten Kerne wiesen in der Regel eine kleinere Zytoplasmamenge auf, in der Spermiumschwanzstrukturen wie bei normalen Spermien oder strukturell veränderte Spermiumschwänze beobachtet wurden. Die Kernstruktur der abnormen Spermienformen war nicht beeinflusst, mit Ausnahme des Auftretens größerer Vakuolen. Das Chromatin der deformierten Spermienkerne wies eine normalen Spermien ähnliche Struktur auf.

Enterichspermien; abnorme Formen; Elektronmikroskopie

Adresa autora:

MVDr. M. Marett, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 71, 041 81 Košice

ZMENY V BIOLOGICKEJ ÚČINNOSTI ANDROGÉNOV PO EXPOZÍCIÍ KOHÚTIKOV LINDANU

O. Adamec, J. Košutzký, J. Kirchmayerová

Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji

ADAMEC O., KOŠUTZKÝ J., KIRCHMAYEROVÁ J. *Zmeny v biologickej účinnosti androgénov po expozícii kohútikov lindanu*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 433-440, 1975.

Po aplikácii rôznych dávok lindanu pohlavne nedospelým kohútikom sa biologickým testom sledovali zmeny v účinnosti androgénov. Ako referenčné hormóny sa použili testosterón-propionát a Stenolon. Dosiahnuté výsledky nasvedčujú, že podávanie lindanu potencuje biologickú účinnosť testosterón-propionátu, vyjadrenú pomocou stimulácie rastu hrebeňa. Naproti tomu pôsobenie insekticidu vyvoláva štatisticky vysoko preukazný útlm androgénnej aktivity, keď sa ako referenčný preparát použil Stenolon. Rozoberajú sa možné príčiny, ktoré vedú k rozdielnemu prejavu interakcií lindanu s oboma testovanými hormónmi. Práca poskytuje ďalšie dôkazy o tom, že expozícia hydiny relatívne nízkym dávkam chlórovaných insekticídov interferuje s biologickou účinnosťou pohlavných hormónov.

kohútiky; lindan; biologická účinnosť androgénov

Živočišna výroba je čoraz akútnejšie konfrontovaná so situáciou, ktorá vzniká následkom hromadenia cudzorodých chemikálií v biosfére. Mimoriadna pozornosť sa v tomto smere sústreďuje na štúdium nepriaznivých účinkov veľkej skupiny látok, ktorá sa vzhľadom na svoje podobné chemické ako aj biologické vlastnosti uvádzajú pod spoločným názvom lipofilné xenobiotiká (Sell a Davison, 1973). Typickými reprezentantmi týchto škodlivín sú insekticídy z radu chlórovaných uhľovodíkov a polychlórované bifenyly. V predchádzajúcich prácach (Adamec a i., 1974, 1975) sa za účelom testovania interakcií lipofilných xenobiotík s biologickou účinnosťou estrogénov u kurčiat použil ako modelový preparát lindan. Uvedené pokusy viedli k záveru, že aplikácia rôznych dávok lindanu pohlavne nedospelým kurčatám utlmuje aktivitu exogénneho estradiolu. V ďalších experimentoch sme obrátili pozornosť na riešenie vzťahov medzi pôsobením lindanu a biologickou účinnosťou androgénov u kohútikov. Tento zámer sa opiera o práce (Peakall, 1967, 1970, Nowicki a Norman, 1972) popisujúce akceleráciu metabolizmu androgénov *in vitro* po predchádzajúcej záťaži potkanov DDT. Levin a i. (1969, 1974) uvádzajú, že aplikácia chloranu inhibuje stimulačnú účinnosť androgénov vyjadrenú vzostupom hmoty semenných včiek. K podobným záverom viedol aj výskum účinkov poly-

chlórovaných bifenylov (Rehfeld a i., 1971, Platonov a Funnell, 1972), z ktorého rezultovalo, že uvedené látky utlmujú vývin androgénmi podmienených sekundárnych pohlavných znakov u kohútikov.

MATERIÁL A METÓDA

V tejto experimentálnej sérii sa vykonali celkom tri samostatné pokusy. V prvých dvoch sa sledoval vplyv rôznych dávok lindanu na biologickú účinnosť testosterón-propionátu. V treťom sa ako hormonálny štandard použil Stenolon.

Hormonálna aktivita testosterón-propionátu (Agovirin SPOFA), ktorý sa aplikoval počínajúc od 21. dňa veku po dobu 7 dní za sebou i. m. injekciami v dávke 100 μg denne, sa hodnotila pomocou hmoty hrebeňa registrovanej 24 hodiny po poslednej injekcii. Hodnoty v relatívnom vyjadrení (ako g na 100 g živej hmotnosti) namerané u týchto referenčných zvierat sa porovnávali so skupinami, ktoré od veku dvoch týždňov (t. j. celkom 14 dní) dostávali krmivo s prísadou odstupňovaných dávok lindanu.

V prvom pokuse sa použili koncentrácie 2,5; 5,0 a 25,0 mg insekticídu na kg krmiva a v každej skupine včítane referenčných bolo po 25 kohútikoch.

V druhom, opakovanom pokuse, sa počet zvierat v jednotlivých pokusných ako aj referenčných skupinách pohyboval v rozmedzí 25 až 30 kusov a lindan sa aplikoval v dávkach 5,0; 25,0; 50,0 a 100,0 mg kg^{-1} krmiva.

V treťom pokuse sa miesto Agovirínu použil Stenolon (17-metyl-androst-1, 4-dien, 17-ol, 3-on), ktorý sa podával ako prísada do krmiva po dobu 14 dní, a to od 15. do 28. dňa veku v koncentrácii 50 mg kg^{-1} krmiva. Relatívna hmota hrebeňa u referenčnej skupiny, ktorej sa vyššie uvedeným spôsobom podával len hormón, sa porovnávala s rovnako stimulovanými 25člennými skupinami zataženými navyše po dobu 14 dní (od 15. do 28. dňa veku) dávkami 5,0; 25,0; 50,0 a 100,0 mg lindanu na kg krmiva.

Vo všetkých pokusoch sa použili jednoduché kohútiky ľahkého hybridu Shaver, ktoré sa náhodným výberom rozdelili do referenčných, resp. experimentálnych skupín. Zvieratá sa umiestili v batériových odchovniach, kŕmené boli sypkou zmesou pre odchov kurčiat „K“ a napájané *ad libitum*. Pitva za účelom zistenia hmoty hrebeňa sa vykonala v 29. dni pokusu. Štatistická preukaznosť rozdielov medzi referenčnými a pokusnými kohútikmi sa hodnotila „t“ testom.

VÝSLEDKY A ZHODNOTENIE

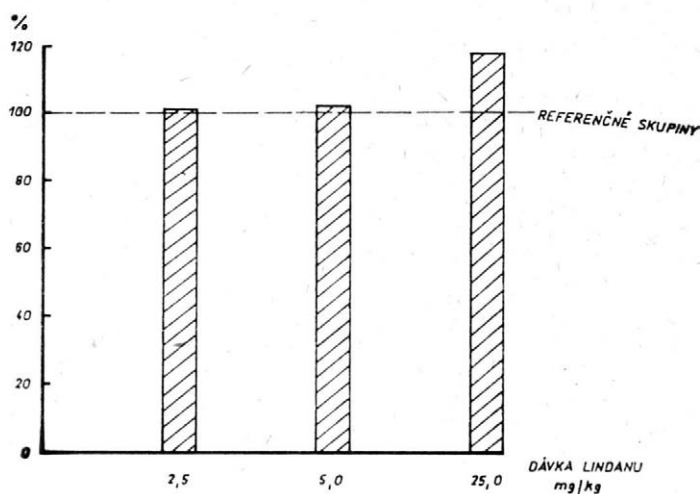
V prvom pokuse sa sledovali zmeny biologickej aktivity testosterón-propionátu po aplikácii nižších dávok lindanu v krmive. Prehľad dosiahnutých výsledkov sa uvádza v tab. I. a v indexovom (percentuálnom) vyjadrení na obr. 1. Z demonštrovaných záznamov je zrejmé, že ani jedna z použitých dávok lindanu nevyvolala štatisticky preukazné zmeny

I. Vplyv lindanu na biologickú účinnosť testosterónu*) u kohútikov (2,5—25 mg lindanu na kg krmiva)

Dávka lindanu mg kg ⁻¹ krmiva	Skupina	Počet zvierat v skupine ks	Relatívna hmota hrebeňa	
			g na 100 g živej hmotnosti	index**) %
2,5	testosterón referenčný	25	0,6240 ± 0,23	100
	testosterón + lindan	24	0,6306 ± 0,26	101,06
5,0	testosterón referenčný	25	0,6681 ± 0,26	100
	testosterón + lindan	24	0,6803 ± 0,28	101,82
25,0	testosterón referenčný	25	0,6618 ± 0,24	100
	testosterón + lindan	25	0,7793 ± 0,26	117,75

*) Všetky zvieratá od veku 21 dní denne *i. m.* injikované 100 µg testosterón propionát (Agovirin SPOFA) po dobu 7 dní
Zvieratá exponované lindanu dostávali od veku 14 dní krmivo s prísadou insekticídu v uvedených dávkach po dobu dvoch týždňov

**) Zmeny v biologickej aktivite testosterónu sa uvádzajú indexovou hodnotou, ktorá vyjadruje percentuálny pomer skupín exponovaných lindanu k referenčným skupinám (len injekcie testosterónu)



1. Prvý pokus: vplyv lindanu na biologickú účinnosť Agrovirinu u kohútikov. Relatívna hmota hrebeňa v indexovom (percentuálnom) vyjadrení ako pomer medzi príslušnou pokusnou a referenčnou skupinou

hormonálnej účinnosti testosterón-propionátu. Podrobnejší rozbor nameraných hodnôt naznačuje pôsobenie nepredpokladaných a vcelku prekvapivých mechanizmov v tom zmysle, že lindan môže potencovať testosterónom stimulovaný rast hrebeňa. Pomerne výrazne sa takéto vzťahy prejavili u skupiny s dávkou 25 mg lindanu na kg krmiva, u ktorej sa zistilo, že hmota hrebeňa bola v porovnaní s príslušnou referenčnou skupinou v priemere o 17,75 % vyššia. Nižšie koncentrácie insekticídu (2,5 a 5,0 mg kg⁻¹ krmiva) takmer neovplyvnili biologickú účinnosť hormónu.

V podstate k rovnakým záverom viedol aj ďalší pokus vykonaný za účelom upresnenia informácií získaných v predchádzajúcom experimen-

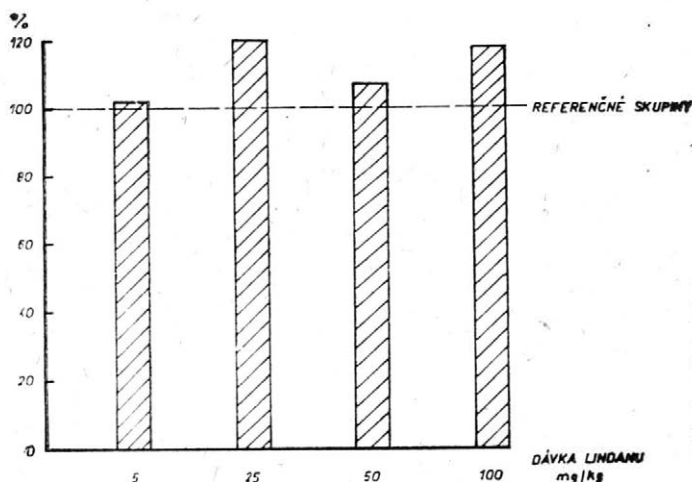
te. Pôsobenie lindanu sa tento raz testovalo v širšom rozpätí dávok, a to 5,0 až 100,0 mg kg⁻¹, pričom sa použil väčší počet zvierat ako v predchádzajúcich pokusoch. Diferencia v relatívnej hmote hrebeňa medzi referenčnými a pokusnými skupinami v žiadnom zo sledovaných prípadov nedosiahla úroveň štatistickej preukaznosti (tab. II). Z indexových (percentuálnych) hodnôt znázornených na obr. 2 je vidieť, že aplikácia 5 mg lindanu na kg krmiva mala zanedbateľný vplyv na biologickú účinnosť Agovirinu. Závaž vyššími dávkami insekticidu (25,0 – 100,0 mg kg⁻¹ krmiva), podobne ako v predchádzajúcich pokusoch, vyvolala zreteľné

II. Vplyv lindanu na biologickú účinnosť testosterónu*) u kohútikov (5–100 mg lindanu na kg krmiva)

Dávka lindanu mg kg ⁻¹ krmiva	Skupina	Počet zvierat v skupine ks	Relatívna hmotnosť hrebeňa	
			g na 100 g živej hmotnosti	index**) %
5	testosterón referenčný	40	0,7088 ± 0,22	100
	testosterón + lindan	30	0,7219 ± 0,18	101,84
25	testosterón referenčný	25	0,6997 ± 0,20	100
	testosterón + lindan	24	0,8408 ± 0,23	120,17
50	testosterón referenčný	40	0,7088 ± 0,22	100
	testosterón + lindan	30	0,7588 ± 0,36	107,05
100	testosterón referenčný	25	0,6997 ± 0,20	100
	testosterón + lindan	24	0,8244 ± 0,28	117,82

*) Všetky zvieratá od veku 21 dní denne *i. m.* injikované 100 µg testosterón-propionát (Agovirin SPOFA) po dobu 7 dní
Zvieratá exponované lindanu dostávali od veku 14 dní krmivo s prísadou insekticidu v uvedených dávkach po dobu dvoch týždňov

**) Zmeny v biologickej aktivite testosterónu sa uvádzajú indexovou hodnotou, ktorá vyjadruje percentuálny pomer skupín exponovaných lindanu k referenčným skupinám (len injekcie testosterónu)



2. Druhý pokus: vplyv lindanu na biologickú účinnosť Agovirinu u kohútikov. Relatívna hmotnosť hrebeňa v indexovom (percentuálnom) vyjadrení ako pomer medzi príslušnou pokusnou a referenčnou skupinou

umocnenie stimulačnej aktivity, prejavujúce sa intenzívnejším rastom hrebeňa, ktorého relatívna hmotnosť prevýšila referenčné skupiny o 7,05 až 20,17 %.

Poznatky získané opísanými pokusmi možno zhrnúť do konštatovania, že podávanie lindanu pohlavne nedospelým kohútikom v dávke 25,0 až 100,0 mg kg⁻¹ krmiva potencuje biologickú účinnosť testosterón-propionátu, meranú vzostupom relatívnej hmotnosti hrebeňa. Ak sa za rovnakých experimentálnych okolností exponujú zvieratá nižším koncentraciám insekticidu (2,5–5,0 mg kg⁻¹), nedochádza k zmenám v hormonálnej aktivite Agovirinu.

Pokus o interpretáciu týchto výsledkov v súlade so všeobecne akceptovanými predstavami o akcelerácii steroidného metabolizmu následkom pôsobenia organochlórovaných insekticidov a ostatných lipofilných xenobiotík vyvoláva značné ťažkosti. Pokúsili sme sa preto doplniť poznatky o interakcii lindanu s androgénmi ďalším experimentom, v ktorom sa miesto testosterónu použil iný dostupný hormón s androgénnou aktivitou, a to syntetický preparát Stenolon. Nakoľko sa tento hormonálny prípravok vyznačuje hlavne proteín-anabolickými vlastnosťami a jeho androgénna účinnosť v zmysle stimulácie sekundárnych pohlavných znakov je v porovnaní s Agovirinom značne nižšia, pre dosiahnutie potrebnej intenzity rastu hrebeňa sa musel aplikovať po dobu 14 dní (15.–28. deň) v dávke 50 mg kg⁻¹ krmiva. Výsledky testovania sa uvádzajú v tab. III, z ktorej je vidieť, že všetky použité dávky lindanu 5,0; 25,0; 50,0 a 100,0 mg kg⁻¹ krmiva vyvolávajú v porovnaní s referenčnou skupinou vysoko preukazný úbytok stimulačnej účinnosti Stenolону pri meraní pomocou relatívnej hmotnosti hrebeňa. Pre lepšiu názornosť sa uvádzajú evidované závislosti aj v indexovom (percentuálnom) vyjadrení na obr. 3. Z týchto záznamov vyplývajú jednoznačné závery, svedčiace, že účinkom lindanu dochádza k intenzívnejšiemu odbúraniu Stenolону smerom na biologicky menej aktívne metabolity.

III. Vplyv rôznych dávok lindanu na biologickú účinnosť Stenolonu*) u kohútikov

Dávka lindanu mg kg ⁻¹ krmiva	Skupina	Počet zvierat v skupine ks	Relatívna hmotnosť hrebeňa	
			g na 100 g živej hmotnosti	index**) %
—	Stenolon referenčný	25	0,2541 ± 0,06	100
5	Stenolon + lindan	24	0,2080 ± 0,07 ¹⁾	81,85
25	Stenolon + lindan	25	0,1872 ± 0,09 ¹⁾	73,67
50	Stenolon + lindan	22	0,189 ± 0,05 ¹⁾	72,37
100	Stenolon + lindan	25	0,1845 ± 0,08 ¹⁾	72,60

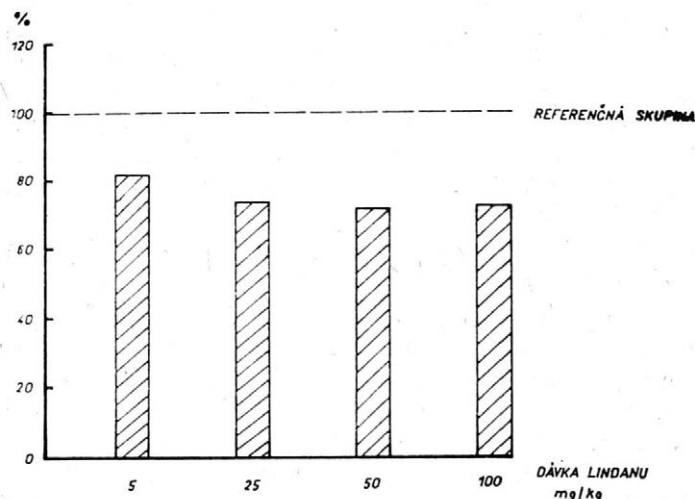
*) Stenolon — 17-metyl-androst-1, 4-dien, 17-ol, 3-on

Všetky zvieratá od veku 14 dní dostávali Stenolon v dávke 50 mg kg⁻¹ krmiva po dobu 14 dní

Lindan sa podával taktiež ako prísada do krmiva v uvádzaných koncentraciách od 14. dňa veku

**) Zmeny v biologickej aktivite Stenolonu sa uvádzajú indexovou hodnotou, ktorá vyjadruje percentuálny pomer skupín exponovaných lindanu k referenčnej skupine (len aplikácia Stenolonu)

¹⁾ Preukaznosť rozdielov v porovnaní s referenčnou skupinou $P < 0,01$



3. Vplyv lindanu na biologickú účinnosť Stenolonu u kohútikov. Relatívna hmotnosť hrebeňa v indexovom (percentuálnom) vyjadrení ako pomer medzi príslušnou pokusnou a referenčnou skupinou

DISKUSIA

Jednotný výklad výsledkov dosiahnutých testovaním interakcií lindanu s androgénmi u kohútikov naráža na potiaže vyplývajúce z diskrepancií pri porovnávaní oboch použitých hormonálnych štandardov. Keď sa ako referenčný preparát aplikoval testosterón-propionát, podávanie insekticidu v nižších dávkach ($2,5 - 5,0 \text{ mg kg}^{-1}$ krmiva) neovplyvnilo jeho biologickú aktivitu vyjadrenú stimuláciou hmoty hrebeňa. Pri vyšších koncentráciách lindanu v rozmedzí $25 - 100 \text{ mg kg}^{-1}$ krmiva došlo k zdánlivo paradoxnému efektu potencovania hormonálnej účinnosti použitého androgénu. Naproti tomu za analogických experimentálnych podmienok stanovená biologická účinnosť Stenolonu sa následkom súčasného pôsobenia lindanu aplikovaného v koncentráciách 5 až 100 mg kg^{-1} krmiva vysoko preukazne znižovala. Toto pozorovanie už logicky zapadá do rámca predstavy o aktivácii pečňových mikrozomálnych enzýmov a z toho vyplývajúcej akcelerácii steroidného metabolizmu následkom pôsobenia chlórovaných insekticidov a iných podobných látok. Podstatné rozdiely medzi účinkom lindanu na biologickú aktivitu testosterónu a Stenolonu, hoci sa jedná o chemicky príbuzné preparáty, zvyrazňujú zložitost a komplexnosť celej problematiky. Potencovanie biologickej účinnosti testosterónu lindanom sa dá vysvetliť na základe urýchlenia konverzie testosterónu na dihydrotestosterón (5β -androstan- 17β -ol, 3-on), nakoľko tento metabolit testosterónu sa vyznačuje vyššou biologickou účinnosťou čo do stimulácie a rastu hrebeňa ako jeho prekursor (Zeller, 1971). Podobnú hypotézu vyslovujú aj Nowicki a Norman (1972), ktorí sledovali zmeny v metabolizme testerónu *in vitro* po podaní DDT alebo PCB u kohútikov. Na rozdiel od hydiny aplikácia fenobarbitálu alebo chlordanu potkanom znižuje stimulačnú účinnosť testosterón-propionátu, vyjadrenú pomocou rastu hmoty semenných včkov (Levin a i., 1974). Tieto odlišnosti vyplývajú pravdepodobne z diferencií v metabolizme testosterónu medzi potkanmi a hydinou.

Z doposiaľ získaných informácií rezultuje obecný záver, že expozícia hydiny, ako aj cicavcov, nízkym dávkam chlórovaných insekticidov a lipo-

filných xenobiotík vôbec, vyvoláva preukazné zmeny v biologickej účinnosti pohlavných hormónov. Platnosť uvedeného konštatovania však treba vzhľadom na použité experimentálne podmienky obmedziť na hormóny vonkajšej proveniencie, pričom predstavy o interakciách spomínaných cudzorodých látok s metabolizmom endogenných steroidov ostávajú pravdepodobnou, avšak doposiaľ experimentálne neoverenou hypotézou.

Literatúra

- ADAMEC, O. — KOŠUTZKÝ, J. — FELLEGIOVÁ, M. — LEDEČ, M. — BOBÁKOVÁ, E.: Zmeny v biologickej účinnosti estrogénov po expozícii kurčiat niektorým insekticidom z radu chlórovaných uhlovodíkov. *Vet. Med. (Praha)*, 19, 1974, č. 6, s. 337-347.
- ADAMEC, O. — KOŠUTZKÝ, J. — LEDEČ, M.: Vplyv lindanu na biologickú účinnosť estradiolu u kurčiat. *Vet. Med. (Praha)*, 20, 1975, č. 5, s. 309-314.
- LEVIN, W. — WELCH, R. M. — CONNEY, A. H.: Inhibitory effect of phenobarbital or chlorane pretreatment on the androgen-induced increase in seminal vesicles weight in the rat. *Steroids*, 13, 1969, s. 155-161.
- LEVIN, W. — WELCH, R. M. — CONNEY, A. H.: Increased liver microsomal androgen metabolism by phenobarbital: correlation with decreased androgen action on the seminal vesicles of the rat. *J. Pharmac. exp. Ther.*, 188, 1974, s. 287-292.
- NOWICKI, H. G. — NORMAN, A. W.: Enhanced hepatic metabolism of testosterone, 4-androsterone-3, 17-dione, and estradiol-17 β in chickens pretreated with DDT or PCB. *Steroids*, 19, 1972, s. 85-99.
- PEAKALL, D. B.: Pesticide-induced enzyme breakdown of steroids in birds. *Nature*, 216, 1967, s. 505-506.
- PEAKALL, D. B.: Pesticides and the reproduction of birds. *Scientific American*, April 1970, s. 73-79.
- PLATONOW, N. S. — FUNNELL, H. S.: The distribution and some effects of polychlorinated biphenyls (Arcolor 1254) in cockerels during prolonged feeding. *Can. J. comp. Med.*, 36, 1972, s. 89-93.
- REHFELD, B. M. — BRADLEY, R. L. — SUNDE, M. L.: Toxicity studies of polychlorinated biphenyls in the chick. 1. Toxicity and symptoms. *Poultry Sci.*, 50, 1971, s. 1090-1096.
- SELL, J. R. — DAVISON, K. L.: Changes in the activities of hepatic microsomal enzymes caused by DDT and dieldrin. *Fedn. Proc. Fedn. Am. Socs exp. Biol.*, 32, 1973, s. 2003-2015.
- ZELLER, F. J.: The effects of testosterone and dihydrotestosterone on the comb, testes, and pituitary gland of the male fowl. *J. Reprod. Fert.*, 25, 1971, s. 125-127.

Došlo dne 12. 11. 1974

АДАМЕЦ О., КОШУТЗКИ Й., КИРХМАЙЕРОВА Я. (Научно-исследовательский институт птицеводства и селекции домашней птицы, Иванка-при-Дунае, Чехословакия). Изменения в биологической эффективности андрогенов после подвержения петушков действию линдана. *Vet. Med. (Praha)* 20 (7) : 433-440, 1975.

После аппликации разных доз линдана неполовозрелым петушкам с помощью биологического теста изучались изменения в эффективности андрогенов. В качестве тест-гормона мы использовали тестостерон-пропинат и Стенолон. Полученные результаты свидетельствуют о том, что дача линдана потенциализирует биологическую эффективность тестостерон-пропината выраженную с помощью стимулирования роста гребешка. Напротив, действие инсектицида вызывает статистически высокостойкое торможение андрогенной активности в случае, когда в качестве тест-препарата был применен Стенолон. Рассматриваются возможные причины, ведущие к различному проявлению взаимодействий линдана с обоими тестируемыми гормонами. Работа предоставляет дальнейшие доказательства того, что подвержение птицы сравнительно низким дозам хлорированных инсектицидов интерферирует с биологическим действием половых гормонов.

петушки; линдан; биологическая действенность андрогенов

ADAMEC O., KOŠUTZKÝ J., KIRCHMAYEROVÁ J. (Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji, Czechoslovakia). *Changes in the Biological Effectiveness of Androgens after the Exposure of Cockerels to Lindane*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 433-440, 1975.

A biological test was performed to study the changes in the effectiveness of androgens after the administration of different doses of lindane to sexually immature cockerels. Testosterone-propionate and Stenolon were used as reference hormones. The results indicate that the administration of lindane increases the biological effectiveness of testosterone-propionate expressed through the stimulation of the growth of comb. On the other hand, the effect of the insecticide caused a statistically highly significant reduction of androgenic activity when Stenolon was used as a reference preparation. The causes leading to different manifestations of the interactions of lindane with the two hormones tested are analyzed. The paper gives further proofs that the exposure of poultry to relatively low doses of chlorinated insecticides interferes with the biological effectiveness of sex hormones.

cockerels; lindane; biological effectiveness of androgens

ADAMEC O., KOŠUTZKÝ J., KIRCHMAYEROVÁ J. (Forschungsinstitut für Geflügelzucht und -selektion, Ivanka a. d. Donau, Tschechoslowakei). *Veränderungen der biologischen Wirksamkeit der Androgene bei Exposition der Hähnchen gegen Lindan*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 433-440, 1975.

Nach Applikation verschiedener Lindandosen bei geschlechtlich unreifen Hähnchen wurden mit Hilfe eines biologischen Testes die Veränderungen der Wirksamkeit der Androgene untersucht. Als Referenzhormone benutzte man Testosteron-Propionat und Stenolon. Die erlangten Resultate erbrachten den Beweis dafür, daß die Verabreichung von Lindan, die die mit Hilfe der Kammwachstumsstimulierung ausgedrückte biologische Wirksamkeit des Testosteronpropionats potenziert. Das Insektizid löst dagegen eine statistisch hochsignifikante Dämpfung der androgenen Aktivität aus, sofern als Referenzpräparat Stenolon benutzt wird. Es werden die möglichen Ursachen der unterschiedlichen Interaktionen des Lindans und der beiden getesteten Hormone erörtert. Die Arbeit bietet weitere Nachweise dafür, daß die Exposition des Geflügels gegenüber niedrigen Dosen chlorierter Insektizide mit der biologischen Wirksamkeit der Geschlechtshormone interferiert.

Hähnchen; Lindan; biologische Wirksamkeit der Androgene

Adresa autorů:

MVDr. O. Adamec, CSc., MVDr. J. Košutzký, CSs., MVDr. J. Kirchmayerová, Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji

V. Kadlec

Státní veterinární ústav, Terezin

KADLEC V. *Demodex suis*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 441-443, 1975.

Jsou popsány makroskopické změny v podkoží prasete, vyvolané invazí *Demodex suis*. Práce zahrnuje biometrické hodnoty jednotlivých stadií parazita.

Demodex suis; výskyt; popis

Sporé literární údaje o demodikóze prasat svědčí o vzácnosti výskytu této ektoparazitózy. Gräfner a Neetzow (1969) uvádějí, že v NDR byly při ektoparazitózách prasat zjištěny pouhé dva případy demodikózy. Nemeséri a Székely (1966) prokázali v Maďarsku při vyšetřování kůží prasat, určených ke zpracování, truníky ve 3,5 %. Demodikózu prasat na několika menších farmách v USA popisují Harland aj. (1971). V ČSSR nebyla této problematice dosud věnována větší pozornost (Dyk a Zavadil, 1959).

Převážně latentní průběh invaze, která je zjistitelná na živých zvířatech většinou až při bakteriálních komplikacích (Boch a Supperer, 1971), může být příčinou, že parazitóza není včas a správně diagnostikována.

VÝSLEDKY

Při vyšetřování vzorku kůže z prasete, pocházející z partií za krkem, jsme zjistili v podkoží rozsev izolovaných uzlíků v množství průměrně čtyři uzlíky na ploše 2 × 5 cm. Největší z uzlíků dosahovaly až velikosti hrachu. Jejich tvar byl nepravidelně zakulacený. Povrch uzlíků tvořilo pouzdro nažloutlé barvy. Bělavý obsah měl mazlavou konsistenci. Tukové partie ani svalovina přiléhající k vyšetřované kožní tkáni nebyly změněny.

Při mikroskopickém vyšetření podkožních uzlíků jsme zjistili značné množství roztočů *Demodex* (= truník) ve všech vývojových stadiích. Dospělé formy dosahovaly velikosti mezi 0,2 až 0,3 mm (tab. I). U nymfálních stadií, podobně jako u larev, bylo možné podle stupně vývinu a velikosti diferencovat dvě formy: starší – vyvinutější a mladší. Roztoči žijí v koloniích a při vyšetřování lze většinou postihnout všechna vývojová stadia.

I. Biometrické hodnoty *Demodex suis*

	Vajíčko	Larva I	Larva II	Proto- nymfa	Deuto- nymfa	♂	♀
Celková délka v μm	90	84–90	120–150	175–190	336–360	190–209	218–288
Maximální šířka v μm	33	30–36	30–38	40–48	54–66	54–60	57–66
Nejčastěji se vyskytují roz- měry $d \times \text{š}$ v μm	90×33	—	—	186×42	—	204×58	230×60

DISKUSE

Biometrické hodnoty jednotlivých stadií, které jsme zjistili, se u imág téměř shodují s údaji Gräfnera a Neetzowa (1969). Ve shodě s Nemeséri a Székym (1966) jsme také zjistili, že délka pozdních nymfálních stadií přesahuje délku imág. Porovnáním dat naměřených u *Demodex ovis* (vlastní pozorování) s uvedenými daty je patrný rozdíl v biometrických hodnotách jednotlivých stadií obou druhů a potvrzuje druhovou odlišnost *Demodex suis*. Poměrně malé rozšíření demodikózy způsobuje, že infestace není na živých zvířatech rozpoznána. Po porážce, při opracování kůže invadovaného zvířete, jsou však změny vyvolané demodikózou zřetelné (Nemeséri a Széky, 1969). Uzlíky rozličné velikosti, tvořící se z vlasových folikulů napadených zvířaty (Harland aj., 1971), jsou v různém množství v různých vrstvách koria a mohou postihnout až 4/5 kůže, čímž ji znehodnocují a dochází k ekonomickým ztrátám. Přehlednutím infestace při porážce se může stát, že se maso z postiženého zvířete dostane až ke spotřebiteli.

Literatura

- BOCH, J. — SUPPERER, R.: Veterinärmedizinische Parasitologie. Berlin u. Hamburg, P. Parey 1971. s. 279–280.
 DYK, V. — ZAVADIL, R.: Cizopasníci a invazní choroby prasat. Stát. zem. nakl. Praha 1959.
 GRÄFNER, G. — NEETZOW, E. W.: Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verbreitung der Schweineektoparasiten. Mh. VetMed., 24, 1969, s. 773–776.
 HARLAND, E. C. — SIMPSON, C. F. — NEAL, F. C.: Demodectic mange of swine. J. Am. vet. med. Ass., 159, 1971, č. 12, s. 1752–1754.
 NEMESÉRI, L. — SZÉKY, A.: Demodicosis of Swine. Acta vet. hung. 16, 1966, č. 3, s. 251–262.

Došlo dne 27. 12. 1974

КАДЛЕЦ В. (Государственный ветеринарный институт, Терезин, Чехословакия). *Demodex suis*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 441-443, 1975.

Описаны микроскопические изменения гиподермы свиньи, вызванные инвазией *Demodex suis*. Работа обобщает биометрические значения отдельных стадий паразита.

Demodex suis; распространение; описание

KADLEC V. (State Veterinary Institute, Terezín, Czechoslovakia). *Demodex suis*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 441-443, 1975.

There is a description of macroscopic changes in the subcutaneous layers in pigs caused by *Demodex suis*. The paper presents the biometrical values of individual stages of the development of the parasite.

Demodex suis; occurrence; description

KADLEC V. (Staatliche Veterinäranstalt, Terezín, Tschechoslowakei). *Demodex suis*. Vet. Med. (Praha) 20 (7) : 441-443, 1975.

Es werden die makroskopischen Veränderungen in der Unterhaut von Schweinen beschrieben, die von der *Demodex suis*-Invasion hervorgerufen werden. Die Arbeit beinhaltet biometrische Werte der einzelnen Stadien des Parasiten.

Demodex suis; Auftreten; Beschreibung

Adresa autora:

RNDr. Vít Kadlec, Státní veterinární ústav, 411 55 Terezín

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 8 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

je věnováno otázkám mastitid a budou v něm uveřejněny články:

Hejliček K.: Úvod

Kubín V., Handl R., Staroščík L., Semotán K.,
Machovský J., Franěk J.: Použití imunofluores-
cenční techniky k rutinní diagnostice streptokoků skupiny B

Havelka B.: Citlivost *Streptococcus agalactiae* a *Staphylo-
coccus aureus* na antibiotiká v SSR za rok 1974

Renda V., Ryšánek D., Matoušková O.: Vliv ně-
kterých faktorů na elektrickou vodivost směsného mléka

Havelka B., Hausmannová Z., Borsuková O.:
Fágová typizácia kmeňov *Staphylococcus aureus*, pochádza-
júcich zo stafylokokových mastitíd dojníc

Havelka B.: Etiológia mastitíd dojníc na Slovensku za r.
1972–1974

Kováč J., Beseda I.: Aktivita laktátdehydrogenázy v mlieč-
nom sére dojníc v súvisi s pozitívou mastitis testu-NK

Kursa J.: Aktivita některých sérových enzymů u telat s nu-
triční svalovou dystrofií

Blahovec J., Šamo A.: Elektroforetické vlastnosti aryla-
midáz z niektorých orgánov hovädzieho dobytku

Vydáním Instrukce MZVŽ ČSR o opatření proti zánětům mléčné žlázy dojnic započal na celém území ČSR boj proti mastitidám. Byla dána jednotná směrnice, závazná pro všechny zemědělské organizace, podle níž bude postupováno při tlumení tohoto hromadného onemocnění. Vydání Instrukce předcházelo několikaleté období, kdy byly konzultovány optimální metody pro boj proti mastitidám, vhodné pro naše poměry. Při tom se vycházelo ze zahraničních i z našich zkušeností a závěr vyzněl v tom smyslu, že tak jako na celém světě, i pro nás je nutné stanovit metodu, která by respektovala specifitu našeho zemědělství, tj. strukturu, perspektivy vývoje, ale i např. plemenářské záměry, současný stav v zemědělské výrobě atd.

Při koncipování programu boje proti mastitidám jsme vycházeli z příznivé epizootologické situace, kdy ČSSR je prostá nebezpečných stájových nákaz, kdy je nejen dokončena socializace našeho zemědělství, nýbrž kolektivizace vstupuje do další fáze a konečně z předpokladu, že naše veterinární služba získala v předchozích dvou velkých akcích tlumení tuberkulózy a brucelózy potřebné zkušenosti. V případě mastitid, i když se nejedná o klasické infekční onemocnění, nýbrž o onemocnění hromadné, byl volen epizootologický přístup. Na počátku celé akce byl analyzován zdravotní stav mléčných žláz u všech dojnic v zemědělských organizacích spolu se zjištěním funkčního a technického stavu dojnicích zařízení, personálních předpokladů, jako je kvalifikace pracovníků, věková struktura, potřebný počet pracovníků v živočišné výrobě atd. Na základě těchto analýz pak byly vypracovány plány tlumení pro jednotlivé zemědělské organizace, upřesněné až na jednotlivé farmy, popř. stáje. Při tlumení samotném pak byly stanoveny čtyři metody, z nichž první — základní, která bude používána v naprosté většině zemědělských závodů, stanoví takové požadavky, které by byly splnitelné v každé stáji. Vycházeli jsme přitom z konkrétních reálných situací i ze známé zkušenosti, že má-li být směrnice realizována, musí stanovit skutečně realizovatelné požadavky. Metoda speciální je pak určena pro plemenářské a produkčně cenné chovy, kde se předpokládá i možnost uskutečnění náročnějších požadavků. Jak již tedy bylo řečeno, platí Instrukce pro všechny zemědělské organizace v ČSR a je pro ně závazná. Po uplynutí určitého období pak bude Instrukce přehodnocena, popřípadě upravena a upřesněna.

Současně se zahájením boje proti mastitidám bylo nutné zvýšit také znalosti všech pracovníků v živočišné výrobě o této problematice. Byly uskutečněny četné besedy a školení, na kterých byly vysvětlovány základní principy fyziologie dojení, hygieny získávání mléka, nutné preventivní úkony atd. I ve veterinární službě ve specializovaných kursech byli veterinární lékaři seznámeni s nejnovějšími poznatky z různých úseků boje proti mastitidám. Vznikl nový obor — biotechnika, ve kterém bude vyškolen pro každý okres jeden

veterinární lékař a jeden technik. Kromě Instrukce byly vydány i metodické doplňky, ujednocující přístupy např. k diagnostickým úkonům, terapii apod. Byla vydána příručka pro biotechnickou kontrolu a v nejbližších dnech vyjde brožura o zánětech mléčné žlázy dojníc, určená pro řídící kádry v živočišné výrobě. Pro nejbližší léta se připravuje vydání vědecké monografie o mastitidách. Tim všim se vytváří potřebná úroveň znalostí a informací o mastitidách jako nezbytný předpoklad úspěchu celé akce. A do tohoto komplexu zapadá i toto tématické číslo časopisu Veterinární medicína, které má seznámit odbornou veřejnost s výsledky nejnovějších prací našich výzkumných a diagnostických pracovišť. Předpokládáme, že — stejně jako uvedené publikace — přispěje ke zvýšení a doplnění znalostí o složitém a zodpovědném problému tlumení mastitid u dojníc.

Doc. MVDr. Karel Hejlíček, CSc.
předseda mastitidní komise OR SVS

Kučera A., Surynek J.: Sledování esterifikovaných mastných kyselin v krevním séru a celkových mastných kyselin ve výkalech u telat při rozdílném typu krmení	385
Hovorka J., Mitterpák J., Čorba J., Špaldonová R., Pačnovský J.: Účinnost fenbendazolu (Panacur ^R) u oviec prirodzene invadovaných gastrointestinálnymi a pľúcnými nematódami	391
Blahovec J., Ondruš I.: Stanovenie proteolytickej aktivity hovädzej pečene pomocou prirodzených substrátov značkových ¹²⁵ J	399
Křižanová H., Koppel Z., Horváth J., Halaša M., Beseda M., Vavrová D.: Porovnanie živných médií k izolácii mikroflóry pri dyzen- térii ošípaných	407
Toulová M., Najman L., Urbanová J., Dvořák M., Černá J.: Účinek experimentální diety s vepřovým sádlem na vznik příznaků nedostatku vitamínu E u prasat	415
Maretta M.: Abnormálne tvary jadra spermie káčera	427
Adamec O., Košutzký J., Kirchmayerová J.: Zmeny v biolo- gickej účinnosti androgénov po expozícii kohútikov lindanu	433
Kadlec V.: <i>Demodex suis</i>	441

СОДЕРЖАНИЕ

Кучера А., Сурик Я.: Изучение эстерифицированных жирных кислот в сы- воротке крови и общих жирных кислот в испражнениях телят при различном типе кормления	389
Говорка Я., Миттерпак Я., Чорба Я., Шпалдонова Р., Паче- новски Я.: Эффективность фенбендазола (Панакур ^Р) у овец, естественно зара- женных желудочно-кишечными и легочными нематодами	396
Благовец Я., Ондрuš И.: Протеолитическая активность говяжьей печени с помощью природных субстратов, меченных ¹²⁵ J	406
Кржижанова Г., Коппел З., Горват Я., Галаша М., Беседка М., Ваврова Д.: Изоляция вибрий, подобных борелиям зародышей, и зародышей, представляющих действительными борелиями, на разных питательных средах — сравнительная работа	412
Тоулова М., Найман Л., Урбанова Я., Дворжак М., Черна Я.: Действие экспериментальной диеты со свиным салом на появление признаков не- достатка витамина Е у свиней	424
Маретта М.: Абнормальные формы ядра сперматозоидов селезня	431
Адамец О., Кошутски Я., Кирхмайерова Я.: Изменения в биологи- ческой эффективности андрогенов после подвержения петушков действию лин- дана	439
Кадлец В.: <i>Demodex suis</i>	443



CONTENT

Kučera J., Surynek J.: Study of Esterified Fatty Acids in the Blood Serum and Total Content of Fatty Acids in the Faeces of Calves Reared on Different Types of Feeding	389
Hovorka J., Mitterpák J., Čorba J., Špaldonová R., Pačnovský J.: The Effect of Fenbendazole (Panacur ^R) in Sheep Naturally Invaded by Gastrointestinal and Lung Nematodes	396
Blahovec J., Ondruš I.: Proteolytic Activity of Beef Liver Determined by Natural Substrates Labelled with ¹²⁵ J	406
Křižanová H., Koppel Z., Horváth J., Halaša M., Beseda M., Vavrová D.: Nutrient Media and the Isolation of Microflora at Swine Dysentery	412
Toulová M., Najman L., Urbanová J., Dvořák M., Černá J.: The Effect of Experimental Lard Diet on the Occurrence of the Signs of Vitamin E Deficiency in Pigs	425
Maretta M.: Abnormal Shapes of Drake Spermatozoon Nucleus	432
Adamec O., Košutský J., Kirchmayerová J.: Changes in the Biological Effectiveness of Androgens after the Exposure of Cockerels to Lindane	440
Kadlec V.: <i>Demodex suis</i>	443

INHALT

Kučera J., Surynek J.: Verfolgung der esterifizierten Fettsäuren im Blutserum und der Gesamtfettsäuren in Exkrementen bei Kälbern mit unterschiedlichem Fütterungstyp	390
Hovorka J., Mitterpák J., Čorba J., Špaldonová R., Pačnovský J.: Effekt des Fenbendazol (Panacur ^R) bei natürlich mit gastro-intestinalen Lungennematoden invadierten Schafen	396
Blahovec J., Ondruš I.: Bestimmung der proteolytischen Aktivität der Rindsleber mit Hilfe von natürlichen mit ¹²⁵ J markierten Substraten	406
Křižanová H., Koppel Z., Horváth J., Halaša M., Beseda M., Vavrová D.: Nährböden und Isolierung von Mikroorganismen bei Schweineruhr	413
Toulová M., Najman L., Urbanová J., Dvořák M., Černá J.: Einfluß einer Schweinefett enthaltenden experimentellen Diät auf das Entstehen von Vitamin-E-Mangel-Symptomen bei Schweinen	425
Maretta M.: Abnorme Formen des Spermienkerns beim Enterich	432
Adamec O., Košutský J., Kirchmayerová J.: Veränderungen der biologischen Wirksamkeit der Androgene bei Exposition der Hähnchen gegen Lindan	440
Kadlec V.: <i>Demodex suis</i>	443

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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.