



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

5

ROČNÍK 25 (LIII)
PRAHA
KVĚTEN 1980
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590 — 5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Rídí redakční rada:

prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc. (předseda), prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Emanuel Král, doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Josef Raszyk, CSc., MVDr. Antonín Tesař, CSc., akademik Jaroslav Vrtiak, DrSc.

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

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1980

■

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

■

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

■

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

■

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

MOŽNOSTI VYUŽITÍ MATEMATICKÝCH MODELŮ V EPIZOOTOLOGII

J. Pešek, V. Rozkošný

PEŠEK, J. — ROZKOŠNÝ, V. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Možnosti využití matematických modelů v epizootologii*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 257-265.

Účelem matematického modelování v epizootologii je předpověď výskytu a šíření nákazy, porozumění základním faktorům vzniku a šíření nákazy, či testování hypotéz o těchto faktorech. Proto epizootologické modely musí být korektní jak z hlediska biologického, tak matematického, nesmí odporovat experimentálním faktům, musí být dostatečně citlivé vůči důležitým faktorům a aproximovat reálné epizootologické jevy a procesy. Na příkladech konstrukce jednoduchých deterministických a stochastických modelů exogenních nákaz, jejichž etiologické agens splňuje podmínky Henle-Kochových postulátů, byly ukázány základní přístupy pro využití matematických modelů pro hodnocení epizootologických analýz a programů kontroly těchto nákaz.

systémová analýza; deterministické a stochastické modely; biologické systémy

Tradiční biologie, opírající se o výhradně induktivní metodu výzkumu studující jednotlivé faktory izolovaně jeden po druhém a charakterizovaná malým stupněm formalizace a kvantifikace, se ocitá v posledních letech v metodologických potížích. Předmět jejího zájmu se ukázal být tak komplexní a dynamický, že se vymkl intuitivnímu zvládnutí a vyžaduje použití nových přístupů. Vede-li přemíra empirických poznatků ke ztrátě celkových obrysů, je možno se pokusit o přístup z opačné strany. Naskýtá se možnost navrhnout a priori hypotézu možného celkového uspořádání a dynamiky komplexního jevu a tu pak empiricky ověřovat. Systémový výzkum je charakterizován deduktivním přístupem, při kterém se ověřuje použitelnost předem formulovaných, matematicky vyjádřených hypotéz a teorií pro vysvětlování a interpretaci experimentálních pozorování.

Myšlenka systémového přístupu není ovšem v biologii nová. Pokrok ve výpočetní technice a s ním související rozvoj matematických disciplín zabývajících se problémy složitých struktur umožnil realizovat dřívejší ideje, koncipované ovšem jen v obecné rovině. V současné době se výzkum orientuje na určité třídy systémových objektů a snaží se získávat konkrétní výsledky v jednotlivých oblastech na základě jim vlastní experimentální techniky. Systémová analýza může být z tohoto hlediska definována jako aplikace matematických metod a modelovacích technik schopných vysvětlit složité mnohoparametrické systémy.

Funkční komponenty systému mohou být zpočátku jen nedokonale měřitelné, popřípadě i neidentifikovatelné. Jádrem systémové teorie v epizootologii je biometrická analýza a matematické modelování epizootologických procesů, které jsou jedním ze základních systémových přístupů, ale výrazně přesahují vlastní oblast kybernetiky.

MODELOVÁNÍ V EPIZOOTOLOGII

Účelem modelování v epizootologii (Schwabe aj., 1977) může např. být:

- (1) předpověď výskytu a šíření nákazy;
- (2) porozumění základním faktorům vzniku a šíření nákazy;
- (3) testování hypotéz o těchto faktorech.

Predikční síla modelů ovšem závisí na schopnosti identifikovat determinanty, které ovlivňují způsob šíření nákazy v budoucnosti. Proto je třeba predikční epizootologické modely průběžně testovat s použitím čerstvých experimentálních pozorování.

Na epizootologických modelech je třeba požadovat:

- (1) aby se „rozumně“ chovaly jak z hlediska biologického, tak matematického;
- (2) aby byly dostatečně citlivé k důležitým a necitlivé k druhořadým faktorům;
- (3) aby neodporovaly žádným potvrzeným faktům;
- (4) aby dostatečně věrně aproximovaly reálné jevy a procesy.

Na tomto místě je však třeba připomenout v kybernetice obecně uznávané Lewinsovo schéma „trojitě komplementarity“ modelů biologických systémů, podle něhož ze tří možných pozitivních vlastností modelů, totiž obecnosti, realismu a preciznosti, lze dosáhnout právě dvou, a to obětováním vlastnosti zbývající.

Ke konstrukci modelů můžeme přistupovat induktivně, deduktivně, nebo kombinovat oba přístupy. Ackoff (1962) kategorizuje matematické modely z různých hledisek na prediktivní a vysvětlující, na ikonické, analogové a analytické, na deterministické, stochastické apod.

Deterministické modely se zabývají idealizovanými průměrnými jevy a okolnostmi. Jejich matematické řešení je jednoznačné a závisí pouze na počátečních podmínkách modelu. Naopak stochastické modely zahrnují prvky náhodnosti. Řešení systému modelových rovnic není proto jednoznačné. Stochastické modely jsou zpravidla realistické ve srovnání s příslušnými deterministickými modely. Jsou však také daleko komplexnější a jejich počítačové řešení je obtížnější.

Hlavní přednost dobrých matematických modelů spatřujeme v tom, že precizně zobrazují podrobnou strukturu studovaného jevu. Jinak řečeno, příprava modelu v epizootologii nás nutí rozlišit důležité prvky, které zahrneme do modelů, od prvků nehrajících zásadní roli v průběhu daného jevu. Metody vícerozměrné statistické analýzy (Pešek, 1974), jako např. metody vícenásobné regresní analýzy, diskriminační, shlukové či faktorové analýzy, nám mohou pomoci při kvantifikaci stupně důležitosti jednotlivých faktorů. Znamená to, že komplexní biometrická ana-

lýza pomáhá při porozumění určitého jevu bez ohledu na to, zda se rozhodneme pro další modelování.

Další výhoda modelování spočívá v analytické síle modelu jako důsledku jeho matematické formulace. Tento rys epizootologických modelů je dosti často oslabován skutečností, že systém modelových rovnic, popisujících danou situaci, nemá analytické řešení. Rozvoj výpočetní techniky nám však v takových případech umožňuje hledat alespoň přibližné numerické řešení. Pracovníci a počítač Střediska biometrie a výpočetní techniky VÚVeL Brno jsou připraveni pomoci při počítačové realizaci podobných modelů tak, aby přinesly užitečné informace pro veterinární praxi.

Další možnosti poskytuje simulace epizootologických procesů na počítači v případě, že určitý proces dokážeme sice popsat, ale pouze pomocí analyticky neřešitelného systému rovnic. Předností simulačního postupu je, že parametry simulovaného systému mohou být v jednotlivých krocích měněny. Zkušený odborník tak dříve či později dosáhne optimálního řešení. Stupeň optimality přirozeně závisí na tom, do jaké míry je simulační model realistický z fenomenologického hlediska.

Testování hypotéz je nedílnou součástí každé vědecké práce. Naopak každá vědecká hypotéza má určité kvantitativní aspekty. V případě, že shromažďujeme data, abychom mohli testovat určitou hypotézu, snažíme se zjistit, zda data jsou kompatibilní s modelem popsaným hypotézou. Statistické hypotézy jsou tedy kvantitativní výpovědi o určitých aspektech reality. Matematické modely mají proto stejný logický statut jako jiné vědecké či statistické hypotézy, a proto vyžadují verifikaci splňující standardní metodologická kritéria daného vědního oboru.

KONSTRUKCE JEDNODUCHÉHO EPIZOOTOLOGICKÉHO MODELU

Dříve, než si naznačíme některé matematické postupy, považujeme za účelné upozornit na obecná biologická a klinická omezení při budování modelů.

Epizootologické modely mohou být formulovány na různé analytické úrovni, postihující situace různého stupně komplexnosti. V této části se však omezíme na případ infekčního onemocnění, šířícího se v populaci jedinců, např. skotu. V rámci této populace je množina n a ch y l n ý ch jedinců, kteří mohou být nakaženi v důsledku existence nemocných jedinců v populaci. Způsob přenosu nákazy může být přímý či nepřímý v závislosti na typu nákazy. Důležitým faktorem je inkubační doba dané infekce, kdy nově nakažené zvíře sice nejeví příznaky nemoci, ale již může nákazu přenášet. Dále je třeba vzít v úvahu charakter klinického projevu onemocnění a jeho vývoj, vedoucí k uzdravení nebo úhynu zvířete.

Často se předpokládá, že jedinci v modelové populaci se mísí náhodně. Ve stádech některých zvířat však nemusí být sociální rozdíly mezi jednotlivci stejné. Tak např. klovací hierarchie prokázaná v hejnech slepic, či sociální stratifikace ve stádech zvířat může ovlivnit šíření nákazy. Předpoklad náhodnosti a spojitosti kontaktů však může i v těchto případech sloužit jako první aproximace.

Modely v epizootologii mohou být formulovány pro malé či velké populace. Modely velkých populací nám mohou pomoci při studiu epi-

demí s cílem ochrany zdraví lidí, skotu ve velkochovech apod. Modely malých skupin, jako např. vrhů selat, poskytují informace o specifických klinických jevech, jako je délka inkubační periody či trvání infekce. V určitých situacích mohou být užitečné oba typy modelů, jako např. při studiu určitého onemocnění skotu na území celého státu (velká populace), přičemž je třeba mít na zřeteli situaci v jednotlivých oblastech, lišících se způsobem chovu (velké skupiny), a v jednotlivých stádech (malé populace). Je tedy zřejmé, že modely velkých a malých populací poskytují komplementární informace, a tak se vzájemně doplňují.

Pokusme se nyní z různých hledisek formulovat model jednoduché epidemie ve stádě skotu. Jako první aproximaci předpokládejme, že nákaza nevede k úhynu a nemocná zvířata od stáda neizolujeme. Počet zvířat ve stádě označme n a předpokládejme, že v čase $t = 0$ zařadíme do stáda jedno nakažené zvíře.

DETERMINISTICKÝ MODEL

Předpokládejme dále, že $n + 1$ zvířat se stýká (na pastvě či ve volném ustájení) náhodně. V čase $t > 0$ bude ve stádě s zdravých a f nakažených zvířat ($s + f = n + 1$). Dále předpokládejme, že střední počet nově nakažených zvířat v časovém intervalu t je úměrný počtu dříve nakažených, jakož i počtu dosud zdravých zvířat. Další předpoklad říká, že je-li počet kontaktů mezi zvířaty v populaci C , potom střední počet nových případů nemoci v intervalu Δt je $C s f (\Delta t)$. Symbolem C zde označujeme homogenní charakter kontaktů zvířat ve stádě. Označíme-li Δs změnu v počtu zdravých zvířat, potom

$$(\Delta s) = -C s f (\Delta t) \quad (1)$$

kde záporné znaménko indikuje, že počet zdravých zvířat se snižuje či zůstává konstantní, ale nikdy neroste. Označíme-li $\tau = C t$ jako měřítko času, můžeme model formulovat diferenciální rovnicí

$$\frac{ds}{d\tau} = -s(n - s + 1)$$

kde: $\tau = 0$
 $s = n$ v čase $t = 0$

Model (2) předpokládá, že interval mezi nakažením a schopností přenášet nákazu je nulový, přičemž je zřejmé, že deterministický model pracuje pouze se středními hodnotami.

Řešíme-li rovnici (2) pro s , dostaneme

$$s = \frac{n(n+1)}{n + e^{(n+1)\tau}}$$

V praxi dostáváme obvykle hlášení o počtu nových případů onemocnění v pravidelných intervalech (dnech, týdnech či měsících). Je proto vhodné uvažovat poměr výskytu nových onemocnění

$$-\frac{ds}{d\tau} = s(n-s+1) = \frac{n(n+1)^2 e^{(n+1)\tau}}{(n+e^{(n+1)\tau})^2}$$

Tento výraz reprezentuje křivku epizootie, která je symetrická a má maximum v bodě

$$\tau = \frac{\log n}{n+1}$$

Je zajímavé, že křivka epizootie znázorňuje některé charakteristické rysy šíření. Počet nakažených zvířat roste nejdříve rychle, dosahuje maxima a potom klesá k nule. Ovšem symetrie nemusí být za určitých okolností reálná. Rychlé šíření epizootie je ovšem důsledkem předpokladu, že střední počet nových případů nákazy je úměrný průměrnému počtu již nakažených a ještě zdravých zvířat v populaci. Na tomto příkladě vidíme, jak každý ze zavedených předpokladů má dalekosáhlé důsledky na chování modelu.

Deterministický model operuje pouze s chováním průměrného jedince. Z toho však vyplývá omezená možnost aplikace takového přístupu. Připustíme-li však náhodu a zavedeme-li do našeho modelu pravděpodobnost, bude model bližší reálné situaci.

STOCHASTICKÝ MODEL

Podobně jako při deterministickém přístupu, předpokládejme v populaci $s(t)$ zdravých zvířat v čase t . Na rozdíl od deterministického modelu předpokládáme, že pravděpodobnost jednotlivého nového případu onemocnění je úměrná zároveň počtu nakažených a zdravých zvířat. Pomocí symboliky popsané v deterministickém modelu pravděpodobnost přenosu v čase Δt je $Cs(n-s+1)\Delta t$. Měříme-li opět čas v jednotkách $\tau = Ct$, dostáváme parciální diferenciální rovnici

$$\frac{\delta P}{\delta \tau} = (1-s) \left(n \frac{\delta P}{\delta s} - s \frac{\delta^2 P}{\delta s^2} \right)$$

jako funkci generující pravděpodobnost. Tak jako v deterministickém modelu předpokládáme, že v okamžiku nakažení je zvíře již schopno nákazu přenášet, tzn. $P(s, 0) = s^n$.

Stochastické řešení modelu je

$$P_r(\tau) = \sum_{k=1}^{n-r+1} C_{rk} e^{(-k(n-k+1)\tau)}$$

kde

$$c_{rk} = \frac{(-1)^{k-1} (n-2k+1)n! (n-r)! (r-k-1)!}{r! (k-1)! (n-k)! (n-r-k+1)!}$$

přičemž r značí počet ještě zdravých zvířat, $r \geq \frac{1}{2}n$ a n je sudé číslo.

Toto řešení je jen obtížně použitelné v praxi. Ukazuje však složitost odhadů přesných pravděpodobností i v nejjednoduším stochastickém modelu.

Uvedený jednoduchý model epidemie byl upraven pro různé speciální případy, jako např. pro možnost uzdravení zvířete, pro řízení separace zvířat při objevení se nákazy apod. Celá řada modelů byla vypracována pro studium šíření specifických chorob, jako např. moru skotu (Serfling, 1952), nebo endemické malarie (Mc Donald, 1953; Armitage, 1953).

Další třída modelů umožňuje aproximaci šíření nákaz v menších skupinách zvířat. Nejznámější z nich jsou řetězcové binomické modely, jejichž princip si osvětlíme na příkladě.

ŘETĚZCOVÝ BINOMICKÝ MODEL

Soper (1929) formuloval model, který na počítači realizovali L. J. Reed a W. H. Frost a používali jej při cvičeních studentů na Univerzitě J. Hopkinse v USA (Abbey, 1952). Reedův a Frostův model je založen na těchto předpokladech:

1. Infekce se šíří pouze kontaktem s nakaženým zvířetem.
2. Každé neimunní zvíře onemocní po styku s nemocným jedincem a bude nemocné po určitou dobu. Po uzdravení se již nemůže znovu nakazit.
3. Každý jedinec má stejnou pravděpodobnost kontaktu s daným zvířetem ve skupině v daném časovém intervalu.
4. Skupina zvířat je izolována.
5. Tyto předpoklady zůstávají konstantní po celou dobu nákazy.

Předpokládejme tedy, že ve stádě je 100 jalovic na pastvě. Označme písmenem p pravděpodobnost kontaktu mezi dvěma jedinci jako příčiny přenosu nákazy z nemocného na zdravé zvíře. Symbolem C_t označíme počet nových případů onemocnění v čase t . Potom q^{C_t} je pravděpodobnost, že daná jalovice se vyhne setkání s C_t nemocnými zvířaty. Označme dále symbolem S_t počet ještě nenakažených zvířat v čase t . Průměrný počet nových onemocnění v čase $t+1$ je roven součinu S_t a pravděpodobnosti styku zdravého s nakaženým zvířetem, tj.

$$C_{t+1} = S_t (1 - q^{C_t}) \quad (3)$$

Předpokládejme nyní, že jedna nemocná jalovice je zařazena do stáda a pro ilustraci zvolme $p = 0,04$. V tab. I jsou shrnuty předpokládané počty nenakažených, nemocných a uzdravených zvířat v průběhu nákazy.

Tento deterministický model může být modifikován zavedením prvku náhody. Nahradíme-li rovnici (3) pravděpodobností výskytu C_{t+1} případů onemocnění v čase $t+1$, dostaneme

$$P(C_{t+1}/S_t, C_t) = \binom{S_t}{C_{t+1}} (1 - q^{C_t})^{C_{t+1}} (q^{C_t})^{S_t - C_{t+1}}$$

Časový interval t	Počet zdravých S_t	Počet nemocných C_t	Počet imunních I_t	Výpočet C_{t+1} a S_{t+1}
0	100	1	—	$C_1 = 100 (1 - 0,96) = 4$ $S_1 = 100 - 4 = 96$
1	96	4	1	$C_2 = 96 (1 - 0,96^4) = 14$ $S_3 = 96 - 14 = 82$
2	82	14	5	$C_3 = 82 (1 - 0,96^{14}) = 36$ $S_3 = 82 - 36 = 46$
3	46	36	19	$C_4 = 46 (1 - 0,96^{36}) = 35$ $S_4 = 46 - 35 = 11$
4	11	35	55	$C_5 = 11 (1 - 0,96^{35}) = 8$ $S_5 = 11 - 8 = 3$
5	3	8	90	$C_6 = 3 (1 - 0,96^8) = 1$ $S_6 = 3 - 1 = 2$
6	2	1	98	$C_7 = 2 (1 - 0,96^1) = 0$ $S_7 = 2 - 0 = 2$
7	2	0	99	— —

Tato rovnice vyjadřuje normální binomickou pravděpodobnost s pravděpodobností $(1 - q^C)$, že zdravé zvíře se nakazí v čase $t + 1$.

Proces infekce se šíří po krocích v časových intervalech. V každém časovém intervalu můžeme vypočítat rekurentním postupem očekávaný počet případů. Proto tento postup nazýváme binomickým řetězcem.

ZÁVĚR

Většina dostupných prací zabývajících se možnostmi využití matematických přístupů při epidemiologickém anebo epizootologickém studiu nálezů v daných populacích byla vedena snahou o možné matematické vyjádření prognózy studovaného onemocnění (Schwabe aj., 1977; Spicer, 1979). Proto byly jako modely k uvedeným studiím vybírány tzv. „klasické“ nebo „exogenní“ nákazy, jejichž etiologické agens splňuje podmínky Henle-Kochových postulátů. Matematické modelování v této oblasti epizootologie bude proto důležitým vodítkem při sestavování epizootologických opatření ke kontrole nebezpečných nálezů.

Současná moderní epizootologie je však postavena před řešením daleko složitější problematiky, tzv. „faktoriálně podmíněných“ nebo „endogenních“ nálezů, které jsou hlavní příčinou ztrát v populacích zvířat integrované živočišné výroby. Poznatky z epizootologických studií těchto nálezů ukazují na složitost celého problému, přesahují rámec „klasické“

кých přístupů“, jehož řešení je možné jen integrovanou spoluprací navazujících vědních oborů a disciplín. Z tohoto hlediska je možné považovat matematické modelování za jednu z možností objektivního hodnocení epizootologických analýz a programů epizootologické kontroly těchto nákaz.

Literatura

- ABBEY, H.: An examination of the Reed-Frost theory of epidemics. Hum. Biol., 3, 1952, s. 201.
- ACKOFF, R. L.: Scientific method: optimizing applied research decisions. John Wiley and Sons, Inc. New York 1962. 456 s.
- ARMITAGE, P.: A note on the epidemiology of malaria. Trop. Dis. Bull., 50, 1953, s. 890.
- PEŠEK, J.: Issues for the multivarietal analysis on the third generation computers. In: Proc. of the 2nd Conference of Biometrical Section of Eucarpia. Gödöllő 1974, s. 7-19.
- MCDONALD, G.: The analysis of malaria epidemics. Trop. Dis. Bull., 50, 1953, s. 871-889.
- SERFLING, R. E.: Historical review of epidemic theory. Human Biology, 24, 1952, s. 145.
- SCHWABE, C. W. — RIEMAN, H. P. — FRANT, CH. E.: Epidemiology in Veterinary Practice. 1. ed. Philadelphia 1977.
- SOPER, H. E.: The interpretation of periodicity in disease prevalence. J. R. Stat. Soc., 92, 1929, s. 34.
- SPICER, C. C.: Mathematical modelling on influenza epidemics. Br. med. Bull. 35, 1979, s. 23-28.

Došlo dne 7. 2. 1980

ПЕШЕК, Й. — РОЗКОШНЫ, В. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Возможности использования математических моделей в эпизоотологии. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5): 257-265.

Целью математического моделирования в эпизоотологии являются прогноз появления и распространения эпизоотии, выяснение основных факторов появления и распространения эпизоотии, или тестирование гипотез об этих факторах. Поэтому эпизоотологические модели должны быть безупречными как в биологическом, так и в математическом отношении, не должны противоречить экспериментальным фактам, должны быть достаточно чувствительны к важным факторам и приближать реальные эпизоотологические явления и процессы. На примерах построения простых детерминистических и стохастических моделей экзогенных эпизоотий, этиологический агент которых отвечает требованиям постулатов Генле-Коха, показаны основные подходы к использованию математических моделей для оценки эпизоотологических анализов и программ контроля этих эпизоотий.

системный анализ; детерминистические и стохастические модели; биологические системы

PEŠEK, J. — ROZKOŠNÝ, V. (Veterinary Research Institute, Brno): Possibilities of Using Mathematical Models in Epizootology. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5): 257-265.

Mathematical modelling in epizootology makes it possible to forecast the occurrence and spreading of infection, to learn the main factors of the origin and spread of infection, or to test hypotheses on these factors. Therefore epizootological models must be correct from the biological and mathematical view-point. They should not contradict to experimental facts, must be sufficiently sensitive to important factors, and must be able to approximate real epizootological phenomena and processes. Examples of the construction of simple deterministic and stochastic models of exogenous infections whose etiological agents meet the conditions of Henle-Koch's postulates are used for demonstrating the basic approaches to the use of mathematical models for the evaluation of epizootological analyses and programmes of infection control.

system analysis; deterministic and stochastic models; biological systems

PEŠEK, J. — ROZKOŠNÝ, V. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Möglichkeiten der Ausnützung mathematischer Modelle in der Epizootologie*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 257-265.

Der Zweck der mathematischen Modellierung in der Epizootologie ist das Auftreten und die Ausbreitung der Infektion vorherzusagen, die grundlegenden Faktoren der Entstehung und der Ausbreitung der Infektion zu begreifen, oder die Hypothesen über diese Faktoren zu testieren. Deshalb müssen die epizootologischen Modelle vom sowohl biologischen als auch mathematischen Gesichtspunkt aus korrekt sein, sie dürfen den experimentellen Fakten nicht widersprechen, müssen gegen wichtige Faktoren genügend empfindlich sein und die realen epizootologischen Erscheinungen und Prozesse approximieren. An Biespielen der Konstruktion einfacher deterministischer und stochastischer Modelle exogener Infektionen, deren etiologisches Agens die Bedingungen von Henle-Koch-Postulaten erfüllt, wurden die grundlegenden Lösungen der Ausnützung mathematischer Modelle für die Bewertung epizootologischer Analysen und Programme der Kontrolle dieser Infektionen gezeigt.

Systemanalyse; deterministische und stochastische Modelle; biologische Systeme

Adresa autorů:

Ing. Josef Pešek, CSc., MVDr. Václav Rozkošný, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

RECENZE

WÖRTERBUCH DER VETERINÄRMEDIZIN

SLOVNÍK VETERINÁRNÍ MEDICÍNY

E. Wiesner, R. Ribbeck, R. Berg

(Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Humboldt-Universität Berlin)
VEB Gustav Fischer, Jena, 1978, 1305 s. (2 díly), 88,50 DM

Po delší době se ve světovém písemnictví objevuje nový podrobný slovník cizojazyčné veterinární terminologie, který se stane vítanou pomůckou pracovníkům vědeckých a pedagogických pracovišť, posluchačům vysokých škol veterinárních a zemědělských, pracovníkům z příbuzných oborů, ale i praktickým veterinárním lékařům, kteří se zajímají hlouběji o nové poznatky v oboru veterinární medicíny. Vydání tohoto slovníku vyplňuje dosavadní citelnou mezeru v evropském veterinárním písemnictví. V Československu je pouze v některých knihovnách k dispozici před 50 lety vydané „Zvěrolékařské názvosloví“, zpracované kolektivem pod vedením prof. Hansliana. Cyklostylované cizojazyčné veterinární názvosloví, vypracované dr. Chládkem, nebylo vydáno tiskem a není k dispozici širší odborné veřejnosti.

Prof. Wiesner, dr. Ribbecková a prof. Berg sestavili kolektiv 76 vědeckých pracovníků a zkušených praktiků všech oborů veterinární medicíny a příbuzných oborů, kteří se podíleli na vypracování velmi obsáhlého díla. Obsahově, zejména ve výběru hesel a v jejich definici, představuje slovník práci zcela novou. Autory k tomu vedla nesporně skutečnost, že v posledních desetiletích došlo k velkému rozvoji vědeckých poznatků. Přitom ve veterinární medicíně, která využívá početných odvětví vědy, se počet cizojazyčných výrazů velmi zvýšil. Pro optimální použitelnost v kruzích širší veterinární veřejnosti bylo proto žádoucí zahrnout do slovníku co nejširší rozsah cizojazyčné terminologie, což se autorům plně zdařilo. Nový slovník má přes 46 tisíc hesel, která nejsou pouhým překladem cizojazyčných názvů do němčiny, ale většinou podávají mimo vlastní definici i jejich podrobnější výklad. Tím dostalo zpracování slovníku do jisté míry encyklopedickou povahu. Mimo latinsko-řeckou terminologii jsou do slovníku zahrnuty důležité názvy terminologie světových jazyků (angličtiny, francouzštiny) vztahující se k nákazám, nemocem zvířat, botanice a zemědělství vůbec. Hesla vysvětlují terminologii podle stavu v roce 1977, jsou abecedně uspořádána, nejsou opomínuta synonyma, nejdůležitější názvy plemen zvířat, údaje o životních dílech významných osobností i všechny vžitá a běžně v odborné terminologii používané zkratky. Výklad všech hesel je dobře srozumitelný, vysvětluje podstatu cizojazyčného termínu, uvádí o něm stručně nejdůležitější údaje podle současných vědeckých poznatků, u původců nákaz, parazitóz i onemocnění jiné povahy objasňuje patogenезу, projevy nemoci, u látek podstatu jejich složení a použitelnost, u zákroků účel a způsob jejich provedení apod.

Slovník zachází v terminologii do značných podrobností, takže čtenář v něm najde i speciální, méně běžné cizojazyčné termíny, používané ve specializovaných úsecích veterinární medicíny. Velmi podrobným zpracováním cizojazyčné terminologie všech oborů veterinární medicíny a početných oborů hraničních je cizojazyčné veterinární názvosloví a systematická klasifikace terminologie téměř vyčerpána. Ve světovém písemnictví se tento slovník řadí k nepostradatelným dílům pro vědecké pracovníky.

Při dosti široké znalosti němčiny u našich pracovníků najde vydání tohoto moderního slovníku cizojazyčného veterinárního názvosloví nesporně využití nejen na našich vědeckovýzkumných, ale i na řídicích pracovištích veterinární služby.

Doc. Jaroslav Král, CSc.

ZMENY NA SEMENOTVORNOM PARENCHÝME BARANOV PO EXPERIMENTÁLNEJ ISCHÉMII

M. Vrzgulová

VRZGULOVÁ, M. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Zmeny na semenotvornom parenchýme baranov po experimentálnej ischémii*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 267-275.

V práci sa študujú zmeny po experimentálnej ligatúre *a. testicularis* a jej vplyvu na parenchým semenníka u juvenilných baranov. Krátkodobá ligatúra (4 dni) vyvoláva deštruktívne zmeny na gonocytoch i prekursoroch Sertoliho buniek, ktoré vykazujú silnú vakuolizáciu cytoplazmy. Neskoršie postoperačné obdobie sa prejavuje cytolýzou i karyolýzou všetkých buniek. Obdobie troch až štyroch mesiacov sa vyznačuje fibrotizáciou nekroticky zmeneného orgánu. Varujeme pred traumatickým poškodením pohlavnej žľazy, ktorá vyvoláva následné poškodenie cirkulácie krvi, končiace nekrotizáciou všetkých zložiek semenníkového parenchýmu, vyjmúc *tunica albuginea*.

ischémia semenníkov; vplyv na semenotvorný parenchým; makroskopický a submikroskopický nález; mladý baran

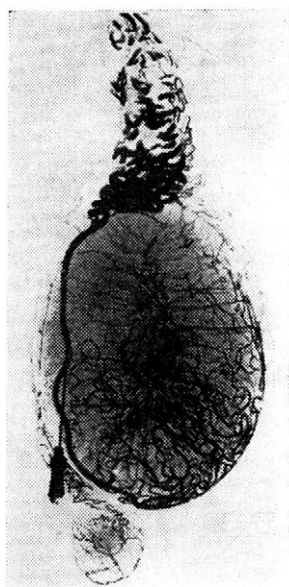
Traumatické poškodenie pohlavnej žľazy samcov s následnou poruchou spermiogenézy je častým nálezom u ľudí a zvierat aj napriek tomu, že trauma sa ako etiologický činiteľ pri ochorení žľazy dnes ešte stále málo docenjuje. Keďže semenníková cieva prebieha na povrchu orgánu v *tunica albuginea*, kde sa aj terminálnym spôsobom delí, je veľmi ľahko prístupná traumatizácii (máme na zreteli aj morfológicko-druhovú zvláštnosť jej uloženia, ako aj rozmery žľazy).

Možno tvrdiť, že pri posudzovaní patologicko-anatomického nálezu porúch spermiogenézy nie je vždy zistený pôvodný etiologický činiteľ (alebo je zastretý). Trauma, alebo iný mechanický činiteľ, sa môžu prezentovať po rokoch, čo je možno vyvodzovať z poznatkov humánnej medicíny. Vo veterinárnej medicíne sa táto skutočnosť dosiaľ málo rešpektuje, aj keď poruchy cirkulácie krvi v žľaze, spôsobené traumatizáciou cievy, nie sú ojedinelé, hlavne pri voľnom a roštovom ustajnení zvierat alebo pri pastve.

Experimenty mali imitovať rovnaké poškodenie krvného riečišťa semenníka, ku ktorému môže dôjsť aj za bežných podmienok chovu zvierat, a poukázať tak na následné zmeny parenchýmu semenníka s poruchami spermiogenézy, ktoré často môžu viesť aj k neskoršiemu vyradeniu zvierat z plemenitby. Zmeny na semenníkoch, zahrňujúce regeneráciu semenotvorného parenchýmu po dlhodobej ischémii, sú opísané v niekoľkých prácach (Vrzgulová, 1977, 1979; Vrzgulová a Popesko, 1979).

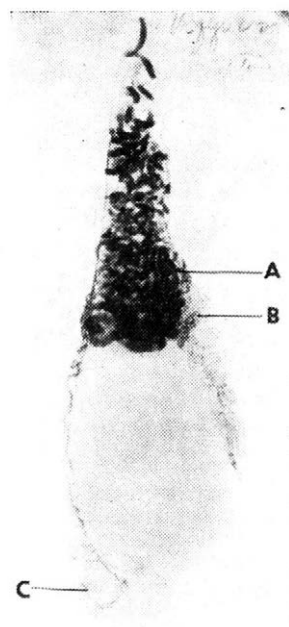
MATERIÁL A METÓDA

Pri štúdiu vplyvu dlhodobej ischémie na semenotvorný parenchým sme použili 18 baranov plemena merino. Zvieratá boli klinicky zdravé, vo veku troch až piatich mesiacov. U pokusných zvierat sme ligovali jednostranne hlavnú semenníkovú cievu *a. testicularis* (*a. spermatica interna*) v jej priebehu na *margo epididymidis* semenníka, pred jej ďalším delením (obr. 1). Pretože cieva prebieha na povrchu v *tunica albuginea*, jej delenie je dobre viditeľné. Ligatúra blokovala hlavnú semenníkovú tepnu (obr. 2), zatiaľ čo krvné zásobenie prísenníka zostalo



1. Röntgenarteriogram semenníka barana. Röntgenkontrastná hmota injikovaná do *pars marginalis a. testicularis* kastrovaného semenníka. Vetvenie semenníkovej cievy je na distálnom póle semenníka — Roentgenoarteriogram of ram testis. The branching of the testicular artery can be seen on the distal pole of the testis

2. Röntgenarteriogram kontrolného semenníka barana s ligatúrou semenníkovej cievy *post mortem*. Nástrekom röntgenkontrastnej hmoty do *a. testicularis* pred konvolútom. Krvné zásobenie semenníka je vyblokované. Krvné zásobenie prísenníka je neporušené. (A — konvolút *a. testicularis*, B — *a. epididymidis cranialis*, C — *a. epididymidis caudalis*) — *Post mortem* roentgenoarteriogram of the control testis of a ram with ligature on the testicular artery. The roentgeno-contrast substance was injected into *a. testicularis* before the convolute. Blood circulation in the testis is blocked. The epididymis is normally supplied with blood. A — convolute of *a. testicularis*, B — *a. epididymidis cranialis*, C — *a. epididymidis caudalis*



neporušené, podobne aj odtokové žily a lymfatické cievy. Zvieratá sme zabíjali v rôznom časovom intervale po operácii, a to 4, 17, 20, 21 dní, 3 a 4 mesiace.

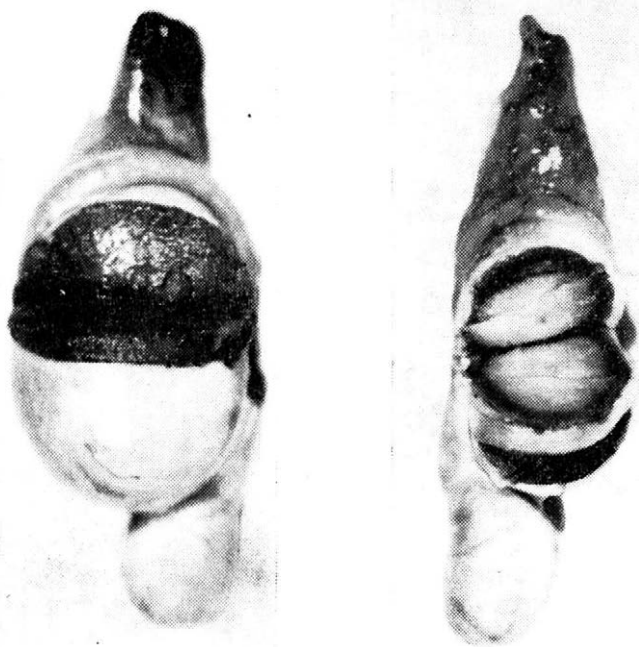
Pre mikroskopické štúdium sme vzorky semenníka fixovali v Susovom roztoke a histologické rezy sme farbili hematoxilín-eozínom. Pre štúdium submikroskopických zmien sme vzorky semenníkov spracovávali metodikami elektrónovej mikroskopie. Vzorky orgánu sme fixovali v 3% glutaraldehyde tri hodiny s postfixáciou 2% kyslíčnikom osmičelým vo fosfátovom pufri pri pH 7,4 jednu hodinu. Odobraté vzorky sme potom odvodňovali v stúpajúcom rade alkoholov a zalievali do Durcupanu.

Ultratenké rezy po spolymerizovaní sme získali na ultramikrotóme Tesla BS 490 A sklenenými nožmi. Kontrastovanie sme robili uranylacetátom a citrátom olova (Reynolds, 1963), elektronogramy sme zhotovili stolovým mikroskopom Tesla BS 242 E a Tesla 613.

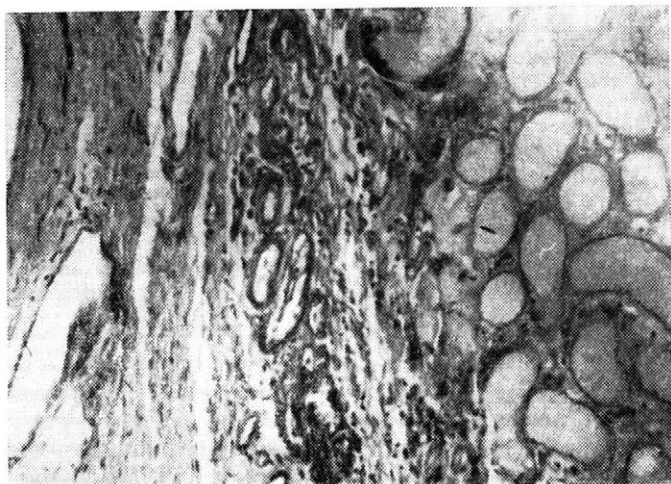
VÝSLEDKY

Pri posudzovaní patologicko-anatomického nálezu devaskularizovaného orgánu sme na priereze semenníka zisťovali zhrubnutie *tunica albuginea* až o niekoľko milimetrov a počnúc 17 dňom aj zmenšenie operovaného semenníka (obr. 3B), ktoré bolo nápadnejšie s pribúdajúcim časovým intervalom po ligatúre. U štvordňového pokusu sme nachádzali

3. Semenníky mladého barana 21 dní po ligatúre. Ligatúra semenníkovej cievy prevedená na pravom semenníku (B). V porovnaní s kontrolným semenníkom (A) je operovaný semenník atrofovaný, jeho parenchým je nekrotický, *tunica albuginea* je silne zhrubnutá. — Testes of a young ram 21 days after ligation. The testicular artery was ligatured on the right testis (B). In comparison with the control testis (A), the ligatured testis is atrophic, its parenchyma is necrotic, the *tunica albuginea* is considerably thickened



ligovaný semenník silne hyperemický, v neskorších intervaloch sme pozorovali nekrotický rozpad parenchýmu semenníka. Sprievodným znakom pozdejších časových intervalov (21 dní, 3 a 4 mesiace) boli viac alebo menej difúzne zrasty medzi periorchiom a epiorchiom v okolí založených ligatúr. Nepozorovali sme celkové reakcie zvierat, okrem lokálnej bolestivosti a mierneho opuchu v oblasti skróta.



4. Histologický obraz semenníka mladého barana 20 dní po operácii. Vľavo tunica albuginea. Pod ňou nekroticky deštruované semenotvorné kanáliky (farbenie haematoxylin — eosínom) — Histological picture of the testis of a young ram 20 days after the operation. Left: tunica albuginea. Below, necrotically destroyed seminiferous tubules (stained with haematoxylin-eosine)

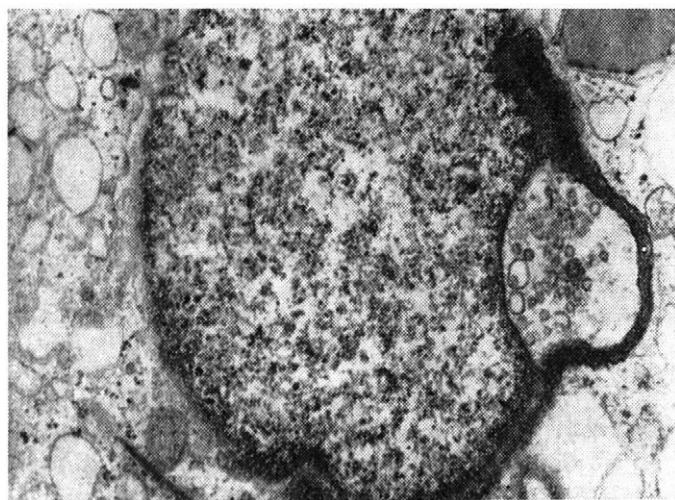
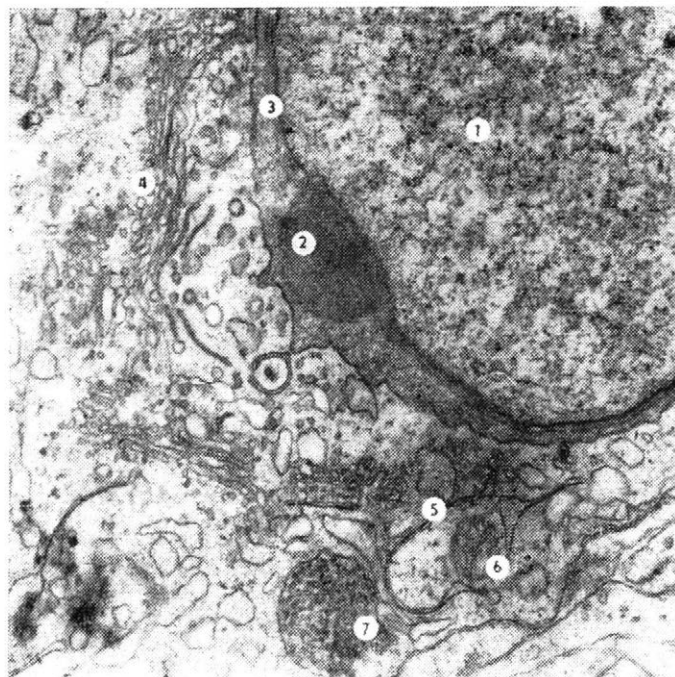
Porucha cirkulácie krvi v žľaze a následná ischemia orgánu spôsobujú širokú škálu zmien na jednotlivých zložkách semenotvorného parenchýmu i intersticiálnych buniek, tak ako sme to rozvádzali v predchádzajúcich prácach (Vrzgulová, 1967; Vrzgulová a Popesko, 1979; Popesko a i., 1977).

Pri mikroskopickom posudzovaní najkratšieho časového intervalu štyri dni po ischemii sme nachádzali v semenníkoch pokusných baranov rozšírený intertubulárny priestor, ktorý vznikol v dôsledku edému. Ten spôsobil čiastočnú deformáciu lúmenu kanálikov. Po štyroch dňoch trvania ischemie nachádzame veľmi výrazne zmenený submikroskopický obraz jednotlivých buniek. Treba zdôrazniť, že sa jedná o infantilný materiál, takže zo zárodočných buniek sú prítomné len mladšie vývojové štádiá zárodočných buniek, ako aj prekursori Sertolihových buniek. Tie vykazovali zvýšenú tvorbu vezikúl v cytoplazme, zvýšené kumulovanie lipidov rôznej veľkosti a značnú deštrukciu mitochondrií. Podrobnejšie sa submikroskopickými zmenami na Sertolihovej bunke zaoberáme v samostatnej práci (Vrzgulová a i., 1979 — v tlači).

V prípadoch, keď sme previedli ligatúru semenníkovej cievy u juvenilných baranov tesne pred pohlavnou aktivitou (vo veku piatich mesiacov), zmeny po ischemii postihovali aj vyššie štádiá zárodočných buniek, ako je to v jednom z prípadov štvordňovej ligatúry, kde sme v pokusnom materiáli našli aj včasné vývojové štádium spermatídy, ktoré sa vyznačovalo výraznou tvorbou vezikúl v cytoplazme, poprípade až úplnou cytolýzou. V pokročilejšom štádiu dochádzalo k vakuolizácii akrozómového granula, eventuálne až k jeho rozpadu (obr. 6, porovnaj s kontrolným obr. 5). Stena semenotvorného kanálika stráca vrstevnatosť bazálnej membrány, dochádza k výraznému zmnoženiu kolagénnych vlákien v periférnejších vrstvách lamina propria (Vrzgulová, 1979).

Dlhšie trvajúca ischemia (17, 20, 21 dní) sa prejavujú silným poškodením podporných buniek (prekursorov Sertolihových buniek) i vlastných gonocytov v kanálikovom systéme. Rozsiahlymi zmenami sa vyznačuje aj kanáliková stena. Stráca sa jej pravidelné morfológické striedanie

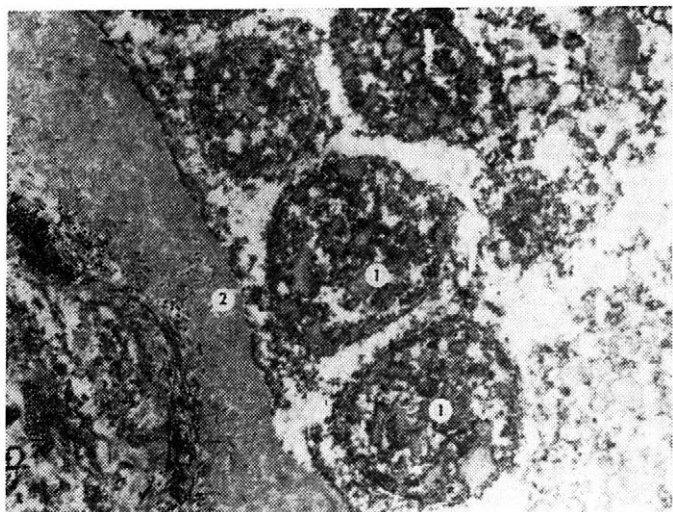
5. Dozrievajúca spermatída u zdravého barana (1. jadro, 2. akrozómové granulum, 3. akrozómový váčok, 4. Golgiho komplex, 5. granulárne endoplazmatické retikulum, 6. mitochondrie, 7. multivesikulárne teliesko — zväčš. 10 500 X) — A ripening spermatid in a healthy ram: 1. nucleus, 2. acrosomal granule, 3. acrosomal sac, 4. Golgi apparatus, 5. granular endoplasmic reticulum, 6. mitochondria, 7. multivesicular corpuscle (magnif.: 10 500 times)



6. Spermatída barana štyri dni po ligatúre semenníkovej cievy v pokročilom štádiu rozpadu bunky. Rozklad akrozómového granula (zväčš. 21 000 X) — A spermatid of a ram four days after the ligation of the testicular artery in an advanced stage of cell disintegration. Decomposition of the acrosomal granule (magnif.: 21 000 times)

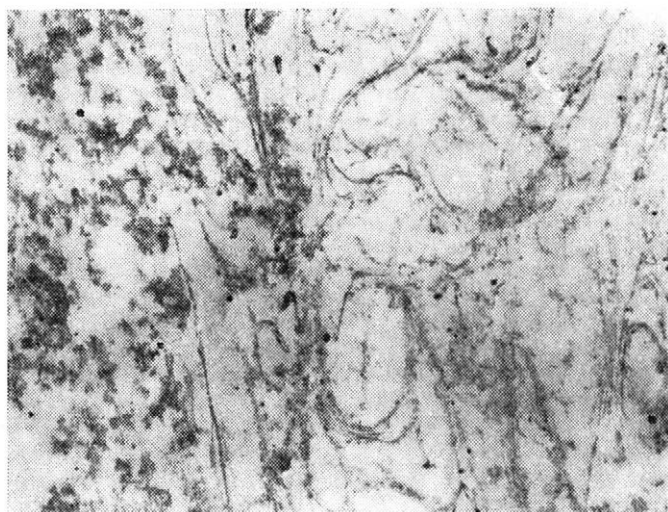
bunečných i nebunečných vrstiev. Nápadná je jej homogénnosť a značné zhrubnutie steny.

Možno konštatovať, že v intervaloch 20 a 21 dní nemožno ani histologicky, ani na základe submikroskopických nálezov definovať nijakú živú štruktúru semenotvorných kanálikov. V tomto období došlo ku generalizovanej cytolýze a karyolýze všetkých buniek (obr. 7, 8). Opierajúc sa o tento nález, možno konštatovať, že pôvodný semenotvorný parenchým pod *tunica albuginea* sa rozpadol. Toto potvrdzuje aj optická mi-



7. Submikroskopický obraz semenníka barana 17 dní po operácii. Jadrá podporných buniek (1), ležiace na kanálikovej strane bazálnej membrány (2), javia značný stupeň rozpadu (zväčš. 2150X) — Submicroscopic picture of ram testis 17 days after the operation. The nuclei of the supporting cells (1) lying on the tubule side of the basal membrane (2) show an advanced degree of disintegration (magnif.: 2150 times)

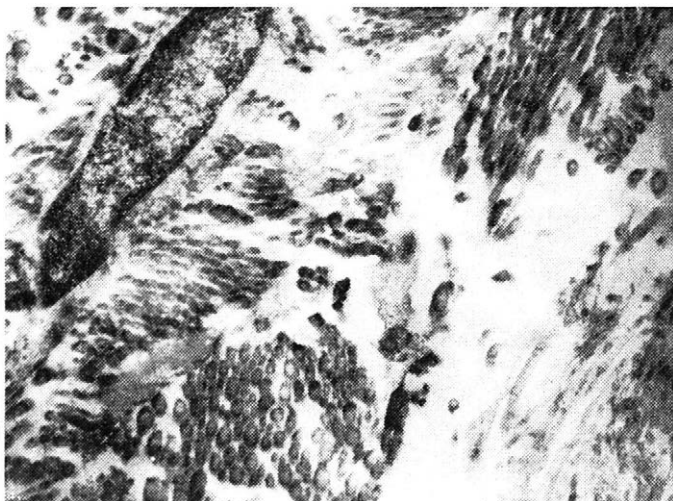
8. Elektronogram semeníka barana 21 dní po zákroku. Generalizovaný rozpad všetkých buniek. Na obraze zbytky po endoplazmatickom retikule v cytoplazme prekursoru Sertoliho bunky (zväčš. 15 000X) — An electronogram of ram testis 21 days after the operation. Generalized disintegration of all cells. Residues of endoplasmic reticulum can be seen in the cytoplasm of Sertoli's cell precursor (magnif.: 15 000 times)



kroskopia, ktorá vykazuje nekrotický rozpad všetkých kanálikov cirkulárne pod *tunica albuginea*, ako ukazuje obr. 4. Výnimku tvorí niekoľko semenotvorných kanálikov, nájdených vo vlastnom väzive *tunica albuginea*. O náleze týchto prežívajúcich kanálikov a o ich významnej funkcii pri prestavbe nekroticky zmeneného orgánu sa podrobne zmiňujeme v ďalších prácach (Vrzgulová, 1977, 1979; Vrzgulová a Popesko, 1979).

V neskorších časových intervaloch (3 až 4 mesiace), ako ukazuje tak makroskopické, ako aj histologické vyšetrenie semenníkov, doložené submikroskopickým nálezom, došlo k prestavbe nekroticky zmeneného parenchýmu semenníka na fibrózne tkanivo. V tomto štádiu bolo možné v submikroskopickom obraze (obr. 9) pozorovať prítomnosť intersticiálnych buniek rôzneho vývojového štádia s veľkým množstvom kolagén-

9. Submikroskopický obraz zo semenníka barana štyri mesiace po ligatúre. Intersticiálna bunka. Silné zmnoženie kolagénnych vlákien v intercytoplazmatickom priestore (zväčš. 15 000 X) — Submicroscopic picture of ram testis four months after ligature. Interstitial cell. Intensive multiplication of collagenic fibres in the intercytoplasmic space (magnif.: 15 000 times)



ných vlákien, ktoré vyplňovali medzibunečný priestor. Prevahu mali mladšie vývojové štádiá, len veľmi vzácné sa našla v tomto období dospelá Leydigova bunka.

DISKUSIA

Z literárnych údajov autorov, ktorí sa zaoberali poruchami žľazy spôsobenými krátkodobou, alebo permanentnou ischémiou semenníkov, treba spomenúť Oettlé a Harrisona (1952), ako aj Kaya a Harrisona (1975), ktorí svoje pokusy robili na krysách. Títo autori zistili zmeny zárodočného epitelu, ako aj intersticiálneho tkaniva už 48 hodín po ligatúre *a. testicularis*. Opisujú úplnú nekrózu všetkých kanálikov po týždňovej ischémi.

Hinman a Smith (1955) sledovali vplyv ischémie na semenotvorný epitel u psov. V pokuse išlo prevažne o krátkodobé a dočasné prerušovanie semenníkovej cievy v rozmedzí od 1 do 14 hodín. Autori zdôrazňujú, že úplná ligatúra celého semenotvorného povrazca, dlhšia ako dve hodiny, spôsobuje irreverzibilné zmeny v semenníkoch psov.

Gondosa i. (1970) študovali vplyv imobilizácie u skupiny opíc po rôznom časovom intervale. V submikroskopickom obraze cytoplazmy Sertoliho bunky nachádzali zhluky lipidov a zvýšenú fagocytárnu aktivitu. Poruchu spermiogenézy pripisovali dlhodobej poruche cirkulácie krvi v semenníku.

Pri porovnávaní našich nálezov s literárnymi údajmi sú zaujímavé konštatovania autorov Nishimura a Kondu (1964), ktorí študovali humánny materiál u pacientov s klinickým nálezom porúch spermiogenézy. Títo autori opisujú prípad posttraumatickej impotencie u mužov s podobným nálezom intersticiálnych buniek a výrazné zmnoženie kolagénnych vlákien. V závere práce zdôrazňujú, že zmnožené kolagénne vlákna v intersticiálnom tkanive sú vždy v korelácii s priebehom patologického procesu v semenníkoch. Pri konštatovaní skutočnosti, že semenník je kivený terminálnym spôsobom, t. j. vo vnútri orgánu sa nenachádzajú anastomózy medzi cievami, a ďalej toho, že hlavné cievne kmene pre-

biehajú povrchom orgánu, je nevyhnutné zdôrazniť, že táto okolnosť má z klinického hľadiska veľký význam, aj keď sa v praktickom zaobchádzaní so samcami domácich zvierat málo rešpektuje.

Ako ukazujú výsledky našich štúdií, nevhodné zákroky a zdanlivo aj malé traumatá poškodzujú a niekedy úplne ničia funkciu orgánu. Súdime, že najmä mechanický činiteľ pri zaobchádzaní so zvieratami a pri ich odchove nesmie byť podcenený, pretože nám ide predovšetkým o vysokoproduktívne jedince a o zdravé stádo bez zbytočných ekonomických strát.

Literatúra

GONDOS, B. — ZEMJANIS, R. — COCKETT, A. T. K.: Ultrastructural alterations in the seminiferous epithelium of immobilized monkeys. *Am. J. Path.*, 61, 1970, s. 497-506.

HINMAN, F. — SMITH, G. J.: Spermatogenesis following experimental testicular ischemia. *Fert. Steril.*, 6, 1955, s. 443-449.

KAYA, M. — HARRISON, R. G.: An analysis of the effect of ischaemia on testicular ultrastructure. *J. Path.*, 117, 1975, s. 105-117.

NISHIMURA, R. — KONDO, I.: Morphological study on the interstitial tissue of the testicles. *Urol. int.*, 18, 1964, s. 1-24.

OETTLÉ, A. G. — HARRISON, R. G.: The histological changes produced in the rat testis by temporary and permanent occlusion of the testicular artery. *J. Path. Bact.*, 114, 1952, s. 273-297.

POPEŠKO, P. — JANTOŠOVIČOVÁ, J. — VRZGULOVÁ, M.: Štúdium ontogenetického vývoja semenníkov domácich zvierat a štúdium regeneračných schopností pohľavnej žľazy. [Záverečná správa.] Košice, Vysoká škola veterinárska 1976. 79 s. REYNOLDS, E. S.: The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain for electron microscopy. *J. Cell. Biol.*, 17, 1963, s. 208-212.

VRZGULOVÁ, M.: Štúdium zmien na semenníkoch baranov po prerušení prívodnej tepny. [Kandidátska dizertácia.] Košice 1967. 103 s. — Vysoká škola veterinárska.

VRZGULOVÁ, M.: Regenerácia parenchýmu semenníka baranov po experimentálnej ischémii v submikroskopickom obraze. [Habilitačná práca.] Košice 1977. 120 s. — Vysoká škola veterinárska.

VRZGULOVÁ, M.: Changes in the *lamina propria* of seminiferous tubules after prolonged ligature of the gland in rams. *Zool. Jb. Anat.*, 101, 1979, s. 407-424.

VRZGULOVÁ, M. — POPEŠKO, P.: Regeneration of seminiferous tubules after prolonged ischaemia in young rams. *Zool. Jb. Anat.*, 102, 1979, s. 479-490.

VRZGULOVÁ, M. — POPEŠKO, P. — KOŠČOVÁ, M. — HORÁK, J. — DANKO, J.: Submikroskopické zmeny na Sertoliho bunkách po ischémii žľazy u mladých baranov. *Folia vet.*, 1979 (v tlači).

Došlo dňa 22. 9. 1979

VRZGULOVA, M. (Veterinárny inštitút, Košice): Изменения семяобразующей паренхимы баранов после экспериментальной ишемии. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (5): 267-275.

В работе изучаются изменения, происшедшие после экспериментальной лигатуры *A. testicularis* и ее влияние на паренхиму семенника у молодых баранов. Кратковременная лигатура (4 дня) вызывает деструктивные изменения гоноцитов и прекурсоров клеток Сертоли, проявляющиеся в сильной вакуолизации цитоплазмы. Позже послеоперационный период проявляется в цитоллизе и кариоллизе всех клеток. Период трех—четырёх месяцев характеризуется фибролизацией некротически измененного органа. Предостерегаем против травматического повреждения половой железы, которое вызывает последующее повреждение кровообращения, кончающееся некрозом всех частей паренхимы семенника, за исключением *tunica albuginea*.

ишемия семенников; влияние на семяобразующую паренхиму; макроскопический и субмикроскопический диагнозы; молодой баран

VRZGULOVA, M. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Changes in the Seminiferous Parenchyma of Rams after Experimental Ischemia*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 267-275.

The changes induced by experimental ligature of *a. testicularis* and its effect on the parenchyma of the testes were studied in juvenile rams. Short-term ligature (four days) causes destructive changes on gonocytes and precursors of Sertoli's cells which show considerable vacuolization of cytoplasm. The later post-operative period is characterized by the cytolysis and caryolysis of all cells. In a period of three to four months there is fibration of the necrotically altered organ. Traumatic damage caused to the sexual gland leads to a disorder in the circulation of blood, resulting in the necrosis of all components of testicular parenchyma, except *tunica albuginea*.

testicular ischemia; effect on seminiferous parenchyma; macroscopic and submicroscopic findings; juvenile ram

VRZGULOVA, M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Änderungen am samenbildenden Parenchym von Widdern nach der experimentellen Ischämie*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 267-275.

In der Arbeit werden Änderungen nach der experimentellen Ligatur *a. testicularis* und ihr Einfluß auf das Parenchym der Geschlechtsdrüse bei juvenilen Widdern untersucht. Die kurzfristige Ligatur (4 Tage) ruft destruktive Änderungen an Gonoziden und auch Ausgangsstoffen von Sertoli-Zellen hervor, die eine starke Vakuolisierung von Zytoplasma aufweisen. Im Nachoperationszeitraum erscheinen zuerst die Zytolyse und auch die Karyolyse aller Zellen. Der Zeitraum von drei bis vier Monaten zeichnet sich durch die Fibrosierung des nekrotisch geänderten Organes aus. Wir warnen vor der traumatischen Beschädigung der Geschlechtsdrüse, die die nachfolgende Beschädigung des Blutkreislaufes hervorruft, die mit der Nekrose aller Bestandteile des Parenchyms der Geschlechtsdrüse, ausgenommen *tunica albuginea*, endet.

Ischämie der Geschlechtsdrüse; Einfluß des samenbildenden Parenchyms; makroskopischer und submikroskopischer Fund; juveniler Widder

Adresa autora:

Doc. MVDr. Marianna Vrzgulová, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 71, 041 81 Košice

RECENZE

ANATOMIA AVIUM DOMESTICARUM

ANATÓMIA DOMÁCICH VTÁKOV

Vl. Komárek

Príroda, Bratislava 1979, 162 str., 18 obr., 101 obrazových tabulí formát 28 x 34 cm, cena 70 Kčs

První anatomie domácích ptáků u nás byla vydána akademikem J. Koldou a MVDr. Vl. Komárkem v r. 1958. Přesto, že kniha měla jen 324 strany formátu 17 x 24 cm, obsáhla běžně u nás chované druhy domácích ptáků, včetně perličky a holuba, a podala dobrý přehled o jejich anatomii pro běžné potřeby. Proto byla poměrně brzy rozebrána. Je tedy třeba uvítat, po více než dvaceti letech, první příspěvek k překlenutí vzniklé mezery s nadějí, že další díly nenechají na sebe dlouho čekat.

Anatomia avium domesticarum I zahrnuje osteologii kura, krocana, kachny a husy. Nevymezuje se okruh těch, kterým má být určena, ale je proklamován obecný cíl doplnit starší anatomické údaje a pokročit ve srovnávací anatomii savců a ptáků. Nehledě na to, že cíl — jak je formulován — není zcela reálný, neboť byla porovnávána kostra čtyř druhů dvou čeledí ptáků, je i po formální stránce publikace poněkud rozporná. Navzdory názvu je koncipována jako atlas, ale projevuje se i zřejmá snaha uspořádat dílo jako původní srovnávací studii.

Náplň prvního dílu je rozdělena na textovou a obrazovou část. Textová část pokračuje po úvodu kapitolou o původu ptáků, vývoji praptáků, vzniku pravých ptáků a ptáků domácích, jejich původním výskytu, šíření, o rozlišovacích a společných znacích s plazy. Účelnější než tabulka geologických dob, počty druhů v jednotlivých třídách obratlovců atp. by bylo přehledné rozčlenění třídy ptáků až po druh, s patřičným zřetelem na domácí ptáky.

Ve druhé kapitole jsou uvedeny tělní krajiny, v další tvar a stavba ptačí kosti. Vlastní popis kostry zahrnutých druhů je uveden v obvyklém sledu v samostatných kapitolách: kosti hlavy, obratle, žebra, sternum, kosti končetin. Postupně je uváděna charakteristika kosti, lokalizace a komunikace s okolními kostmi a druhové rozdíly, které jsou někdy nezřetelné. Jestliže nebylo možné autorovi tyto útvary specifikovat, stěžuje se asi podaří diferenciaci méně zkušenému. Namísto souborného seznamu literatury je ke každé kapitole připojen seznam literatury, někdy dost rozsáhlý, a to i v případě, kdy se v kapitole citace nevyskytují. Literatura obsahuje i prameny bez přímého vztahu k tématu a její značná část se opakuje u jednotlivých kapitol. Naopak některé citace (Owen, 1836) v seznamu chybějí. Textová část má 78 stran a je zakončena tabulovým přehledem latinsko-slovensko-českých legend, neboť text je psán slovensky; snad stačilo přeložit jen skutečně rozdílné termíny. Důvod k překladu všech termínů byl zřejmě technického rázu. Do textu je zařazeno 18 černobílých i barevných obrazů.

Vlastní obrazová část představuje 101 tabulí na 81 stranách, které jsou opatřeny latinskou nomenklaturou tak, aby v jedné kapitole jedna signatura znamenala týž útvar na všech obrazech, což velmi usnadňuje práci s publikací. Není jasné, proč autor nedodržel plně mezinárodní názvosloví „Nomina anatomica avium“ (Academic Press, London, 1979) na jehož vypracování se podílel. Obrazové tabule mají vynikající výtvarnou úroveň a jsou velmi názorné, k čemuž nemálo přispěla i vhodně zvolená výtvarná technika. Byly zhotoveny jako originály autorem, který je nejen erudovaným anatomem, ale i neobyčejně schopným kreslířem. K celkově vysoce reprezentativní úrovni publikace nemála přispěla i její vkusná grafická úprava a celkově mimořádná péče vydavatelství Příroda, jakož i precizní práce Tiskárny SNP v Martině.

Škoda, že první díl Anatomia avium domesticarum nezahrnuje artrologii, která do něj vývojově, morfologicky i funkčně nepochybně patří; škoda, že autor nenastínil perspektivní plán dalších svazků, důležitou informaci pro každého zájemce o dílo

Doc. MVDr. J. K a m a n, CSc.,
Vysoká škola veterinární, Brno

DYNAMIKA MATERSKÝCH A POSTINFEKČNÝCH ADENOVÍRUSOVÝCH PROTILÁTKO PRI HRABAVEJ HYDINE

E. Časnocha, P. Lietava

ČASNOCHA, E. — LIETAVA, P. (Štátny veterinárny ústav, Zvolen): *Dynamika materských a postinfekčných adenovírusových protilátok pri hrabavej hydine*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 277-284.

Epizootologická štúdia adenovírusových infekcií hydiny, urobená sérologickým vírus-neutralizačným testom, poskytuje obraz o rozšírení rôznych sérotypov aviárnych adenovírusov v populácii hydiny, resp. v našich veľkochovoch. V príspevku sa popisuje výskyt typovo-špecifických protilátok v sérach rôznych vekových kategórií hydiny proti siedmim dostupným sérotypom vírusov. Zistoval sa vzostupný počet pozitívnych nálezov adenovírusových protilátok so stúpajúcim vekom hydiny. V experimentálnych podmienkach sa sledovala dynamika žltkových, resp. materských protilátok po vpravení vírusového antigénu. aviárne adenovírusy; sérologický prieskum; žltkové protilátky

Aviárne adenovírusy môžu pôsobiť ako etiologické agens pri rôznych patologických stavoch, resp. môžu za určitých podmienok zapríčiniť klinicky manifestné ochorenie ako konjunktivitídy (Lim a i., 1973), tracheitídy doprevádzané dýchacími ťažkosťami (Gallina a i., 1973), érosakulitídy a diarhoe (Aghakhan, 1974), nervové a pohybové poruchy (Ahmed a El Sisi, 1969), u nosníc pokles produkcie vajec (Berry, 1969). Ďalej sú to hepatomyelopoetické ochorenia (Hoffman a i., 1975), ktoré u nás prebiehajú pod tromi syndrómami — ako syndróm hemoragickej aplastickej anémie, inklúznej hepatitídy a gangrenóznej dermatitídy (Časnocha, 1978).

Väčšina infekcií prebieha inaparentne, lebo sa izolovalo niekoľko kmeňov a sérotypov aviadenovírusov z klinicky zdravých zvierat (Cowen a i., 1978; Časnocha a Salaj, 1978). Avšak bez ohľadu na to, či hydina prekonala inaparentnú alebo klinicky manifestnú formu infekcie, odpovedá na ňu tvorbou špecifických protilátok.

Údaje o sérológii aviadenovírusov sa najviac týkajú vírusu CELO (Chicken embryo lethal orphan). Len veľmi ojedinelé sú údaje o výskyte protilátok proti iným z desiatich existujúcich sérotypov (Grimes a i., 1977). Aviárny adenovírus má dva hexónové antigény. Jeden je skupinový, resp. rodovo špecifický, spoločný pre celú skupinu aviadenovírusov. Je dokázateľný v agarovej precipitácii, imunofluorescencii, prípadne imunoelektrónovej mikroskopii a vo väzbe komplementu. Druhý hexónový antigén je typovošpecifický, dokázateľný neutralizáciou (Mc Ferran a i., 1975).

Zo sérologických testov zisťovania adenovírusových protilátok hydiny sa najčastejšie používa precipitácia v agarovom géle (Černík a Salaj, 1974), prí-

padne aj väzba komplementu. Tieto reakcie neposkytujú kvantitatívne údaje o protilátkach a nie sú schopné rozlíšiť protilátky proti určitému sérotypu vírusu (Kawamura a i., 1964). Typovo špecifické protilátky je schopný detekovať výlučne séroneutralizačný test (SNT), ktorý sa robil na embryonovaných vajciach (Fadly a Winterfield, 1973), prípadne na bunčných kultúrach aviárneho pôvodu, plakredukčnou metódou na miskách, alebo mikrometódou na platniach (Grimes a i., 1977).

Prítomnosť adenovírusových protilátok u rôznych typov, plemien a vekových kategórií veľmi kolíše (Campbell a Connor, 1973). Vyliahnuté kurča je spravidla vybavené pasívnou imunitou proti celému spektru aviárnych patogénov. Žltok násadových vajec má imunoglobulíny, ktoré sa rezorbujú do krvi zárodku. Po vyliahnutí tieto „materské protilátky“ proti adenovírusom, podobne ako protilátky proti iným vírusom, pretrvávajú dva až šesť týždňov (Otsuki a i., 1976).

Dôležitosť zistenia typovošpecifických protilátok je nutná aj z imunoprofylaktického hľadiska. Podľa zistenia Winterfielda a i. (1977) neexistuje pri vakcinácii jednotlivými sérotypmi krížová chránenost. Sérotypy 1, 2, 5 a 8 sú považované za patogénov a možných pôvodcov ochorení (Fadly a Winterfield, 1973; Mc Ferran a Adair, 1977).

MATERIÁL A METÓDY

1. Krvné séra hydiny staršej ako tri týždne sme odoberali kardiálnou punkciou. Séra z kuracích embryí sme získali ich dekapitáciou v 18. dni inkubácie. Dekapitáciou sme získavali aj séra z hydiny mladšej ako tri týždne. Individuálne vzorky séra sme po centrifugácii a inaktivácii (56 °C) po dobu 30 minút uchovávali do vyšetrenia v mrazničke pri teplote -20 °C.

2. Žltkové protilátky sme získavali z vajec v prvých 14 dňoch inkubácie embryí. Injekčnou striekačkou odsajeme 1 ml žltka do skúmavky, pridáme 1 ml PBS a dobre pretrepeme. Po dvoch hodinách stánia pridáme 2 ml chloroformu a opäť pretrepeme a centrifugujeme (3000 obrátok za 10 minút). Číry supernatant s extrahovanými protilátkami odsajeme do skúmaviek a uschováваме do vyšetrenia v mrazničke.

3. Vírusy: ako referenčné kmene aviárnych adenovírusov sme použili vírus CELO-Phelps (I. séro skupina), ďalej vírus Tipton-Stuttgart (V. séro skupina), ktoré sme obdržali od prof. Woernla prostredníctvom Biovety Nitra. Kmeň Ote (spolu s vírusom CELO patrí do prvej séro skupiny – podľa Mc Ferrana a i., 1975), sme dostali zo Štátnej zbierky mikroorganizmov a kultúr v Brne (VÚVeL). Ďalšie kmene boli naše izoláty. Predstaviteľmi našich sérotypových skupín sú prototypové kmene označené A-41, A-B₂, A-512, A-1435 a A-1557. Izoláty boli podľa cytopatických zmien na bunkových kultúrach slepačích obličiek, podľa potreby adaptačných pasáží, chloroformovej, tepelnej a pH rezistencie, podľa charakteru nukleovej kyseliny, tvorby vnútrojaderných inklúzií a podľa spoločného fluorescenčného antigénu s referenčným vírusom zaradené do skupiny aviárnych adenovírusov. Krížovoneutralizačnými testmi sme vírusy rozdelili do už uvedených piatich sérotypových skupín (Časnocha, 1978; Časnocha a Salaj, 1978).

4. Bunkové kultúry kuracích obličiek, resp. kuracie obličkové bunky (KOB), sme pripravovali podľa popísanej metodiky (Časnocha a Salaj, 1972).

5. Sérumneutralizačné testy (SNT) sme robili s jednotlivými referenčnými a prototypovými kmeňmi vírusov, adjustovanými na cca 1000 TKID₅₀ na 0,1 ml. Pri hromadných vyšetreniach sér hydiny sme na neutralizáciu použili len jedno riedenie séra (1 : 2). SNT do titra sme robili tak, že rovnaký objem vírusu a séra riedeného dvojnásobkom od 1 : 2 do 1 : 512 sme zmiešali v rade aglutinačných skúmaviek a po neutralizácii počas 1 h pri teplote 37 °C sme pridali zmes vírusu a séra po 0,2 ml na štyri skúmavkové kultúry KOB. Doba adsorpcie bola 1 h pri teplote 37 °C. Po pridaní udržiavacieho média sme kultúry inkubovali štyri dni do konečného posúdenia. Prítomnosť protilátok v sérach hydiny sa prejavila inhibíciou CPE.

VÝSLEDKY

a) Sérologickú depistáž adenovírusových infekcií hydiny so zameraním na typovo špecifické protilátky sme robili u troch vekových kate-

górií. Prvú vekovú kategóriu sme utvorili z troch- až osemťždňových kurčiat, u ktorých materské protilátky už vymizli a na konci obdobia u brojlerového materiálu predpokladáme vyskladnenie na porážku. Druhú vekovú kategóriu tvorili mládky (Shaver) pred pohlavným dospievaním vo veku 8 až 20 týždňov; na konci tohoto obdobia je hydina premiestňovaná do znáškových hál. Tretia kategória je dospelá hydina, nosnice (Shaver) nad 20 týždňov veku.

I. Približný percentuálny výskyt protilátok u hydiny proti aviárnym adenovírusom – An approximate occurrence of poultry antibodies to avian adenoviruses (in per cent)

Vek (týždne)	Počet chovov	Počet vzoriek	Percento pozitívnych protilátok proti vírusu						
			CELO	Tipt.	B ₂	512	1557	41	1435
3– 8	12	110	0	15	60	75	68	50	10
8–20	4	40	10	10	34	30	50	67	10
nad 20	10	150	95	87	84	92	80	94	62

Výsledky sérologického prieskumu sú v tab. I, z ktorej vidieť, že so stúpajúcim vekom hydiny stúpa počet pozitívnych nálezov adenovírusových protilátok. Nosnice, ako najstaršia veková kategória hydiny, vykazovali najviac pozitívnych chovov (100 %) aj najviac pozitívnych jedincov, lebo každá nosnica prišla do styku s niekoľkými sérotypmi adenovírusov. U nižších vekových kategórií je zriedkavejší nález protilátok. Vírus CELO, resp. prvá séro skupina, nie je u nás najrozšírenejšia, lebo všetky chovy hydiny neboli premorené. K infekcii vírusom CELO došlo až v období pohlavného dospievania.

Na druhom mieste v zamorenosti ostatnými sérotypmi (okrem CELO) je kategória troj- až osemťždňových kurčiat, lebo obsahuje prevažnú časť brojlerového materiálu, ktorý prekonal niektorú formu adenovírusového ochorenia (inklúziu hepatitídu).

b) Dynamiku materských protilátok pri brojleroch v experimentálnych podmienkach sme sledovali v bežných laboratórnych pomeroch (zařízení, kde predtým nebola chovaná hydina). Kliečky s jednodňovými kurčatami (Ross) sme vydezinfikovali a umiestnili v jednej miestnosti; krmili sme bežnými zmesami pre brojlery. Odber krvi a sérologické vyšetrenia sme robili z počiatku v 10-dňových, neskôr týždenných intervaloch.

Výsledky znázorňuje tab. II. Jednodňové kurčatá mali materské protilátky proti všetkým skúšaným sérotypom. Našli sa však niektoré zvieraťá bez protilátok proti sérotypu B₂ a 1435 (označenie ±).

V desiatom dni života vymizli protilátky proti sérotypu CELO a čiastočne proti vírusu A-41.

V dvadsiatom dni života sa strácajú protilátky vírusu Tipton, 1557, B₂, 512.

Štvortýždňové kurčatá boli takmer bez protilátok a tento bezprotilátkový stav si zachovali až do 50. dňa života, kedy spravidla končí ich

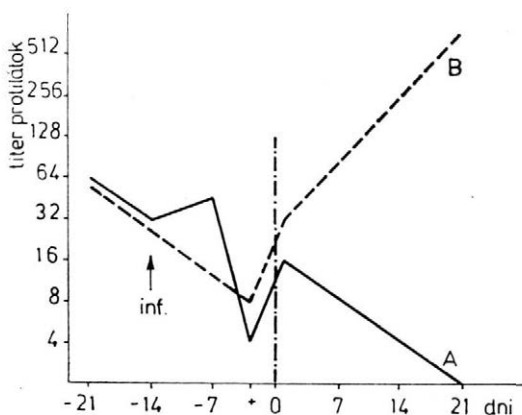
II. Dynamika materských adenovírusových protilátok pri kurčatách v experimentálnych podmienkach — Dynamics of maternal adenovirus antibodies in chickens under experimental conditions

Vek kurčiat (v dňoch)	Počet vzoriek	Sérotypy adenovírusov						
		CELO	Tipt.	B ₂	512	1557	A-41	1435
1	10	+	+	±	+	+	+	±
10	10	—	+	±	+	+	±	±
20	20	—	±	—	—	±	—	±
28	20	—	—	—	—	—	—	—
35	20	—	—	—	—	—	—	—
42	20	—	—	—	—	—	—	—
49	20	—	—	—	—	—	—	—

Legenda: + = prítomnosť protilátok u všetkých zvierat
— = negatívny nález

výkrmové obdobie. Treba poznamenať, že ani priebežná dezinfekcia priestorov, ani iné opatrenia neboli realizované. Pokus teda dáva pozitívnu odpoveď, či brojlerový materiál môže svoj relatívne krátky život prekonať bez stretnutia sa s adenovírusovým antigénom bez použitia zvláštnych či špecifických ochranných opatrení.

c) Dynamiku materských protilátok v prenatalnom období po prípadnom vpravení antigénu sme sledovali na pokuse s vírusom A-41. Použité násadové vajcia (Hampshire) mali protilátky proti vírusu A-41 v titre cca 64.



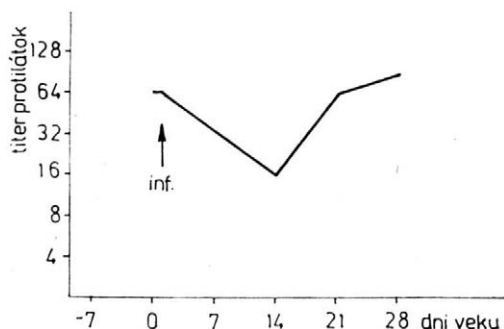
1. Materské protilátky po prípadnej aplikácii vírusového antigénu A-41 počas inkubácie. A = neinfikovaná, B = infikovaná skupina embryí (v 7. dni inkubácie); + = 18. deň inkubácie, O = deň liahnutia — Maternal antibodies after eventual application of virus antigen A-41 during incubation. A — non-infected, B — infected group of embryos (the 7th day of incubation); + 18th day of incubation, O — hatching day

Pohyb hladiny týchto žltkových protilátok v období inkubácie znázorňuje počiatočnú krivku A na obr. 1. Neutralizačné protilátky v žltku po prvom týždni inkubácie poklesli, avšak v druhom týždni sa ich hladina skoro udržala. V 18. dni inkubácie sa už nedali robiť extrakty zo žltka, a preto sme odoberali krv dekapitáciou embryí. V krvnom sére embryí v tom čase bolo protilátok veľmi málo (titer 4), až involúciou žltkového vaku hladina v sére mierne vystúpila na priemerný titer 16.

Po vyliahnutí kurčiat titer protilátok klesal do 21. dňa života, kedy protilátky z krvi vymizli (krivka A na obr. 1).

Druhú skupinu kuracích embryí [s titrom 64] sme v šiestom dni inkubácie infikovali do žltkového vaku vírusom A-41 v dávke 0,2 ml uvedeného titra. Časť infikovaných embryí uhynula. Pri embryách, ktoré prežili, vyjadruje dynamiku tvorby protilátok krivka B na obr. 1, z ktorej vidieť, že k poklesu protilátok dochádza len počas inkubácie, a po vyliahnutí je sústavný vzostup titrov. Zakiaľ kontrolná skupina kurčiat po treťom týždni života bola bez protilátok (krivka A), lebo materské protilátky už vymizli, pokusná skupina má titer 512 až 1024. Z toho vyvodzujeme, že ani embryálny organizmus kurčiat nie je úplne imunologicky nezrelý, ale vie na vpravený antigén odpovedať imunologickou reakciou.

2. Materské protilátky po i. c. aplikácii vírusu A-41 v prvom dni života (O = deň liahnutia) — Maternal antibodies after i. c. application of virus A-41 on the first day of life (O — hatching day)



Na otázku, či vymiznú materské protilátky aj v tom prípade, ak sa kurčatá hneď v prvých dňoch života stretli s adenovírusovou infekciou, odpovedá obr. 2. Jednodňové kohútiky (Shaver) s protilátkami v sére proti A-41 v titre 64 sme intracerebrálne infikovali vírusom A-41. Dávka vírusu bola 0,05 ml o titre 10^5 TKID₅₀ na 0,1 ml. Protilátky v prvých dvoch týždňoch po vyliahnutí a po infekcii mali klesajúcu tendenciu, avšak neklesli na nulové hodnoty ako pri kontrolnej skupine v predchádzajúcom prípade; v 21. dni už dosiahli pôvodnú výšku titra aká bola pri vyliahnutí.

Titre typovošpecifických adenovírusových protilátok sme porovnávali pri krvných sérach odoberaných z chovov, kde prebehla inaparentná infekcia, a z chovu s klinickou formou adenovírusového ochorenia. Z chovov, kde nebolo zjavné ochorenie, t. j. po inaparentnej infekcii, sme vybrali namátkovo jeden chov nosníc, jeden odchov kuríc a dva chovy brojlerov. Výsledky u nosníc boli so všetkými sérotypmi vírusov pozitívne v riedení séra 1 : 4 až 1 : 256. Pri odchove mládok a brojlerov sme našli protilátky v titroch 4-64 spravidla proti ojedinelému sérotypu (A-41 alebo A-512 a B₂).

Protilátky po prekonaní inklúznej hepatitídy pri brojleroch neboli vyššie ako pri inaparentných infekciách (do riedenia séra 1 : 64). Boli to protilátky proti jednému sérotypu, t. j. proti vyvolávateľovi ochorenia (A-521 alebo A-B), prípadne sa súčasne začali objavovať protilátky proti niekoľkým sérotypom, v našich prípadoch hlavne proti sérotypu A-512, B₂ a A-41.

Výsledky sérologických prieskumov hydiny sú využiteľné nielen vo vlastných epizootologických štúdiách, ale aj pri indikáciách vakcinácie, lebo poskytujú informácie o prítomnosti rôznych mikrobiálnych patogénov. Nálezy špecifických protilátok v sérach dokazujú rozšírenosť adenovírusovej infekcie v populácii hydiny, ktorá sa tam šíri horizontálnou aj vertikálnou cestou.

Použitá modifikovaná metóda neutralizačného testu adaptovanými vírusmi na bunkové kultúry má prednosti pred agarovou precipitáciou jednak v citlivosti, ale hlavne v tom, že s jej pomocou kvantitatívne dokazujeme typospecifické protilátky v sérach hydiny. Tieto názory sú v zhode s hodnotením spätnej diagnostiky adenovírusových infekcií od Mc Ferrana a Adaira (1977).

Pri prešetrovaní chovov hydiny v našom teritóriu sme obdobne ako Campbell a Connor (1973) zisťovali vzostupný počet pozitívnych náleзов adenovírusových protilátok so stúpajúcim vekom hydiny. U jednotlivých zvierat je najrôznejšia možnosť kombinácií jednotlivých typov protilátok. Sú zvieratá, ktoré majú protilátky proti všetkým sledovaným sérotypom vírusov (napr. nosnice), iné mladšie zvieratá majú protilátky len proti niektorým sérotypom a kurčatá vo štvrtom týždni života do infekcie sú celkom bez protilátok. Na otázku, či sa kŕdle brojlerov môžu v dobrých hygienických podmienkach udržať do vyskladnenia bez protilátok (resp. bez infekcie, hoci inaparentnej), sme dali pozitívnu odpoveď a uvedeným pokusom sme súčasne chceli vylúčiť domnienku o ubikvitárnosti adenovírusov.

Interpretácia našich výsledkov sa netýka možnosti vzniku tzv. heterotypických imunologických odpovedí, ktoré sa zisťujú aj u cicavčích adenovírusov a vznikajú na základe krížovo reagujúcich antigénov rôznych adenovírusov (Grimes a i., 1977). Z našich vírusov by heterotypické protilátky mohol vyvolať len vírus A-41, ktorý má príbuzný antigén so sérotypom A-512. Ostatné sérotypy sa javili ako antigénne vyhranené.

Pri sledovaní imunologickej vybavenosti nosníc sme zisťovali veľmi blízke titre protilátok v krvnom sére a vo vaječnom žltku. Túto koreláciu dokazovali už Jules a i. (1934) s protilátkami proti difterickému toxoidu. Podobne sa z obehu nosnice do žltka prenášajú aj adenovírusové protilátky, ktoré sa dali dokázať v embryách počas celej inkubácie a tri týždne po vyliahnutí. Podobné výsledky získali Otsuki a i. (1976). Pokles titra neutralizačných protilátok v žltku po prvom týždni inkubácie súvisí pravdepodobne so zmenou žltkového vaku, ktorý je v tomto období najväčší, až potom nastáva jeho zahusťovanie. Najnižšie hladiny protilátok sme zaznamenali niekoľko dní pred vyliahnutím (obr. 1). Vysvetľujeme si to dynamikou rezorpcie žltka, čo dokazuje aj následný vzostup titra protilátok pri jednoduchých kurčatách, t. j. v čase najväčšej rezorpcie žltkového vaku.

Z imunologického aspektu sú pozoruhodné výsledky pokusnej infekcie kuracích embryí a jednoduchých kurčiat poukazujúce na to, že kurča nemusí prejsť obdobím imunologickej bezbrannosti po treťom týždni od vyliahnutia. Naše výsledky potvrdzuje zistenie Grimesa a Kinga (1977), keď pri kurčatách po experimentálnej infekcii nedošlo k vymiz-

nutiu materských protilátok, ale v nižších titroch pretrvávali do vzniku aktívnej imunity. Zvlášť vysoké titre protilátok sa dajú dosiahnuť po adenovírusovej imunizácii, resp. infekcii kuracích embryí vo včasnom prenatalnom období (obr. 1).

Musíme ešte dodať, že predložené výsledky sú len čiastkové, lebo sme sledovali protilátky len proti siedmim zo známych desiatich sérotypov aviárnych adenovírusov, ktoré udávajú Calnek a Cowen (1975).

Technicky spolupracovali: Magda Kopalová, Magda Nemkyová a Emília Odzganová.

Literatúra

- AGHAKHAN, S. M.: Studies on selected avian adenoviruses. Ph. D. thesis, Univ. Surrey, 1974, 48 s.
- AHMED, A. A. — EL SISI, M. A.: CELO virus infection in chickens: clinical and serological response to experimental and accidental infections. Avian Dis., 13, 1969, č. 4, s. 709-720.
- BERRY, D. M.: Egg production and disease: adenovirus. Vet. Rec. 84, 1969, s. 397-398.
- CALNEK, B. W. — COWEN, B. S.: Adenoviruses of chickens. Serologic groups. Avian Dis., 19, 1975, č. 1, s. 91-103.
- CAMPBELL, G. — CONNOR, M.: The incidence of antibodies to the chick embryo lethal orphan virus in Irish poultry flocks. Ir. vet. J., 27, 1973, č. 2, s. 26-28.
- COWEN, B. S. — MITCHELL, G. B. — CALNEK, B. W.: An adenovirus survey of poultry flock during the growing and laying period. Avian Dis., 22, 1978, č. 1, s. 115-121.
- ČASNOCHA, E.: Adenovírusy ako patogénne agens pri ochoreniach hydiny. Veterinárství, 28, 1978, č. 8, s. 364-366.
- ČASNOCHA, E. — SALAJ, J.: Štúdium vlastností cytopatogénneho agens izolovaného na tkaninových kultúrach z hydiny s príznakmi Markovej choroby. Vet. Med. Praha, 17, 1972, č. 7, s. 429-436.
- ČASNOCHA, E. — SALAJ, J.: Izolácia a detekcia aviárnych adenovírusov na bunčných kultúrach. Vet. Med., Praha, 23, 1978, č. 3, s. 147-156.
- ČERNÍK, K. — SALAJ, J.: Vyšetření žloutkových extraktů jako součást sérologického průzkumu zamořenosti chovů drůbeže. Vet. Med. Praha, 19, 1974, č. 4, s. 211-220.
- FADLY, A. M. — WINTERFIELD, R. W.: Isolation and some characteristics of an agent associated with inclusion body hepatitis, hemorrhages and aplastic anemia in chickens. Avian Dis., 17, 1973, č. 1, s. 182-194.
- GALLINA, A. M. — WINTERFIELD, R. W. — FADLY, A. M.: Adenovirus and disease. II. Histopathology of natural and experimental disease. Avian Dis., 17, 1973, č. 2, s. 343-353.
- GRIMES, T. M. — KING, D. J.: Effect of maternal antibody on experimental infections of chickens with a type 8 avian adenovirus. Avian Dis., 21, 1977, č. 1, s. 97-112.
- GRIMES, T. M. — CULVER, D. H. — KING, D. J.: Virus-neutralizing antibody titers against 8 avian adenovirus serotypes in breeder hens in Georgia by a micro-neutralization procedure. Avian Dis., 21, 1977, č. 2, s. 220-229.
- HOFFMANN, R. — WESSLING, E. — DORN, P. — DANGSCHAT, H.: Lesions in chickens with spontaneous or experimental infectious hepatomyelopoietic disease (inclusion body hepatitis) in Germany. Avian Dis., 19, 1975, č. 2, s. 224-236.
- JULES, T. H. — FRASER, D. T. — ORR, D. M.: The transmission of diphtheria antitoxin from hen to egg. J. Immun., 26, 1934, č. 2, s. 353-360.
- KAWAMURA, H. — SCHIMIZU, F. — TSUBAHARA, H.: Avian adenovirus: its properties and serological classification. Natn. Inst. Anim. Hlth. Q., Tokyo, 1964, č. 4, s. 183-193.
- LIM, A. C. — MUSTAFFA — BABJEE, A. — BAINS, B. S. — SPRATBROW, P. B.: An avian adenovirus associated with respiratory disease. Avian Dis., 17, 1973, č. 3, s. 690-696.

- Mc FERRAN, J. B. — ADAIR, B. — CONNOR, T. J.: Adenoviral antigens (CELO, QBV, GAL). *Am. J. vet. Res.*, 36, 1975, č. 4, s. 527-529.
- Mc FERRAN, J. B. — Mc ADAIR, B. C.: Avian adenoviruses, a review. *Avian Path.*, 1977, č. 6, s. 189-217.
- OTSUKI, K. — TSUBOKURA, M. — YAMAMOTO, H. — IMAMURA, M. — SAKAGAMI, Y. — SATO, H. — HOSOKAWA, D.: Some properties of avian adenoviruses isolated from chickens with inclusion body hepatitis in Japan. *Avian Dis.*, 20, 1976, č. 4, s. 693-705.
- WINTERFIELD, R. W. — FADLY, A. M. — HOERN, F. J.: Immunization of chickens against adenovirus infection. *Poult. Sci.*, 56, 1977, č. 5, s. 1481-1486.

Došlo dňa 29. 8. 1979

ЧАСНОХА, Э. — ЛИЕТАВА, П. (Государственный ветеринарный институт, Зволлен): Динамика материнских и посленфекционных аденовирусных антител у куриных. *Vet. Med., Praha*, 25, 1980 (5) : 277-284.

Эпизоотологические исследования аденовирусных инфекций птицы, произведенные серологическим вирус-нейтрализующим тестом, предоставляют картину распространения разных серотипов птичьих аденовирусов в популяции домашней птицы, при случае в наших крупнопроизводственных птицеразведениях. В статье описано появление типично-специфических антител в сыворотках птицы разных возрастных категорий против семи доступных серотипов вирусов. Установили возрастающее число положительных диагнозов аденовирусных антител с повышающимся возрастом птицы. В экспериментальных условиях изучали динамику желточных, при случае материнских антител после введения вирусного антигена.

птицы аденовирусы; серологическое обследование; желточные антитела

ČASNOCHA, E. — LIETAVA, P. (State Veterinary Institute, Zvolen): *Dynamics of the Maternal and Post-infectious Adenovirus Antibodies in Fowl*. *Vet. Med., Praha*, 25, 1980 (5) : 277-284.

The epizootological study of the adenovirus infections of poultry, conducted with the use of the serum virus-neutralizing test, gives a picture of the distribution of various serotypes of avian adenoviruses in the poultry population, or in the largest poultry stocks in Czechoslovakia. There is a description of the occurrence of type-specific antibodies in serums of different age categories of poultry acting against seven available virus serotypes. An ascending trend in positive findings of adenovirus antibodies was observed with increasing age of the birds. The dynamics of yolk or maternal antibodies was studied under experimental conditions after the application of virus antigen.

avian adenoviruses; serological research; yolk antibodies

ČASNOCHA, E. — LIETAVA, P. (Saatsinstitut für Veterinärmedizin, Zvolen): *Dynamik von Mutter- und Nachinfektionsadenovirusantikörpern beim Scharrgeflügel*. *Vet. Med., Praha*, 25, 1980 (5) : 277-284.

Die epizootologische Untersuchung der Adenovirusinfektionen von Geflügel, die durch den serologischen Test, der auf die Neutralisation des Virus orientiert wird, vorgenommen wurde, bietet ein Bild von der Ausbreitung von verschiedenen Serotypen der Adenoviren beim Geflügel, beziehungsweise in den Großmastbetrieben. Im Beitrag wird das Auftreten spezifischer Typenantikörper in Seren verschiedener Alterskategorien von Geflügel gegen sieben zugänglichen Serotypen von Viren beschrieben. Man stellte die aufsteigende Zahl positiver Funde von Adenovirusantikörpern mit dem steigenden Alter von Geflügel fest. Unter experimentellen Bedingungen wurde die Dynamik von Mutter-, beziehungsweise Mutterantikörpern nach dem Verabreichen von Virusantigen verfolgt.

Vogeladenoviren; serologische Untersuchung; Dotterantikörper

Adresa autorov:

MVDr. Eugen Časnocha, CSc., MVDr. Pavol Lietava, Štátny veterinárny ústav, 960 86 Zvolen

MIKROBIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ ČERSTVÝCH A CHLADÍRENSKY UCHOVÁVANÝCH MASNÝCH POLOTOVARŮ

J. Palásek, J. Gilka, I. Ingr

PALÁSEK, J. — GILKA, J. — INGR, I. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Vysoká škola zemědělská, Brno): *Mikrobiologické vyšetření čerstvých a chladíremsky uchovávaných masných polotovarů*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 285-291.

Byla prokázána silná mikrobiální kontaminace masných polotovarů v okamžiku výroby. Zjistili jsme, že hlavním zdrojem mikroorganismů je povrch syrového masa. Na vzniku smyslových příznaků zkázy se podílely zejména psychrotolerantní mikroorganismy. K posouzení úrovně hygieny a sanitace, jakosti použitých surovin a podmínek úchovy jsme navrhli maximální hraniční hodnoty u 10 druhů nebo skupin sledovaných mikroorganismů. Patogenní mikroorganismy nebyly pomnožovací metodou prokázány ani z jednoho vzorku.

mikrobiologické hodnoty; kažení; patogeny; koliformní mikroby; kvasinky; celkový počet mikroorganismů; psychrotolerantní mikroorganismy

Masné polotovary si pro svou jednoduchost a pohotovost při přípravě získaly trvalé místo v našem jídelníčku. V budoucnu se dá předpokládat, že dojde k dalšímu rozšíření výroby, jak co do množství, tak i do sortimentu. Ve vyspělých zemích se předpokládá, že v budoucnosti bude 30 až 50 % potravin dodáváno ve formě tzv. pohotových potravin (convenience foods), do čehož počítáme i masné polotovary (Výroba průmyslově vyráběných polotovarů, Praha, 1973). Pro zřejmou perspektivnost výroby polotovarů předkládáme odborné veřejnosti tuto práci.

Naším úkolem bylo zjistit, jak jsou syrové masné polotovary mikrobiálně kontaminovány a které druhy nebo skupiny mikrobů se podílejí na kažení během uchovávání při chladíremské teplotě. Použitelnost některých chemických stanovení k hodnocení čerstvosti masných polotovarů popsali Gilka aj. (1975).

METODA

Mikrobiologicky jsme vyšetřovali tyto druhy masných polotovarů: Přírodní sekaná (téměř jen masný výrobek), Karbanátek obalovaný (masný výrobek s přísadou mouky a strouhanky), Holandský řízek (masný výrobek se značným podílem mléčné bílkoviny), Vepřová roláda a Španělský ptáček (výrobky s nakládanou zeleninou).

Každý druh výrobku byl odebrán celkem osmkrát. Po odběru (nejpozději 16 hodin po výrobě) byla část vzorku označena jako čerstvá a byla smyslově vyšetřena

a připravena k mikrobiologickému vyšetření. Vzorky označené jako čerstvé byly mikrobiologicky vyšetřovány v době shodné s dobou expedice výrobku z výroby. Druhá část vzorku byla uchovávána při teplotě 2 až 4 °C, až do doby, kdy se objevily první smyslové příznaky kažení, potom byla vyšetřena stejně jako čerstvý podíl vzorku. Příprava k mikrobiologickému vyšetření spočívala v homogenizaci vzorků za aseptických podmínek a vlastní vyšetření se řídilo ČSN 56 0100. U vyšetřovaných vzorků jsme zjišťovali celkový počet mezofilních mikroorganismů (CPM), počet psychrotolerantních, koliformních, lipolytických, proteolytických mikroorganismů, počet enterokoků a *Proteus sp.* Počet stafylokoků byl určen pouze orientačně na manitovém agaru (Shar p, 1966). Přítomnost salmonel jsme zjišťovali selektivním pomnožením v Kaufmannově půdě s následovným vyočkováním na agar s brilantovou zelení a fenolovou červení. Dále jsme u všech vzorků potenciometricky měřili pH vodního výluhu.

Z výsledků vyšetření čerstvých a uchovávaných vzorků byl u každého druhu výrobku vypočítán průměrný počet jednotlivých druhů nebo skupin mikroorganismů.

I. Počty sledovaných mikroorganismů v 1 g masných polotovárů — The counts of the studied microorganisms per 1 g of semi-finished meat products

Druh výrobku		Celkový počet mikroorganismů	Psychrotolerantní mikroorganismy	Kvasinky	Koliformní mikroorganismy	Aerobně sporující mikroorganismy
Španělský Č ptáček	$\bar{x}$	$8,6 \cdot 10^5$	$5,3 \cdot 10^6$	$7,2 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^4$	$5,2 \cdot 10^3$
	min	$3,6 \cdot 10^4$	$9,0 \cdot 10^3$	$1,4 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$	0
	max	$3,9 \cdot 10^6$	$3,2 \cdot 10^7$	$3,0 \cdot 10^5$	$5,4 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^4$
	U $\bar{x}$	$2,7 \cdot 10^9$	$1,6 \cdot 10^9$	$9,5 \cdot 10^4$	$1,8 \cdot 10^6$	$3,7 \cdot 10^3$
	min	$6,3 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^6$	$4,5 \cdot 10^4$	$8,0 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^2$
	max	$1,8 \cdot 10^{10}$	$1,0 \cdot 10^{10}$	$3,0 \cdot 10^7$	$9,3 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^4$
Vepřová Č roláda	$\bar{x}$	$1,0 \cdot 10^7$	$1,2 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^5$	$5,4 \cdot 10^4$	$6,8 \cdot 10^3$
	min	$3,0 \cdot 10^4$	$3,8 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^3$	0
	max	$6,8 \cdot 10^7$	$5,0 \cdot 10^7$	$3,8 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^5$	$4,5 \cdot 10^4$
	U $\bar{x}$	$3,1 \cdot 10^9$	$1,9 \cdot 10^9$	$5,9 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^6$	$2,9 \cdot 10^3$
	min	$1,3 \cdot 10^5$	$4,7 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^2$
	max	$2,4 \cdot 10^{10}$	$1,0 \cdot 10^{10}$	$3,3 \cdot 10^7$	$7,0 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^4$
Přírodní Č sekaná	$\bar{x}$	$1,8 \cdot 10^7$	$3,2 \cdot 10^7$	$3,1 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^5$	$6,4 \cdot 10^3$
	min	$7,0 \cdot 10^4$	$3,1 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^4$	$9,0 \cdot 10^3$	0
	max	$3,8 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^8$	$5,4 \cdot 10^5$	$5,3 \cdot 10^5$	$1,9 \cdot 10^4$
	U $\bar{x}$	$8,1 \cdot 10^7$	$3,7 \cdot 10^8$	$1,9 \cdot 10^6$	$6,1 \cdot 10^5$	$4,9 \cdot 10^3$
	min	$4,5 \cdot 10^5$	$4,7 \cdot 10^6$	$4,0 \cdot 10^4$	$1,8 \cdot 10^4$	0
	max	$5,0 \cdot 10^8$	$1,8 \cdot 10^9$	$7,3 \cdot 10^6$	$3,9 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^4$
Karbonát- Č tek obalo- vaný	$\bar{x}$	$2,6 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^8$	$8,7 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^5$	$5,5 \cdot 10^3$
	min	$2,4 \cdot 10^5$	$3,5 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^2$
	max	$6,1 \cdot 10^6$	$6,6 \cdot 10^8$	$5,6 \cdot 10^6$	$6,6 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^4$
	U $\bar{x}$	$2,2 \cdot 10^8$	$2,7 \cdot 10^8$	$1,9 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^4$
	min	$1,7 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^5$	$9,0 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^3$
	max	$1,7 \cdot 10^9$	$9,1 \cdot 10^8$	$5,7 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^7$	$4,5 \cdot 10^4$
Holandský Č řízek	$\bar{x}$	$9,5 \cdot 10^6$	$1,9 \cdot 10^8$	$6,9 \cdot 10^5$	$3,4 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^3$
	min	$1,3 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^5$	$1,9 \cdot 10^4$	$4,0 \cdot 10^3$	0
	max	$4,0 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^9$	$4,2 \cdot 10^6$	$5,6 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^4$
	U $\bar{x}$	$5,8 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^9$	$2,8 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot 10^5$	$4,3 \cdot 10^3$
	min	$3,0 \cdot 10^5$	$3,1 \cdot 10^6$	$5,8 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^2$
	max	$3,8 \cdot 10^8$	$1,9 \cdot 10^{10}$	$2,9 \cdot 10^5$	$4,5 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^4$

Č = čerstvý vzorek, U = uchovávaný vzorek, $\bar{x}$ = průměrná hodnota, min = minimální hodnota, max — maximální hodnota

Abychom zjistili hlavní zdroje mikrobiální kontaminace, dělali jsme v průběhu výroby stěry tampónovou metodou s povrchu masa určeného k výrobě polotovarů, jakož i s povrchu strojů a pracovních stolů. Rozsah mikrobiální kontaminace byl zjišťován i u masa bezprostředně po semletí a u některých surovin používaných k výrobě. U těchto vzorků a stěrů byl stanoven jen CPM a počet koliformních mikroorganismů.

VÝSLEDKY

Masné polotovary jsou poměrně silně bakteriálně kontaminovány (tab. I a II). U čerstvých vzorků se průměrně celkové počty mezofilních mikroorganismů (CPM) pohybovaly mezi 10^5 až 10^7 g⁻¹. Během úchovy vzorků při teplotě 2 až 4 °C se jejich počet zvýšil až o čtyři řády s vý-

II. Počty sledovaných mikroorganismů v 1 g masných polotovarů – The counts of the studied microorganisms per 1 g of semi-finished meat products

Druh výrobku		Enterokoky	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Proteus sp.</i>	Proteolytické mikroorganismy	Lipolytické mikroorganismy
Španělský Č ptáček	$\bar{x}$	$1,5 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^4$	$6,9 \cdot 10^4$
	min	$7,0 \cdot 10^1$	$7,0 \cdot 10^1$	0	$4,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^2$
	max	$5,4 \cdot 10^3$	$5,4 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$
	U $\bar{x}$	$6,2 \cdot 10^3$	$6,2 \cdot 10^3$	$2,9 \cdot 10^4$	$6,5 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^8$
	min	$5,4 \cdot 10^2$	$5,4 \cdot 10^2$	0	$4,0 \cdot 10^1$	$1,3 \cdot 10^6$
	max	$1,2 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$	$7,0 \cdot 10^4$	$3,3 \cdot 10^7$	$7,8 \cdot 10^8$
Vepřová Č roláda	$\bar{x}$	$1,9 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$	$6,0 \cdot 10^3$	$6,4 \cdot 10^4$	$2,7 \cdot 10^5$
	min	$2,2 \cdot 10^2$	0	0	$1,0 \cdot 10^4$	$7,0 \cdot 10^4$
	max	$2,3 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^1$	$1,9 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^5$	$4,8 \cdot 10^5$
	U $\bar{x}$	$2,4 \cdot 10^4$	$8,8 \cdot 10^2$	$7,7 \cdot 10^3$	$2,4 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^7$
	min	$3,8 \cdot 10^3$	0	0	$1,6 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^1$
	max	$8,4 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^4$	$2,2 \cdot 10^4$	$5,7 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^8$
Přírodní Č sekaná	$\bar{x}$	$5,7 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^5$	$5,6 \cdot 10^6$
	min	$2,5 \cdot 10^2$	0	0	$2,8 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^4$
	max	$2,5 \cdot 10^4$	$6,0 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^6$	$4,2 \cdot 10^7$
	U $\bar{x}$	$3,6 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^6$	$6,0 \cdot 10^7$
	min	$6,0 \cdot 10^2$	0	0	$1,6 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^2$
	max	$1,3 \cdot 10^4$	$6,0 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^4$	$5,9 \cdot 10^6$	$2,9 \cdot 10^8$
Karbaná- Č tek obalo- vaný	$\bar{x}$	$1,6 \cdot 10^4$	0	0	$1,2 \cdot 10^5$	$4,7 \cdot 10^6$
	min	$2,8 \cdot 10^2$	0	0	$1,1 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^5$
	max	$1,0 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^2$	0	$3,4 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^7$
	U $\bar{x}$	$9,5 \cdot 10^4$	0	0	$2,4 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^7$
	min	$4,8 \cdot 10^2$	0	0	$4,9 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$
	max	$4,9 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^4$	0	$2,5 \cdot 10^6$	$9,1 \cdot 10^7$
Holandský Č řízek	$\bar{x}$	$4,8 \cdot 10^3$	$5,6 \cdot 10^3$	$5,7 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^5$	$5,9 \cdot 10^5$
	min	$1,0 \cdot 10^2$	0	$1,0 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^4$	$7,0 \cdot 10^4$
	max	$1,8 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$	$2,2 \cdot 10^4$	$8,1 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^6$
	U $\bar{x}$	$8,7 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^5$	$5,8 \cdot 10^3$	$7,8 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^6$
	min	$3,4 \cdot 10^2$	0	0	$8,0 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^5$
	max	$5,1 \cdot 10^4$	$7,0 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^6$	$3,1 \cdot 10^6$

Č = čerstvý vzorek, U = uchovávaný vzorek, $\bar{x}$ = průměrná hodnota, min = minimální hodnota, max = maximální hodnota

jimkou Přírodní sekané, kde ke zvýšení nedošlo. Počet psychrotolerantních mikroorganismů u čerstvých vzorků byl poměrně vyšší. Během úchovy došlo ke zvýšení u všech vyšetřovaných výrobků o 1 až 3 řády. Počty kvasinek, koliformních, proteolytických a lipolytických mikroorganismů byly u čerstvých vzorků přibližně stejné. Pohybovaly se v rozmezí od 10^4 g^{-1} do 10^6 g^{-1} .

Během úchovy vzorků se u některých skupin mikroorganismů nezvyšil počet, nebo se počet zvýšil nejčastěji o 1 až 2 řády, výjimečně o 3 až 4 řády. Zjišťovaná množství aerobně sporulujících mikroorganismů, enterokoků, *Staphylococcus sp.*, *Proteus sp.* byly až na výjimky stejné jak pro čerstvé, tak i pro uchovávané vzorky. Salmonely nebyly izolovány ani z jednoho vzorku.

Hodnoty pH se u čerstvých vzorků pohybovaly od 5,69 (Španělský ptáček) do 6,36 (Přírodní sekaná). U uchovávaných vzorků byla nejnižší hodnota pH 4,76 (Karbanátek obalovaný) a nejvyšší hodnota 6,52 (Přírodní sekaná).

Výsledky vyšetření stěrů, masa po semletí a některých surovin použitých pro výrobu polotovarů jsou vyjádřeny jako průměr ze tří až pěti stanovení (tab. III).

III. Mikrobiologické vyšetření surovin a prostředí při výrobě masných polotovarů — Microbiological examination of raw materials and working environment in the production of semi-finished meat products

Vzorek	CPM	KF
Povrch hovězího masa	$10^4 - 10^5$	$<10^2 - 10^5$
Povrch vepřového masa	$10^3 - 10^5$	$<10^2 - 10^4$
Povrch uzeného bůčku	$10^3 - 10^5$	$<10^2 - 10^4$
Povrch pracovního stolu	$10^4 - 10^6$	$10^3 - 10^5$
Povrch stroje	$10^4 - 10^5$	$10^2 - 10^4$
Hovězí maso v hloubce	$<10^2$	$<10^2$
Hovězí maso po semletí	$10^5 - 10^6$	$10^3 - 10^5$
Vepřové maso po semletí	$10^5 - 10^6$	$10^3 - 10^6$
Vajíčko	$<10^2 - 10^3$	$<10^2$
Strouhanka	$<10^2 - 10^4$	$<10^2 - 10^2$
Voda	$<10^2$	$<10^2$
Sůl	$10^2 - 10^2$	$<10^2$
Pepř	$10^3 - 10^6$	$10^3 - 10^4$
Majoránka	$<10^2 - 10^2$	$<10^2$
Cibule	$<10^2$	$<10^2$

CPM = celkový počet mikroorganismů v 1 g nebo na 1 cm²

KF — počet koliformních mikroorganismů v 1 g nebo na 1 cm²

DISKUSE

Jak ukázaly naše výsledky i literární údaje jiných pracovníků, obsahují masné polotovary již v okamžiku expedice hotových výrobků z vý-

roby značné množství mikroorganismů. Hlavním zdrojem mikroorganismů je maso, respektive jeho povrch, jak bylo prokázáno vyšetření stěrů a vzorků po semletí, což je v souladu s literárními údaji (Ingram a Dainty, 1971; Sovjak a Lát, 1974). Plátkováním a zejména mělněním se několikanásobně zvětší povrch masa a mikroorganismy jsou homogenně rozděleny v celém rozsahu, což vytváří vhodné podmínky pro jejich rychlé množení (Hess a Lott, 1965).

U většiny vzorků se během úschovy nejčastěji zvýšil počet psychrotolerantních mikroorganismů, z čehož usuzujeme, stejně jako jiní autoři (Ingram a Dainty, 1971), že na vzniku smyslových příznaků zkázy se podílejí nejvíce zástupci této skupiny mikroorganismů.

Původní předpoklad, že plátkované polotovary budou méně bakteriálně kontaminovány než polotovary z mělněného masa, nebyl potvrzen. Většinou byla množství mikroorganismů stejná a v některých případech byla množství mikroorganismů u plátkovaných polotovarů i vyšší.

Obdobný nález učinil i Emburger (1966), jehož výsledky se téměř shodují s výsledky zjištěnými v této práci. Pouze u stafylokoků a aerobně sporulujících mikroorganismů zjišťoval počty o 2 až 3 řády vyšší.

Stejně vysoké počty mezofilních mikroorganismů (CPM) a psychrofilních mikroorganismů našli u podobných polotovarů i jiní autoři (Lát, 1967; Chambers aj., 1976). Dokov (1971), Dinčeva (1971) udávají u čerstvých mletých mas ještě vyšší hodnoty CPM a koliformních mikroorganismů, což souvisí pravděpodobně s množstvím přísad a snad i s teplejším klimatem.

Z výsledků vyšetření a literárních údajů lze doporučit pro čerstvě vyrobené polotovary jako maximální mezní množství jednotlivých skupin mikroorganismů množství, které je uvedeno v tab. IV.

Obdobné hodnoty pro hodnocení syrového sekaného masa doporučují i jiní autoři, např. Nowa a Heymans (1975), Chambers aj. (1976), Pivnick aj. (1976)

IV. Maximální mezní množství mikroorganismů v 1 g čerstvě vyrobených polotovarů — The maximal limit amount of microorganisms per 1 g of fresh semi-finished meat products

Skupina nebo rod mikroorganismů	Množství
Celkový počet mesofilních mikroorganismů	$\leq 10^6$
Počet psychrotolerantních mikroorganismů	$\leq 10^7$
Počet koliformních mikroorganismů	$\leq 10^4$
Počet proteolytických mikroorganismů	$\leq 5 \cdot 10^4$
Počet lipolytických mikroorganismů	$\leq 10^5$
Počet aerobně sporulujících mikroorganismů	$\leq 10^3$
Počet kvasinek	$\leq 10^5$
Počet <i>Staphylococcus</i> sp.	$\leq 10^3$
Počet <i>Proteus</i> sp.	$\leq 10^2$
Počet enterokoků	$\leq 10^3$

Vzhledem k tomu, že použití mikrobiologického vyšetření k posouzení určité výrobní šarže je pro časovou náročnost problematické, lze uvedených maximálních mikrobiologických hodnot využít k posouzení úrovně hygieny a sanitace, jakosti použitých surovin, podmínek úchovy ap. Pro normotvornou činnost nelze z výsledků dělat jednoznačné závěry, protože vyšetřované vzorky pocházejí z jedné výroby.

Pro zlepšení mikrobiologické jakosti masných polotovarů je bezpodmínečně nutné použít kvalitní suroviny co nejméně mikrobiálně kontaminované. V této souvislosti doporučujeme legislativně stanovit dobu, během které musí být maso po poražení zpracováno, a podmínky za jakých musí být uchováváno.

Druhým a podle Embergera (1966) stejně důležitým předpokladem je dodržování hygieny a sanitace provozních místností a pracovních ploch, jakož i osobní hygieny pracovníků.

Literatura

- ČSN 56 0100: Mikrobiologické zkoušení potravin, předmětů běžného užívání a prostředí potravinářských provozoven. 1968.
- DINČEVA, E.: Mikrobiologiční proučvanija na mljanoto meso (Kajma). Nauč. trud. Vis. vet. med. Inst., 22, 1971, s. 140-145.
- DOKOV, C.: Mikrobiologiční proučvanija na mesni polufabrikaty i njakoi metodi za precenka. VetMed. Nauki, Sofia, 8, 1971, s. 83-89.
- EMBERGER, O.: Mikroflóra polotovarů. Acta hyg. epidem. microbiol., 1966, příl. 2, s. 1-47.
- GILKA, J. — INGR, I. — PALÁSEK, J.: Výroba polotovarů z hlediska hygienického. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975.
- HESS, E. — LOTT, G.: Die Zerkleinerung des Fleisches ein haltbarkeitsvermindern-der Faktor. Arch. Lebensmittelhyg., 16, 1965, s. 265-268.
- HYTTIÄINEN, M. — POHJA, M. S. — NISKANEN, N.: Bacteriological methods of examination and quality assessment of meat. Fleischwirtschaft, 55, 1975, s. 549-552.
- CHAMBERS, J. V. — BRECHBILL, D. O. — HILL, D. A.: A microbiological survey of raw ground beef in Ohio. J. Milk Fd Technol., 39, 1976, s. 530-535.
- INGRAM, M. — DAINITY, R. H.: Changes caused by microbes in spoilage of meats. J. appl. Bact., 34, 1971, s. 21-39.
- LÁT, J.: Laboratorní vyšetřování polotovarů a lahůdek. Veterinářství, 17, 1967, s. 199-201.
- NOWS, J. F. M. — HEYMANS, P. G.: A microbiological classification system for minced meat. Arch. Lebensmittelhyg., 26, 1975, s. 175-180.
- PIVNICK, H. aj.: Proposed microbiological standards for ground beef based on a canadian survey. J. Milk Fd Technol., 39, 1976, s. 408-412.
- SOVJAK, R. — LÁT, J.: Hygienické zhodnocení a technologie výroby polotovarů z rekonstituovaného masa. Veterinářství, 24, 1974, s. 293-295.
- SHARP, J. M.: Recommended methods for microbiological examination. New York 1966.
- Výroba průmyslově vyráběných pokrmů a polotovarů. Praha 1973.

Došlo dne 7. 2. 1980

ПАЛАСЕК, Й. — ГИЛКА, Й. — ИНГР, И. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Сельскохозяйственный институт, Брно): Микробиологическое обследование свежих и хранимых в холодильных установках мясных полуфабрикатов. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5): 285-291.

Доказано сильное микробное заражение мясных полуфабрикатов еще в момент производства. Установили, что главным источником микроорганизмов является поверхность сырого мяса. В возникновении органолептических признаков порчи участвовали, прежде всего,

психротолерантные микроорганизмы. Для оценки уровня гигиены и санитарии, качества примененного сырья и условий хранения мы предложили максимальные предельные значения у 10 видов или групп изучаемых микроорганизмов. Патогенные микроорганизмы не были методом размножения доказаны ни у одного образца.

микробиологические значения; порча; патогены; колиформные микробы; грибки; общее число микроорганизмов; психротолерантные микроорганизмы

PALÁSEK, J. — GILKA, J. — INGR, I. (Veterinary Research Institute, Brno; University of Agriculture, Brno): *Microbiological Examination of Fresh and Chilled Semi-finished Meat Products*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 285-291.

Semi-finished meat products were demonstrated to be heavily contaminated with microbes already at the moment of production. The main source of microorganisms was meat surface. Psychrotolerant organisms represented the main factors involved in the rise of organoleptical signs of decay. For the evaluation of the level of hygiene and sanitation, quality of the raw materials used and conditions of storage, the maximal limit values were proposed for 10 species or groups of the microorganisms under study. Pathogenic microorganisms were not detected by the multiplication method in any of the samples.

microbiological values; decay; pathogens; coliform microbes; yeasts; total content of microorganisms; psychrotolerant microorganisms

PALÁSEK, J. — GILKA, J. — INGR, I. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Mikrobiologische Untersuchung frischer und in der Kühlanlage aufbewahrter Fleischprodukte*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 285-291.

Es wurde eine starke mikrobielle Kontamination von Fleischhalbprodukten bereits im Moment der Produktion nachgewiesen. Es wurde festgestellt, daß die Hauptquelle von Mikroorganismen die Oberfläche des rohen Fleisches ist. An der Entstehung der organoleptischer Symptome des Verderbens nahmen vor allem die psychrotoleranten Mikroorganismen teil. Zur Bewertung des Niveaus der Hygiene und Assanierung, der Qualität der benutzten Rohstoffe und der Bedingungen der Aufbewahrung schlugen wir die maximalen Grenzwerte bei 10 Arten oder Gruppen verfolgter Mikroorganismen vor. Die pathogenen Mikroorganismen wurden durch die Vermehrungsmethode bei keiner einzigen Probe nachgewiesen.

mikrobiologische Werte; Verderben; Pathogene; Coli-Mikroben; Hefen; Gesamtzahl von Mikroorganismen; psychrotolerante Mikroorganismen

Adresy autorů:

MVDr. Jaroslav Palásek, MVDr. ing. Jaroslav Gilka, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Doc. ing. Ivo Ingr, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

Výběr z přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku veterinární medicína

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

LEEFLANG, P.

D 68.824

Bovine trypanosomiasis in Northern Nigeria; a contribution to the epidemiology, host-specificity and drug-sensitivity of *Trypanosoma vivax*.

Utrecht, Drukkerij Elinkwijk BV 1978. 139 s. (Trypanozomiázy — skot — rozšíření a ochrana — Nigerie — výzkum — sborník)

CHRISTENSEN, C. M.

C 21.946/28

Control of poultry insect pests 1976.

Lexington (Kentucky), Cooperative extension service 1976. 3 s. (Drúbež — nemoci parazitární — pesticidy — použití)

REHBINDER, C.

D 34.761/66

Clinical and epizootiological studies on keratitis in reindeer.

Copenhagen, Depart. of anatomy and histology 1977. 27 s., 6 obr. Acta veterinaria Scandinavica, Suppl. 66. (Keratitida — sob — příčiny — výzkum — Švédsko)

D 69.353

Anästhesie und Operationen bei Gross- und Kleintieren.

Stuttgart, Ferd. Enke Verlag 1978. 664 s., 479 obr. (Veterinární chirurgie — operace — příručka / Anestezie — zvířata malá — příručka)

PALMER, N. C.

C 23.512/1978/66

Chlamydia abortion of sheep and goats.

Guelph, Veterinary services branch 1978. 1 s. Factsheet — Min. of agric. and food Order No 78-066. (*Chlamydia psittaci* — ovce a kozy — zmetání nakažlivé)

PALMER, N. C.

C 23.512/1978/70

Vibrio abortion of sheep.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1978. 1 s. Factsheet No 78-070. (*Vibrio fetus* — ovce — ochrana a léčení)

VÝVOJ REGULÁCIE PRÍJMU KRMIVA V ONTOGENÉZE – VPLYV HYPERALIMENTÁCIE NA PRÍRASTKY TELOVEJ HMOTNOSTI U CICAJÚCICH POTKANOV

Š. Mozeš, S. Kuchár, J. Koppel

MOZEŠ, Š. — KUCHÁR, S. — KOPPEL, J. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Vývoj regulácie príjmu potravy v ontogenéze — vplyv hyperalimentácie na prírastky telovej hmotnosti u cicajúcich potkanov*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 293-298.

V pokuse sme v časových intervaloch 1.-6. (skupina P₁), 6.-11. (P₂), 11.-16. (P₃) a 16.-21. deň (P₄) po narodení znížili počet mláďat na dve v jednom hniezde. Nadbytok mlieka po dobu piatich dní pozitívne ovplyvnil telovú hmotnosť potkanov skupiny P₂, kým v ostatných pokusných skupinách sa celková hmotnosť v porovnaní s normálne živenými zvieratami signifikantne nezmenila. Normalizácia nutričných pomerov u pokusných mláďat (zvýšením ich počtu v jednom hniezde na osem) vyvolala pokles prírastkov hmotnosti vekove starších pokusných skupín (P₃, P₄), zatiaľ čo u potkanov 6 až 11-dňových (P₂) zvýšené prírastky hmotnosti pretrvávali aj v ďalších sledovaných obdobiach. Výsledky dokazujú, že vonkajším nutričným zásahom (hyperalimentáciou) u potkanov v období od 6. do 11. dňa po narodení je možné na dlhší čas ovplyvniť chovanie pri kŕmení a prírastky hmotnosti. Relatívna stabilita telovej hmotnosti mláďat po 11. dni života poukazuje na funkčné zapojenie regulačných mechanizmov príjmu krmiva v tomto období života.

hyperalimentácia; prírastky hmotnosti; regulácia príjmu krmiva

Zmenou počtu cicajúcich potkanov pri jednej matke možno modelovať nutričné stavy, pri ktorých dochádza buď k nadmerným prírastkom hmotnosti (2 až 4 mláďatá v jednom hniezde), alebo k spomaleniu rastu (15 až 20 mláďat v jednom hniezde) (Winick a Noble, 1967; Wurtman a Miller, 1976; Solomon a Bengel, 1973). Kým dôsledky experimentálnej podvýživy mláďat sú známe, existuje málo údajov o vplyve regulačných mechanizmov príjmu krmiva na telovú hmotnosť potkanov pri abundancii krmiva počas laktácie.

Prvé týždne po narodení sú významným obdobím nielen pre vývoj CNS (Dobbing a Sands, 1971; Nováková a Šterc, 1972), ale aj pre vývoj chovania sa potkanov pri kŕmení (Babický a i., 1973). Možno preto predpokladať, že toto obdobie je u potkanov dôležité aj z hľadiska formovania mechanizmov zapojených do regulácie príjmu krmiva.

Cieľom tejto práce bolo sledovať vplyv prekrmovania mladých potkanov (znížením ich počtu na dve zvieratá v jednom hniezde) na ich celkovú hmotnosť v čase od narodenia do 21. dňa života vo vzťahu k stupňu vývoja regulácie príjmu krmiva.

MATERIÁL A METÓDY

Pokus sme urobili na 1 až 30-dňových potkanoch (samcoch) kmeňa Wistar. Matky sme pripustili v čase od 17.00 hod. do 9.00 hod. so stredným časom oplodnenia 01.00 hod. $\pm$ 8 hod. Po odobratí samcov boli matky individuálne umiestnené v klietkach s voľným prístupom ku krmivu (DOS 2b) a k vode. Po pôrode sme matky, ktoré porodili aspoň osem mláďat, rozdelili takto:

- a) pokusné skupiny P_1 , P_2 , P_3 , P_4 ,
- b) intaktná skupina — I,
- c) kontrolná skupina — K.

a) V pokusných skupinách sme znížili počet mláďat z pôvodných ôsmich na dve u jednej matky v týchto obdobiach: P_1 — 1. až 6., P_2 — 6. až 11., P_3 — 11. až 16., P_4 — 16. až 21. deň života. Po uplynutí piatich dní sme zvieratá z jednotlivých pokusných podskupín zlúčili a dali ich k náhradnej matke (od ktorej sme súčasne odobrali vlastné, rovnako staré mláďatá ako pokusné). Takto sme zabezpečili štandardné nutričné podmienky jednotlivých pokusných skupín až do 30. dňa života.

b) Intaktnú skupinu tvorili samci žijúci v osemčlennom hniezde spolu so samicami (štyria samci + štyri samičky) od narodenia do 30. dňa života.

c) V kontrolnej skupine sme u matiek zredukovali počet zvierat na dve mláďatá v jednom hniezde hneď v prvom dni po narodení a sledovali ich prírastky hmotnosti do 30. dňa života.

Potkany sme vážili individuálne vo všetkých skupinách v 24-hodinových intervaloch s presnosťou $\pm$ 0,01 g.

Výsledky udávame ako aritmetické priemery $\pm$ SE, so štatistickým vyhodnotením pomocou Studentovho *t*-testu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Kým dospelé zvieratá regulujú príjem krmiva v závislosti od telovej hmotnosti (Hoebel a Teitelbaum, 1966), cicajúce potkany nemajú túto reguláciu úplne vyvinutú. Svedčia o tom aj naše výsledky o rozdielnom vplyve hyperalimentácie na celkovú hmotnosť pokusných zvierat v jednotlivých sledovaných obdobiach (tab. I).

Kým prekrmovanie mladých potkanov v období medzi prvým a šiestym dňom života (P_1) nemalo vplyv na ich celkový rast, redukcia počtu zvierat po šiestom dni (P_2) signifikantne zvýšila ich telovú hmotnosť v porovnaní s intaktnými zvieratami. Pretrvávajúci rozdiel v hmotnosti medzi touto pokusnou a intaktnou skupinou sme zaznamenali aj v ďalších sledovaných obdobiach, kedy mali už obe skupiny identické nutričné podmienky (tab. I). Tento protrahovaný efekt krátkodobej hyperalimentácie poukazuje na dôležitosť obdobia medzi 6. až 11. dňom života potkanov z hľadiska formovania funkcie kontroly príjmu krmiva a kŕmneho chovania. Kennedy (1957) označil prvý týždeň až 10. deň u potkanov za kritickú periódu, determinujúcu príjem krmiva a prírastky hmotnosti pre ďalšie obdobie ich života. Oproti skupine P_2 sme u najmladších potkanov (P_1) zaznamenali oneskorený negatívny vplyv hyperalimentácie na telovú hmotnosť (tab. I), čo môže súvisieť s ich zhoršenou adaptabilitou na relatívne menší príjem krmiva.

V ďalších vekových skupinách, t. j. od 11. a od 16. dňa po narodení (P_3 , resp. P_4), sme nezaznamenali rozdiel v hmotnosti pokusných a intaktných potkanov, čo poukazuje na zapojenie mechanizmov regulácie príjmu krmiva v tomto období života (tab. I). Prítomnosť týchto regulačných mechanizmov nepriamo potvrdzujú aj pozorovania Almlího (1978), ktorý po deštrukcii oblasti laterálneho hypotalamu potkanov

I. Telová hmotnosť cicajúcich potkanov (g) v jednotlivých vekových skupinách (rozptyly sú udávané v $\pm$ S.E.) — The body weight of suckling rats (g) in different age groups (variances given as $\pm$ S.E.)

Skupina	1. deň	6. deň	11. deň	16. deň	21. deň	30. deň
P_1 (n 8)	6,39 $\pm 1,02$ n. s.	12,83 $\pm 2,78$ n. s.	20,98 ⁺⁺ $\pm 2,60$	29,09 ⁺⁺⁺ $\pm 2,91$	43,59 ⁺ $\pm 4,18$	88,30 ⁺⁺ $\pm 7,60$
P_2 (n 8)		14,77 $\pm 0,51$ n. s.	28,17 ⁺⁺⁺ $\pm 1,52$	40,06 ⁺⁺⁺ $\pm 1,63$	57,61 ⁺⁺ $\pm 2,85$	109,58 $\pm 5,42$ n. s.
P_3 (n 8)			21,74 $\pm 2,18$ n. s.	36,83 $\pm 2,14$ n. s.	50,83 $\pm 2,93$ n. s.	105,62 $\pm 8,81$ n. s.
P_4 (n 8)				33,93 $\pm 0,99$ n. s.	53,69 $\pm 4,203$ n. s.	110,40 $\pm 5,96$ n. s.
Intaktná (n 20)	6,54 $\pm 0,71$	14,102 $\pm 1,62$	23,701 $\pm 2,43$	34,95 $\pm 4,53$	49,62 $\pm 5,63$	106,03 $\pm 13,18$
Kontrolná (n 14)	6,98 $\pm 0,79$	14,98 $\pm 1,91$	29,01 $\pm 3,14$	44,70 $\pm 5,15$	62,99 $\pm 7,44$	118,51 $\pm 10,77$

$P_1 - P_4$ — pokusné skupiny

Štatistická významnosť rozdielov hmotnosti medzi pokusnými a intaktnými zvieratami:

+ = $P < 0,02$

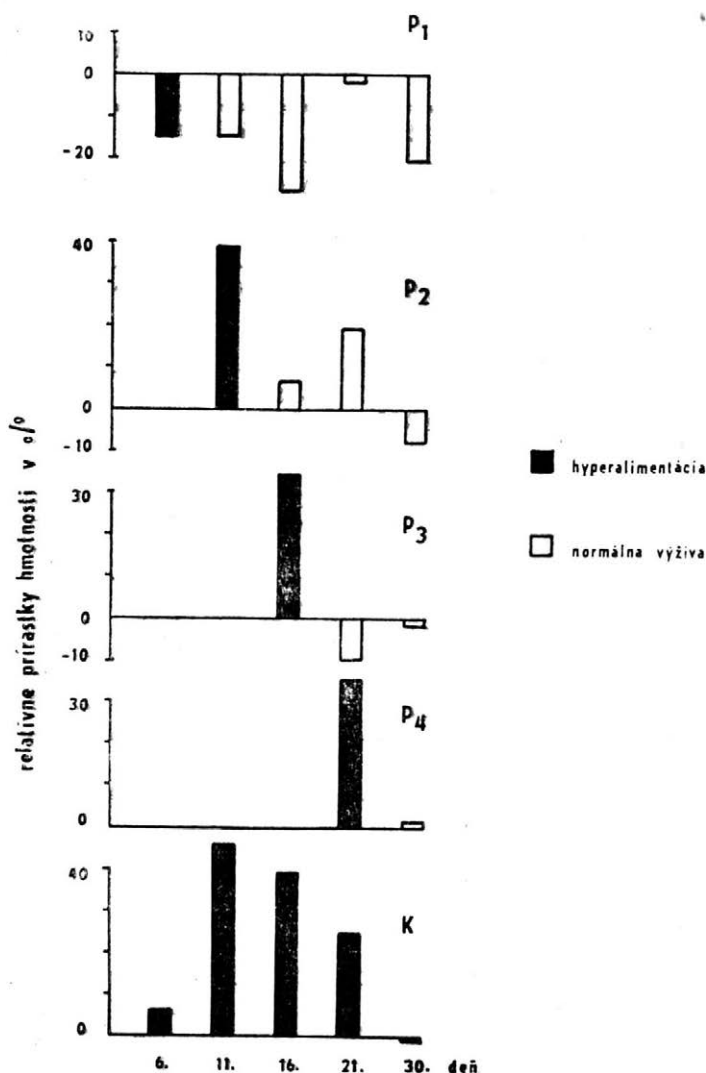
++ = $P < 0,01$

+++ = $P < 0,001$

n. s. = $P > 0,05$

zistil zmeny v kŕmnom chovaní až u 10-dňových zvierat. Predpoklad o fungovaní regulácie príjmu krmiva u 11-dňových a starších potkanov potvrdzuje aj tendencia rastu zvierat kontrolnej skupiny. Napriek pretrvávaniu výrazne vyššej hmotnosti kontrolných potkanov (v porovnaní s intaktnými) od 11. až do 30. dňa života (tab. I), dochádza po 11. dni k postupnému poklesu prírastkov hmotnosti (obr. 1). Najvýraznejší pokles prírastkov sme u pokusných i kontrolných zvierat zaznamenali medzi 21. až 30. dňom života (obr. 1), čo zrejme súvisí so znížením podielu mlieka v pomere k tuhému krmivu vo výžive potkanov v tomto období (Babický a i., 1973).

Výsledky naznačujú, že hyperalimentácia v priebehu prvých troch týždňov postnatálneho vývoja vplyva rozdielne na celkovú hmotnosť cicajúcich potkanov v závislosti od stupňa vývoja regulácie príjmu krmiva. Z tohto hľadiska relatívna stabilita telovej hmotnosti u potkanov po 11. dni života nasvedčuje aktívnej účasti regulačných mechanizmov príjmu krmiva v tomto období. Na druhej strane výsledky získané u mladších potkanov (6. až 11. deň) poukazujú na význam tohoto obdobia života pre formovanie funkcie príjmu krmiva, nakoľko nutričný zásah ovplyvnil ich chovanie pri kŕmení a prírastky hmotnosti až do obdobia odstavu.



1. Prírastky hmotnosti v jednotlivých vekových skupinách (udávané relatívne v percentách ako rozdiel oproti intaktnej skupine) — Weight gains in different age groups (given relatively in percent as the difference from the intact group)

Literatúra

- ALMLI, C. R.: The ontogeny of feeding and drinking: Effects of early brain damage. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 2, (4), 1978, s. 281-300.
- BABICKÝ, A. — PARÍZEK, J. — OŠTÁDALOVÁ, J. — KOLÁŘ, J.: Initial solid food intake and growth of young rats in nests of different sizes. *Physiol. bohemoslov.*, 22, 1973, s. 557-566.
- DOBBING, J. — SANDS, J.: Vulnerability of developing brain. IX. The effect of nutritional growth retardation on the timing of the brain growth-spurt. *Biol. Neonat.*, 19, 1971, s. 363-378.
- HOEBEL, B. G. — TEITELBAUM, P.: Weight regulation in normal and hypothalamic hyperphagic rats. *J. comp. physiol. Psychol.*, 2, 1966, s. 189-193.
- KENNEDY, G. C.: The development with age of hypothalamic restraint upon the appetite of the rat. *J. Endocr.*, 16, 1957, s. 9-17.
- NOVÁKOVÁ, V. — ŠTERC, J.: Late effects of early hunger and mother-litter separation on learning and memory in male rats. *Physiology Behav.*, 11, (2), 1973, s. 277-280.
- SOLOMON, S. — BENGELE, H. H.: Growth rates and organ weights of rats. *Biol. Neonat.*, 22, 1973, s. 222-229.

WINICK, M. — NOBLE, A.: Cellular response with increased feeding in neonatal rats. *J. Nutr.*, 91, 1967, s. 179-182.

WURTMAN, J. J. — MILLER, S. A.: Effect of litter size on weight gain in rats. *J. Nutr.*, 106, 1976, s. 697-701.

Došlo dňa 2. 11. 1979

МОЗЕШ, Ш. — КУХАР, С. — КОППЕЛ, Й. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Развитие регулирования кормопотребления в период онтогенеза — влияние гипералиментации на привесы пасюков-сосунков. *Vet. Med., Praha*, 25, 1980 (5) : 293-298.

В ходе опыта в интервалы 1.—6. (группа P₁), 6.—11. (P₂), 11.—16. (P₃) и 16.—21. (P₄) дней после рождения количество детенышей было доведено до 2 в одном гнезде. Избыток молока в течение 5 дней стимулировал массу крысят в группе P₂, но в остальных группах их масса осталась без особых изменений в сравнении с нормально откармливаемыми сосунками. Последующая нормализация алиментарных отношений (увеличение количества детенышей до 8 на гнездо) вызвала понижение привесов в старших группах (P₃, P₄), тогда как у 6.—11.-дневных крысят они росли и в последующий период. Как показывают результаты, с помощью внешних вмешательств (гипералиментации) в период от 6-го до 11-го дней после рождения можно длительный срок регулировать поведение при кормлении и привесы. Относительная прочность телесной массы после 11-го дня жизни свидетельствует о функциональном включении механизмов регуляции в области кормопотребления в данный период жизни.

гипералиментация; привесы; регулирование кормопотребления

MOZEŠ, Š. — KUCHAR, S. — KOPPEL, J. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *The Development of the Regulation of Food Intake during Ontogenesis — the Effect of Hyperalimantation on Body Weight Gains in Suckling Rats*. *Vet. Med., Praha*, 25, 1980 (5) : 293-298.

In an experiment, the number of young rats per nest was reduced to two in time intervals from the 1st to the 6th, from the 6th to the 11th, from the 11th to the 16th, and from the 16th to the 21st day after birth (groups P₁, P₂, P₃ and P₄ respectively). The plenty of milk available to the young for a period of five days positively influenced the body weight of the rats in group P₂, whereas in the remaining groups the total weight showed no significant change in comparison with normally fed animals. The subsequent normalization of nutrition in the test young (the number of the young in nests was increased to eight) induced a decrease in weight gains in the older test animals (groups P₃, P₄), whereas in the 6- to 11-day-old rats (P₂) the higher weight gains were retained in the next growth stages. The results give evidence that an external interference in the nutrition of rats (hyperalimantation) in the period from the 6th to the 11th day of life can influence, for a longer time, feeding behaviour and weight gains. The relative stability of the body weight of the young after the 11th day of life suggests to the functional involvement of the regulatory mechanisms controlling feed intake in this period of life.

hyperalimantation; weight gains; feed intake control

MOZEŠ, Š. — KUCHAR, S. — KOPPEL, J. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Entwicklung der Regulierung der Futteraufnahme in der Ontogenese — Einfluß der Hyperalimantation auf die Gewichtszunahmen der säugenden Wanderratten*. *Vet. Med., Praha*, 25, 1980 (5) : 293-298.

Im Versuch setzten wir in Zeitintervallen von 1.—6. (Gruppe P₁), 6.—11. (P₂), 11.—16. (P₃) und 16.—21. Tag (P₄) nach der Geburt die Anzahl von Jungtieren auf 2 in einem Nest herab. Ein Überschuß an Milch im Verlauf von 5 Tagen beeinflusste positiv die Körpermasse der Tiere der Gruppe P₂, während in den anderen Versuchsgruppen der Körpermasse im Vergleich zu den normal gefütterten Tieren keine signifikante Veränderung aufgewiesen hat. Die folgende Normalisation der Nahrungsverhältnisse bei den Versuchsjungtieren (die Erhöhung deren Anzahl in einem Nest

auf 8 hatte eine bestimmte Senkung der Massezunahmen bei den älteren Versuchstieren der Gruppen P₃ und P₄ zur Folge), während bei den Tieren der Gruppe P₂ (6.–11. Tage) die erhöhten Massezunahmen auch in den weiteren untersuchten Perioden festzustellen waren. Die Ergebnisse beweisen, daß es möglich ist durch einen Außen-eingriff (Hyperalimentation) bei den Ratten im Alter vom 6. bis 11. Tag nach der Geburt das Verhalten dieser Tierer während der Futteraufnahme langfristig zu beeinflussen ebenso wie die Massezunahmen. Die relative Stabilität der Körpermasse bei den Jungtieren nach dem 11. Lebenstag deutet auf eine funktionnelle Einschaltung der Regulierungsmechanismen der Futteraufnahme in diesem Lebensabschnitt hin.

Hyperalimentation; Massezunahmen; Regulierung der Futteraufnahme

Adresa autorov:

MVDr. Štefan Mozeš, CSc., MVDr. Stanislav Kuchár, CSc., MVDr. Juraj Koppel, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 00 Košice

J. Dušek, Z. Munk

DUŠEK, J. — MUNK, Z. (Výzkumná stanice pro chov koní, Slatiňany): *Odhad koeficientu dědivosti plodnosti hřebců*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 299-304. Rozborem plemenářské dokumentace hřebců pro chov anglického plnokrevníka v Napajedlích jsme řešili některé vlivy působící na plodnost hřebců a klisen a na délku gravidity. V předloženém sdělení se zabýváme dědivostí plodnosti. Normalita rozdělení plodnosti byla ověřena zpracováním 300 údajů o plodnosti na zvolené hladině významnosti

$$\sup |Fn(x_i) - F(x_i)| \leq Dn(\alpha)$$

Hodnota suprema $D_{(300)} = 0,108$ je menší než kritická hladina pro $\alpha_{0,05}$. Odhadem koeficientu dědivosti plodnosti zjišťujeme, že $h^2 = 0,31$; koeficient dědivosti je na hranici nízké a střední dědivosti. K výpočtu byla použita metoda korelace polosourozenců, která počítá s 25% genetickou podobností. Vypočítaná hodnota je odhadem charakterizujícím hodnocenou populaci. Považujeme ji vzhledem k četnosti hodnocených plemenů za informativní. Předložená problematika je dílčím výsledkem širšího tematu zaměřeného na hodnocení reprodukce v chovu anglického plnokrevníka.

kůň; plodnost; dědivost

Při řešení problematiky reprodukce v chovu koní jsme přihlédlí i k otázce dědivosti plodnosti. O heritabilitě tohoto znaku u koní jsme v dosažitelné literatuře nenašli údaje. Odkazujeme však na obsáhlou publikaci L o j d y (1971), který v práci zaměřené na reprodukci domácích zvířat uvádí dokumentaci o dědivosti plodnosti u některých druhů zvířat.

Na informační sdělení, které předkládáme, naváže naše práce (D u š e k a M u n k, 1980), ve kterém se zabýváme analýzou vlivu věku hřebců a klisen na plodnost.

METODY

Koeficient dědivosti plodnosti jsme odhadli z podkladů o chovu anglického plnokrevníka v hřebčině v Napajedlích, získaných z období let 1888 až 1972. Koeficient dědivosti byl odhadnut metodou korelací polosourozenců zhodnocením 300 údajů 31 plemenného hřebce. Počet plemenníků, kteří působili v tomto období v chovu, byl korigován tak, aby se vyloučily vlivy negenetického charakteru. Jako charakteristiky plodnosti byly použity procentuální hodnoty, zjištěné podílem bře-

zích klisen z klisen celkově připuštěných příslušnými hřebci. V souboru byly hodnoceny jen klisny připuštěné plemeníky z napajedelského chovu. Abychom získali základní přehled o charakteru zpracovaných hodnot plodnosti, považovali jsme za nutné ověřit rozdělení tohoto znaku. Znalost typu rozdělení je nezbytná pro adekvátní využití matematicko-statistických metod v této a v dalších pracích, ve kterých analyzujeme plodnost z hlediska působících vlivů. Normalita rozdělení byla ověřena zpracováním 300 údajů.

Řešená problematika je členěna do dvou úseků. Použité metody zpracování jsou popsány přímo v jednotlivých statích.

VÝSLEDKY

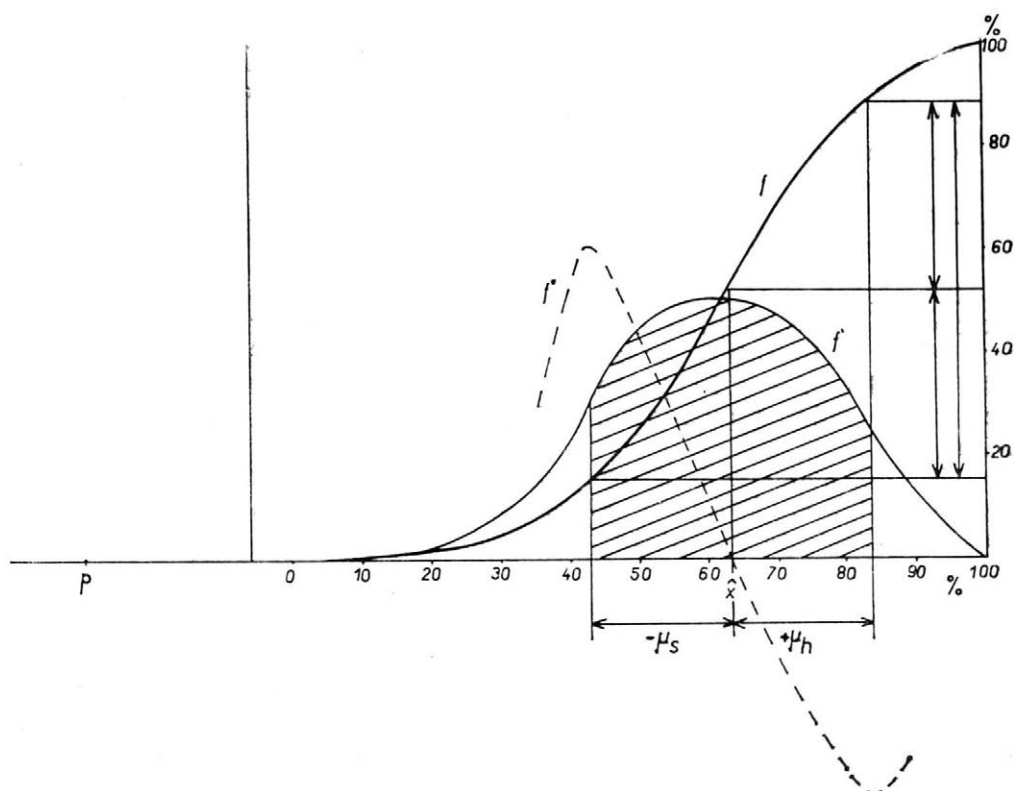
Dosažené výsledky řadíme do dvou statí v intencích metodického členění.

1. OVĚŘENÍ NORMALITY ROZDĚLENÍ PLODNOSTI HŘEBCŮ

Normalitu rozdělení ověřujeme zpracováním 300 údajů o plodnosti, abychom tak ověřili všeobecnou shodu distribuční funkce tohoto souboru s distribuční funkcí základního souboru na zvolené hladině významnosti

$$\sup |Fn(x_i) - F(x_i)| \leq Dn(\alpha)$$

Hodnota suprema $D_{(300)} = 0,108$ a je významně menší než kritická hladina pro $\alpha_{0,05}$.



1. Sumační křivka plodnosti hřebců a její první a druhá derivace — The summation curve of the fertility of studs and its first and second derivative

V grafické interpretaci (obr. 1) uvádíme integrační křivku a obě její derivace, abychom tak mohli konstruovat inflexní body, které oddělují na ose argumentu střední obor hodnot v rozmezí pořadnic. Modální hodnota ($x = 0,63$) je v dobré shodě s aritmetickým průměrem. Pravostranný rozptyl $+ \mu_h$ soustřeďuje 35 % případů, levostranný rozptyl $- \mu_h$ 37 % případů. Integrační křivka je poněkud pravostranně posunuta. Je typická a nevytvářejí se na ní dílčí kolektivy. Zatímco u první derivační čáry je uvedena celá konstrukce, u druhé derivační čáry je uvedena jen typická část, potřebná ke konstrukci okrajových inflexních bodů.

Vzhledem k funkční náplni této stati, v níž chceme ověřit normalitu rozdělení, nerozvádíme již další závěry z geometrické konstrukce integrační ani z konstrukce obou derivačních čar.

2. ODHAD KOEFICIENTU DĚDIVOSTI PLODNOSTI HŘEBCŮ

Odhad koeficientu dědivosti plodnosti hřebců není dosud v dosažitelné literatuře publikován. Na plodnost hřebců se tedy usuzuje z empirických poznatků plemenářské praxe. Vzhledem k obsáhlosti materiálu,

I. Základní matematicko-statistické charakteristiky plodnosti plemenných hřebců anglických plnokrevníků (100% plodnost = 1) — The basic mathematico-statistical characteristics of the fertility of English Thoroughbred studs (100% fertility = 1)

Plemeník	n počet připouštěcích sezón	$\bar{x}$	s	s $\bar{x}$	V%
Arcadian	7	0,82	0,099	0,038	12,1
Abonent	5	0,70	0,255	0,114	36,4
Szupán	11	0,70	0,239	0,072	33,6
Maester Kildare	6	0,73	0,133	0,054	18,4
Stronzian	7	0,69	0,329	0,124	47,9
Matchbox	19	0,66	0,196	0,045	29,6
Tokio	13	0,71	0,252	0,070	35,8
Gouvernant	7	0,69	0,165	0,062	24,1
Orelia	7	0,69	0,195	0,074	28,5
Vesuvian	7	0,67	0,076	0,029	11,3
Con amore	9	0,55	0,160	0,053	29,1
Wombwell	8	0,65	0,141	0,050	22,1
Wool Winder	15	0,58	0,203	0,053	35,1
The Story	11	0,59	0,167	0,050	28,6
Dagor	13	0,56	0,183	0,051	32,5
Sanskrit	8	0,61	0,146	0,052	23,8
Corvus	9	0,63	0,166	0,055	26,8
Percy	13	0,52	0,280	0,078	54,7
Ossian	11	0,66	0,116	0,034	17,6
Simson	18	0,72	0,114	0,027	15,9
Derüs	7	0,47	0,160	0,061	34,0
Gradivo	18	0,57	0,141	0,033	24,3
City	9	0,57	0,195	0,065	34,5
Árkász	7	0,68	0,248	0,094	36,6
Berggeist	5	0,70	0,224	0,100	31,9
Lionel	5	0,48	0,148	0,066	30,9
Masis	17	0,66	0,096	0,024	14,5
Detvan	13	0,54	0,214	0,059	39,8
L'Amiral	7	0,50	0,121	0,049	25,0
Wiesenklec	3	0,53	0,038	0,033	10,8
Silver	4	0,47	0,330	0,165	69,6

který zpracováváme, jsme se však chtěli pokusit o konkretizaci koeficientu dědivosti odhadem hodnoty h^2 . Jako charakteristiku plodnosti používáme procentuální vyjádření podílu zabřezlých klisen z celkového počtu připouštěných klisen v jednom připouštěcím období. Vzhledem k možnosti zařadit do souboru jen jedince působící v napajedelském chovu, zúžil se počet hodnocených plemeníků na 31. Limitou k zařazení do hodnoceného výběru jsou výsledky tří připouštěcích období. V tab. I uvádíme tedy přehled hodnocených plemeníků se základní matematicko-statistickou charakteristikou sledované proměnné.

Základní matematicko-statistické charakteristiky plodnosti jsou vy počítány z ročních průměrů, neboť cílem bylo získat údaje o proměnlivosti tohoto znaku a o jeho rozptylu. Z dosažených výsledků je pozoruhodná vysoká variabilita proměnné, která se pohybuje v rozsahu od 10,8 do 69,6 %. Přirozeně, že je nutné ji posuzovat z hlediska počtu opakování (počtu připouštějících sezón) a podle připářovaných klisen v jednotlivých připouštěcích sezónách.

II. Analýza variance plodnosti hřebců anglického plnokrevníka – Variance analysis of the fertility of English Thoroughbred studs

Zdroj variance	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Rozptyl
Vliv faktorů	$s_1^2 = 1,775$	$V_1 = 28$	$s_1^2 = 0,063$
Reziduální	$s_r^2 = 9,054$	$V_r = 263$	$s_2^2 = 0,034$
Celkové	$s_o^2 = 10,829$	$V = 291$	$F = 1,841$ $W = 0,649$ $h^2 = 0,31$

K odhadu koeficientu heritability jsme použili metody korelace polosourozenců. Dosažený výsledek $h^2 = 0,31$ je na hranicích nižší a střední dědivosti. Analýza variance plodnosti pro výpočet koeficientu dědivosti je uvedena v tab. II. Při posuzování této hodnoty je nutné vzít v úvahu skutečnost, že korelace polosourozenců počítá jen s 25% genetickou podobností, takže dosažený výsledek je zatížen dvojnásobnou chybou proti hodnocení koeficientu dědivosti metodou regrese potomek—matka, která je však vzhledem k charakteru sledovaného vztahu nepoužitelná. Přirozeně, že při hodnocení dědivosti plodnosti je nutné přihlédnout i k vlivu matek. Pokud je koeficient dědivosti odhadnut jen podle vlivů otců, je nutné vycházet z hypotézy o shodě vlivů jednotlivých matek, což však je biologicky nepravděpodobné.

Přihlédneme-li k proměnlivosti plodnosti (tab. I) jednotlivých hřebců, pak zjištěný odhad koeficientu dědivosti je možné považovat za pravděpodobný. Přirozeně, že odhadnutá hodnota h^2 charakterizuje sledovanou populaci a nelze ji zobecnit. Je nutné předpokládat její proměnlivost podmíněnou skladbou hodnoceného výběru hřebců a klisen připářovaných těmto plemeníkům a dále četností sledovaných plemeníků a počtem opakování, tj. připouštějících sezón, v kterých je charakterizována jejich plodnost.

Odhad koeficientu dědivosti plodnosti je při polygynním charakteru tohoto znaku komplikovaný. Pro jeho specifikaci jsou proto značným přínosem odhady dědivosti jednotlivých determinant plodnosti. V naší práci jsme plodnost hodnotili celkově jako schopnost produkce jedinců, tedy jako vlastnost, která je vlastně výrazem fenotypu.

Námi dosaženou hodnotu h^2 a hodnotu koeficientu opakovatelnosti W (jako maximální hodnotu dědivosti v analyzované populaci) nemůžeme porovnat s jinými nálezy v chovu koní. Jediný údaj o koeficientu opakovatelnosti plodnosti u koní, který jsme v literatuře našli, uvádějí Chapman a Casida (1937, cit. Lojda, 1971); hodnota zjištěná těmito autory (0,28) je nižší než hodnota námi zjištěná. V našem souboru zjišťujeme naopak hodnotu dvojnásobně vyšší (0,649), která je v dobré shodě s všeobecně uváděným genetickým založením plodnosti. Je ovšem nutné diferencovat rozdíl mezi plodností jako výrazu genotypu a plodností jako výrazu fenotypu. Čím menší je proměnlivost podmíněná faktory prostředí, tím je mezi oběma hodnotami difference menší.

Dalším zdrojem proměnlivosti hodnot h^2 je skladba souboru, a tím pak variance mezi třídami a uvnitř tříd, kdy na značném významu nabývá hodnocená četnost. Rovněž použité metody (většinou korelace polosourozenců) rozhodují o dosažených výsledcích, a tedy o genetické váze odhadu koeficientu heritability. Proto interpretace odhadů koeficientu dědivosti, zvláště u tohoto znaku — plodnosti, vyžaduje znalost charakteristiky zpracovaných údajů, jejich četnosti, počtu plemeníků a použité metody. I když je pro sestavení souboru k odhadům koeficientu dědivosti předpoklad minimální četnosti u každého plemeníka roven třem, měla by být u plodnosti (vzhledem k proměnlivosti podmíněné vnějšími faktory) zvýšena nejméně na pět pozorování. O této problematice, tj. o otázce minimálního počtu dílčích údajů (roků) o plodnosti k predikci celkové plodnosti zjištěné u plemeníků za celé období jejich plemenného působení, předložíme výsledky v naší příští práci.

Technická spolupráce: Jarmila Revayová.

Literatura

- DUŠEK, J. — MUNK, Z.: Vliv věku hřebců a klisen na jejich plodnost. Vet. Med., Praha, 25, 1980, č. 7 (v tisku).
 LOJDA, L.: Patologická genetika reprodukce domácích zvířat. Ústav veterinární osvěty, Pardubice, 1971.

Došlo dne 15. 1. 1980

ДУШЕК, Й. — МУНК, З. (Научно-исследовательская станция коневодства, Слатиняны): Оценка коэффициента наследственности плодовитости жеребцов. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5): 299-304.

Путем анализа племенной документации конного завода для разведения чистокровной английской верховой лошади в Напаедлах мы решали некоторые влияния, оказываемые на плодовитость жеребцов и кобыл и на продолжительность беременности. В представленной статье решен вопрос наследственности плодовитости. Нормальность разделения плодовитости обследовалась путем разработки 300 данных о плодовитости на выбранном уровне значимости наиб. знач. $\sup / F_n(x_i) - F(x_i) / \leq Dn(\alpha)$ Наибольшее значение $D(300) = 0,108$ является меньшим чем критический уровень для $\alpha_{0,05}$. Путем оценки коэффициента наследственности пло-

довитости определяем, что $h^2 = 0,31$; коэффициент наследственности находится на границе низкой и средней наследственности. Для вычисления использовался метод корреляции полубратьев (полусестер), учитывающий 25 % генетической подобности. Вычисленная величина является оценкой характеризующей оцениваемую популяцию. Ввиду большого количества проведенных оценок производителей мы ее считаем информативной. Представленная проблематика является частным результатом более широкой темы, направленной на оценку воспроизводства в разведении чистокровной английской верховой лошади.

лошадь; плодовитость; наследственность

DUŠEK, J. — MUNK, Z. (Research Station for Horse Breeding, Slatiňany): *The Estimate of the Heritability Coefficient of Stud Fertility*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 299-304.

The breeding documentation of the English Thoroughbred horse breeding farm at Napajedla was analyzed to study some effects acting upon the fertility of studs and mares and the length of gravidity. The heritability of fertility is the subject of this report. The normality of the distribution of fertility was tested by processing 300 data on fertility at the given significance level $\sup |Fn(x_i) - F(x_i)| \leq Dn(\alpha)$. The value of the supreme $D_{(300)} = 0.108$ is lower than the critical level for $\alpha_{0.05}$. The estimation of fertility heritability coefficient indicates that $h^2 = 0.31$; the heritability coefficient is at the boundary of low and medium heritability. The method of half-sib correlation was used for the calculation; 25% genetic similarity is involved in this case. The calculated value is an estimate characterizing the evaluated population. In view of the number of the observed studs, this value is regarded as informative. The problems under study are part of a wider range of problems concerning the evaluation of reproduction in the breeding of the English Thoroughbred Horse.

horse; fertility; heritability

DUŠEK, J. — MUNK, Z. (Forschungsstation für Pferdezücht, Slatiňany): *Schätzung des Heritabilitätskoeffizienten für die Fruchtbarkeit der Hengste*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 299-304.

Durch eine eingehende Analyse der tierzüchterischen Dokumentation des Gestütes für die Zucht des englischen Vollblutpferdes in Napajedla lösten wir einige Einflüsse die sich auf die Fruchtbarkeit der Hengste und Stuten sowie auf die Dauer ihrer Gravidität auswirken. In der vorliegenden Arbeit wird die Heritabilität der Fruchtbarkeit gelöst. Die Normalität der Fruchtbarkeitsverteilung wurde durch Verarbeitung von 300 Fruchtbarkeitsangaben auf dem Signifikanzniveau $\sup |Fn(x_i) - F(x_i)| \leq Dn(\alpha)$ überprüft. Der Wert $\sup D_{(300)} = 0,108$ ist kleiner als das kritische Niveau für $\alpha_{0.05}$. Durch die Schätzung des Heritabilitätskoeffizienten für die Fruchtbarkeit können wir feststellen, daß $h^2 = 0,31$; der Heritabilitätskoeffizient liegt an der Grenze einer niedrigen und mittleren Heritabilität. Zur Berechnung wurde die Methode der Halbgeschwisterkorrelation herangezogen, die mit einer genetischen Ähnlichkeit von 25% rechnet. Der berechnete Wert ist eine die bewertete Population charakterisierende Schätzung. Wir halten sie mit Rücksicht auf die Häufigkeit der bewerteten Zuchthengste für rein informativ. Die vorliegende Problematik ist ein Teilergebnis eines breiteren Themas das auf die Bewertung der Reproduktion im Rahmen der englischen Vollblutzucht eingestellt ist.

Pferd; Fruchtbarkeit; Heritabilität

Adresa autorů:

Doc. ing. Jaromír Dušek, CSc., MVDr. Zdeněk Munk, Výzkumná stanice pro chov koní, 538 21 Slatiňany

STANOVENIE ENZYMATICKEJ AKTIVITY TRYPSÍNU A CHYMOTRYPSÍNU POUŽITÍM DENATUROVANÉHO ¹²⁵J ZNAČENÉHO ALBUMÍNU

J. Blahovec

BLAHOVEC, J. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Stanovenie enzymatickej aktivity trypsinu a chymotrypsinu použitím denaturovaného ¹²⁵J značeného albumínu*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 305-311.

Je popísaná metóda stanovenia tryptickej a chymotryptickej aktivity pomocou modifikovaného ¹²⁵J značeného albumínu. Alkalickým roztokom močoviny denaturovaný rádioalbumín je asi 20-násobne citlivejší k enzymatickej hydrolýze ako natívny rádioalbumín. Vzhľadom na vyššiu citlivosť navrhovaného postupu v porovnaní s postupmi doteraz publikovanými je možné touto metódou presne stanovovať nižšie koncentrácie enzýmov ako doposiaľ. Metóda je vhodná ako pre meranie veľkosti proteolýzy surových enzymatických extraktov, tak aj pre presné kinetické merania purifikovaných enzýmov.

trypsin; chymotrypsin; proteolytická aktivita; denaturovaný ¹²⁵J albumín

Najčastejšie používané metódy stanovenia enzymatickej aktivity trypsinu a chymotrypsinu sú založené na fotometrickom meraní farebnej zložky rôznych chromogénnych substrátov syntetizovaných na báze aminokyselinových derivátov β-naftylamínu alebo p-nitroanilínu (Rick, 1974). Iný spôsob spočíva v použití prirodzených substrátov bielkovinového charakteru, ktoré sa enzymaticky katalyzovanou reakciou degradujú na menšie peptidické štepy. Tie sa po deproteinizácii stanovujú buď priamo spektrofotometricky, alebo po prevedení vhodnej kolorimetrickej reakcie fotometrickým meraním vo viditeľnej oblasti. Citlivosť oboch spôsobov, ak sú použité pre meranie enzymatických aktivít nepurifikovaných preparátov, je obvykle nízka a presnosť malá. V takomto prípade, vzhľadom na optický spôsob vyhodnotenia, sú turbidita, vysoké hodnoty kontrolných vzoriek, alebo zafarbenie roztoku limitujúcimi faktormi ich adekvátneho použitia.

Nedostatky uvedeného charakteru nemajú metódy, u ktorých je stanovenie enzymatickej aktivity založené na použití prirodzených substrátov značených rádioaktívnymi nuklidmi. Pre svoju jednoduchosť a rýchlu prípravu je obzvlášť pre stanovenie proteolytickej aktivity výhodné použiť značené bielkoviny, ktorých rádioaktívnym markerom sú rádioizotopy jódu. Napríklad substrátmi značenými ¹³¹I bola stanovená enzymatická aktivita plazmínu (Shulman a Tagon, 1950), pepsinu a trypsinu (Mešter a i., 1970), kyslých tkaninových proteináz (Blahovec a i., 1976) a proteolytická aktivita krvného séra (Bartík a Mešter, 1965). Nevýhodou rádioizotopických metód používajúcich bielkoviny značené rádio-nuklidmi jódu je nižšia senzitivita jódovaných proteinových molekúl k enzymatickému ataku. Táto skutočnosť núti používať na stanovenie enzymatickej aktivity,

obzvlášť v prípade nízkych koncentrácií enzýmov, značkový substrát o vysokej rádioaktivite, alebo predlžovať dobu inkubácie na niekoľko hodín (Mešter a i., 1969).

V našej práci popisujeme metódu stanovenia enzymatickej aktivity neutrálnych proteáz pomocou modifikovaného ^{125}J značeného albumínu. Vzhľadom na vyššiu citlivosť navrhovaného postupu v porovnaní s postupmi doteraz publikovanými je možné touto metódou presne stanoviť nižšie koncentrácie enzýmov ako doposiaľ. Metódu je možné použiť ako pre meranie veľkosti proteolýzy surových enzymatických extraktov, tak aj pre presné kinetické meranie purifikovaných enzýmov.

MATERIÁL A METÓDY

Trypsín použitý v pokusoch bol od fy. Merck, chymotrypsín od fy. Fluka AG. Zásobné roztoky oboch enzýmov boli pripravené v mmol l^{-1} HCl a uchovávané v chladničke pri teplote 4 až 6°C maximálne 14 dní. Značkovanie sme robili beznosíčovým rádioaktívnym ^{125}J vo forme *sodium jodidum* (provenience NDR) o špecifickej aktivite 385 MBq ml^{-1} ($10,5 \text{ mCi ml}^{-1}$). Ako substrát sme použili ľudský sérový albumín, vyrobený Imunou, Šarišské Michaľany. Substancie pre prípravu pufrův a k značkovaniu mali analytickú čistotu.

Príprava rádioalbumínu. Značený rádioaktívny albumín sme pripravili jódovaním chloramínovou oxidačnou metódou (Greenwood a i., 1963). Rádioalbumín od reakčnej zmesi sme separovali gélovou filtráciou na Sephadex G-25 (Blahovec a Ondruš, 1975), rádioaktivitu frakcií sme merali v studnicovom type NaJ/Tl kryštálu. Bielkovinné frakcie sme spojili a alikvotnú časť použili na stanovenie enzymatickej aktivity. Použitým postupom sa viaže asi 50 % z celkového množstva na značkovanie použitého rádiojódu, čo odpovedá väzbe asi jednej molekuly ^{125}J na 400 molekúl bielkoviny.

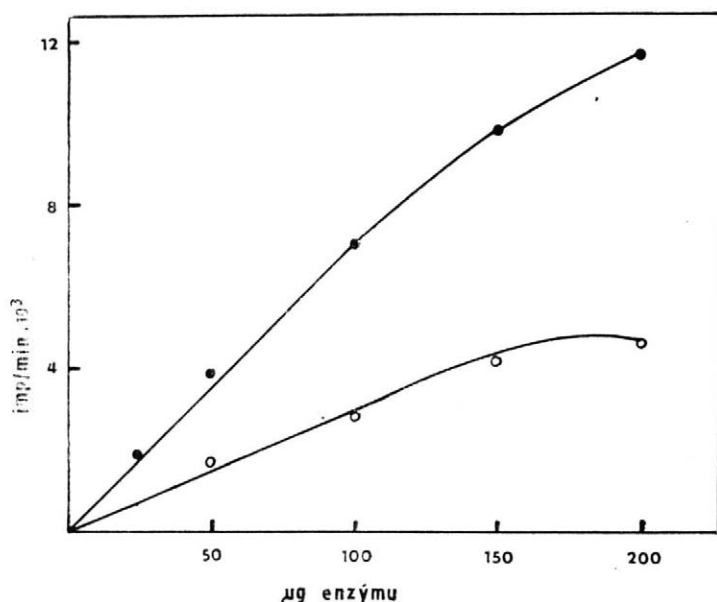
Denaturovaný substrát sme pripravili pôsobením alkalického roztoku močoviny na ^{125}J značený albumín s prídavkom neznačeného albumínu takto: 250 mg ľudského sérového albumínu sme rozpustili v 3 ml redestilovanej vody, pridalí 2,25 g močoviny, 0,5 ml mol l^{-1} NaOH a 1 ml ^{125}J značeného albumínu. Po hodinovom stáí sme reakčnú zmes okyslili na 31 nmol l^{-1} H^+ a vypufrovali 100 mmol l^{-1} Tris/HCl pufróm o rovnakom pH. Zásobný roztok substrátu sme pripravili nariadením denaturovaného ^{125}J značeného albumínu 100 mmol l^{-1} Tris/HCl pufróm o 31 nmol l^{-1} H^+ s prídavkom CaCl_2 o koncentrácii 20 mmol l^{-1} tak, aby 0,9 ml substrátu malo aktivitu cca 3,7 až 5,5 kBq (0,10–0,15 uCi). Kontrolné vzorky pripravené z oboch druhův značených substrátův mali rovnaké hodnoty, čo svedčí o tom, že použitým postupom denaturácie rádioalbumínu sa nezvyšuje stupeň dejodácie značeného substrátu.

Stanovenie proteolytickej aktivity. Enzymatickú aktivitu trypsínu a chymotrypsínu sme určovali jednak k ^{125}J označenému albumínu v natívnom stave, jednak k denaturovanému ^{125}J značenému albumínu. V prvom prípade obsahovala inkubačná zmes 0,1 ml enzýmu (25 μg –200 μg), 0,1 ml rádioalbumínu o aktivite 18,5 kBq (0,5 μCi), 0,2 ml 71 nmol l^{-1} albumínu a 0,6 ml 100 mmol l^{-1} Tris/HCl pufru o 31 nmol l^{-1} H^+ s prídavkom 20 mmol l^{-1} CaCl_2 . V niektorých experimentoch sme použili 100 mmol l^{-1} fosfátový pufer o 31 nmol l^{-1} H^+ . Po 60-minútovej inkubácii vo vodnom kúpeli pri teplote 37°C sme do vzorkův pridalí po 0,2 ml 100 nmol l^{-1} albumínu v inkubačnom pufrí a reakcia bola zastavená prídavkom 0,8 ml 61,3 mmol l^{-1} kyseliny trichlóroctovej. Po 30-minútovej centrifugácii pri 4,9 $\cdot 10^3 \text{ m s}^{-2}$ sme rádioaktivitu 1 ml deproteinizovaného supernatantu merali γ -automatom Tesla cca s 40 % účinnosťou. Ak sme na stanovenie enzymatickej aktivity použili močovinou denaturovaný rádioalbumín, reakčná zmes obsahovala 0,1 ml enzýmu (1,25–20 μg), 0,9 ml denaturovaného rádioalbumínu v 100 mmol l^{-1} Tris/HCl pufrí o 31 nmol l^{-1} H^+ s prídavkom CaCl_2 . Inkubácia, zastavenie reakcie a meranie prebiehalo za rovnakých podmienok ako v predchádzajúcom prípade, s výnimkou doby inkubácie, ktorá bola v tomto prípade znížená na 10 minút. Veľkosť spontánnej hydrolyzy a samovoľnej dejodácie sme v oboch prípadoch určovali kontrolnými vzorkami, ku ktorým sme miesto enzýmu pridalí príslušný objem inkubačného pufru.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

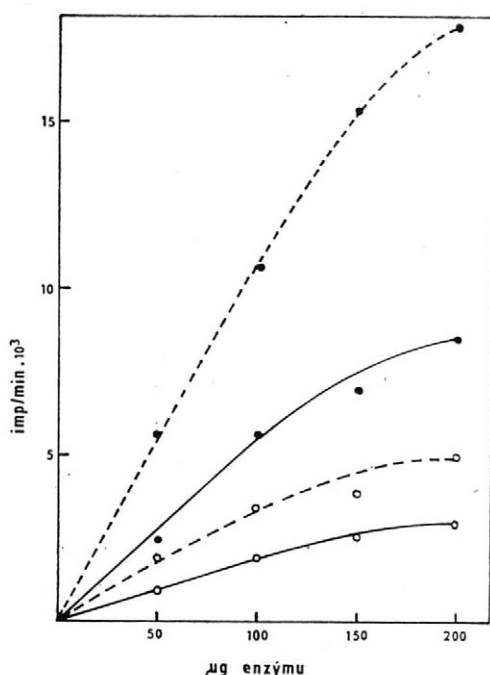
Široké možnosti použitia bielkovín značených rádionuklidmi jódu pri štúdiu proteolytických enzýmov sú dané existenciou rýchleho a jed-

noducheho spôsobu jódovania, umožňujúceho pripravovať celý rad značných prirodzených bielkovinných substrátov (Blahovec a Ondruš, 1975). Jedinou obmedzujúcou podmienkou prípravy jódovaných proteínov, ktorú väčšina bielkovín spĺňa, je prítomnosť aminokyselinového zvyšku tyrozínu v molekule bielkoviny (Greenwood a i., 1963). Z praktických dôvodov sa vo väčšine prípadov na stanovenie proteolytickej aktivity používajú ako substráty ľahko dostupné a dobre rozpustné bielkoviny. V našom prípade sme pre stanovenie enzymatickej aktivity trypsínu a chymotrypsínu použili ^{125}J značený albumín (obr. 1). Z obrázku je zrejmé, že rýchlosť digescie jódovaného albumínu je za použitých experimentálnych podmienok priamo úmerná množstvu oboch enzýmov do koncentrácie 100 μg , pričom produkcia nízkomolekulárnych štepov rozpustných v kyseline trichlóroctovej chymotrypsínom je zhruba dvojnásobne väčšia ako trypsínom.



1. Závislosť rýchlosti enzymatickej hydrolýzy ^{125}J značeného albumínu na rôznych množstvách enzýmu. Enzymatická aktivita je vyjadrená ako počet impulzov za minútu, ktoré sa uvoľnili do 1 ml deproteinizovaného supernatantu za podmienok uvedených v texte (●—● chymotrypsín, ○—○ trypsin) — The dependence of the rate of the enzymatic hydrolysis of ^{125}I -labelled albumin on different amounts of the enzyme. The enzymatic activity is expressed as the number of impulses per minute, as released into 1 ml of protein-free supernatant under conditions described in the text (●—● chymotrypsin, ○—○ trypsin)

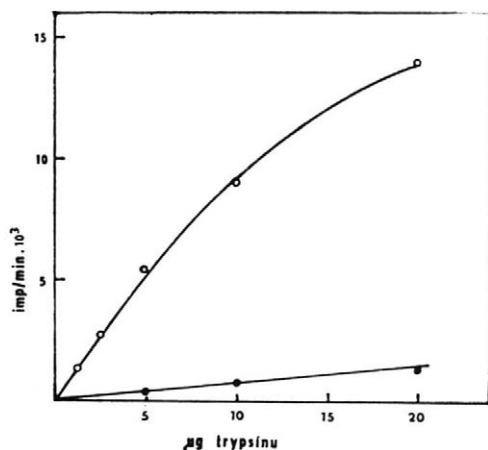
O oboch proteolytických enzýmoch sa všeobecne vie, že ich enzymatická aktivita k arteficiálnym substrátom sa zvyšuje v prítomnosti vápenatých iontov, ktoré pravdepodobne zabraňujú agregácii enzýmových molekúl na neaktívne polymerické molekuly (Rick, 1974). Na obr. 2 je porovnaný účinok Ca^{2+} iontov a rôznych pufrov na enzymatickú hydrolýzu rádioalbumínu trypsínom a chymotrypsínom. Prítomnosť vápnika v inkubačnom médiu o koncentrácii 0,02M zreteľne zvyšuje enzymatickú aktivitu oboch sledovaných enzýmov.



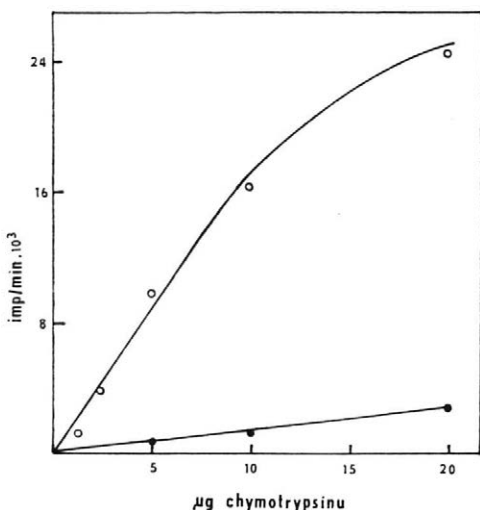
2. Účinok Ca^{2+} iontov na rýchlosť enzymatickej hydrolýzy ^{125}I značeného albumínu (●—● chymotrypsín, ○—○ trypsin, inkubované so substrátom v 0,1M fosfátovom pufri, ●—● chymotrypsín, ○—○ trypsin, inkubované so substrátom v 0,1M Tris/HCl pufri s prídavkom 0,02M CaCl_2 . Enzymatická aktivita vyjadrená ako u obr. 1) — The action of Ca^{2+} ions on the rate of the enzymatic hydrolysis of ^{125}I -labelled albumin (●—● chymotrypsin, ○—○ trypsin, incubated with substrate in 0.1M phosphate buffer, ●—● chymotrypsin, ○—○ trypsin, incubated with substrate in 0.1M tris/HCl buffer with an addition of 0.02M CaCl_2 . Enzymatic activity expressed as in Fig. 1)

Lepšia hydrolyzovateľnosť denaturovaných bielkovín v porovnaní s hydrolyzovateľnosťou natívnych proteínových molekúl pankreatickými endopeptidázami je dobre známa. Preto sme pôsobením alkalického roztoku cca 8M močoviny na rádioalbumín pripravili denaturovaný ^{125}I značený albumín. Postup prípravy denaturovaného substrátu, uvedený v metodической časti, je potrebné presne dodržiavať. Malé odchýlky vedú k zníženiu digestibility substrátu, výsledkom čoho je znížená citlivosť a zmenšená presnosť metódy. Porovnanie rýchlosti enzymatickej hydrolýzy natívneho rádioalbumínu a močovinou denaturovaného rádioalbumínu trypsinom a chymotrypsínom je uvedené na obr. 3 a 4. Z výsledkov vidieť, že ako v prípade trypsinu (obr. 3), tak aj v prípade chymotrypsínu (obr. 4) je možné použitím denaturovaného rádioalbumínu stanoviť s dostatočnou presnosťou koncentrácie enzýmov ešte v rozmedzí 1 až

3. Porovnanie rýchlosti tryptickej hydrolýzy ^{125}I značeného natívneho albumínu ●—● a močovinou denaturovaného ^{125}I značeného albumínu ○—○ (enzymatická aktivita vyjadrená ako u obr. 1) — Comparison of the rate of the tryptic hydrolysis of ^{125}I -labelled native albumin ●—● and urea-denatured ^{125}I -labelled albumin ○—○ (enzymatic activity expressed as in Fig. 1)

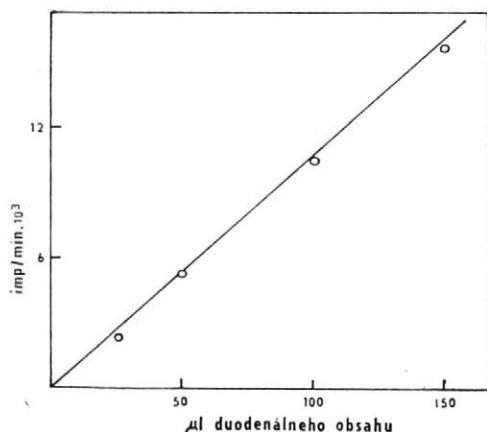


4. Porovnanie rýchlosti chymotryptickej hydrolýzy ^{125}I značeného natívneho albumínu ●—● a močovinou denaturovaného ^{125}I značeného albumínu ○—○ (enzymatická aktivita vyjadrená ako u obr. 1) — A comparison of the rate of the chymotryptic hydrolysis of ^{125}I -labelled native albumin ●—● and urea-denatured ^{125}I -labelled albumin ○—○ (enzymatic activity expressed as in Fig. 1)



2 μg. Z vypočítanej špecifickej aktivity oboch kriviek ($\text{imp min}^{-1} \mu\text{g}^{-1}$ enzýmu) je zrejmé, že spôsob, pri ktorom bol na stanovenie enzymatickej aktivity použitý denaturovaný rádioalbumín, je cca 10-násobne citlivejší ako stanovenie s použitím natívneho rádioalbumínu. Ak vezmeme do úvahy asi dvojnásobné zvýšenie rýchlosti štiepenia ^{125}I značeného albumínu vplyvom aktivačného účinku vápenatých iónov (obr. 2), je celkové zvýšenie citlivosti popísanej metódy 20-násobné. Zjavná výhoda použitia denaturovaného rádioalbumínu je aj v znížení inkubačnej doby na 10 minút, ktorú napríklad pri stanovení pepsínu a trypsínu pomocou jódovaného natívneho albumínu je nutné predlžovať na niekoľko hodín (Mešter a i., 1970). Stanovenia enzymatických aktivít, používajúce dlhú inkubačnú dobu, sa z hľadiska dodržania podmienky merania počiatočných rýchlostí nehodia ku kinetickým meraniam. Okrem toho pri takomto spôsobe dochádza často k čiastočnej denaturácii a k inaktivácii enzymových molekúl.

Použitie rádioaktívneho albumínu je výhodné najmä v prípadoch stanovenia proteolytickej aktivity surových enzymatických preparátov.



5. Závislosť rýchlosti proteolytického štiepenia denaturovaného rádioalbumínu na rôznych množstvách duodenálneho obsahu (enzymatická aktivita vyjadrená ako u obr. 1) — The dependence of the rate of the proteolytic degradation of denatured radioalbumin on the different amounts of duodenum content (enzymatic activity expressed as in Fig. 1)

Typický príklad takéhoto použitia je na obr. 5, ktorý znázorňuje závislosť rýchlosti štiepenia denaturovaného rádioalbumínu od duodenálneho obsahu teliat. Z obrázku je zrejmé, že veľkosť proteolýzy značeného substrátu je v danom koncentračnom rozmedzí priamo úmerná množstvu skúmaného duodenálneho obsahu.

Literatúra

- BARTÍK, M. — MEŠTER, J.: Stanovenie proteolytickej aktivity krvného séra pomocou rádioaktívneho substrátu. *Vet. Med.*, Praha, 10, 1965, s. 695-704.
- BLAHOVEC, J. — ONDRUŠ, I.: Stanovenie proteolytickej aktivity hovädzej pečene pomocou prirodzených substrátov značkových ^{125}J . *Vet. Med.*, Praha, 20, 1975, s. 399-406.
- BLAHOVEC, J. — BOĎA, K. — KAČMÁR, P.: Distribúcia kyslých a neutrálnych proteináz v niektorých orgánoch a tkanivách kurčiat. *Vet. Med.*, Praha, 21, 1976, 545-550.
- GREENWOOD, F. C. — HUNTER, W. M. — GLOVER, J. S.: The preparation of ^{131}I -labelled human growth hormone of high specific radioactivity. *Biochem. J.*, 89, 1963, s. 114-123.
- MEŠTER, J. — MANDOVÁ, A. — BARTÍK, M.: Application of labelled substrate to kinetic investigation of proteolysis. *Collection Czechoslov. Chem. Commun.*, 34, 1969, s. 1125-1128.
- MEŠTER, J. — MANDOVÁ, A. — BARTÍK, M.: The estimation of proteolytic enzymes using ^{131}I -labelled substrate. *Zentbl. VetMed.*, 11, 1970, s. 261-264.
- RICK, W.: *Methods of Enzymatic Analysis*. Ed. H. U. Bergmeyer, Second English Edition, Vol. 2, Verlag Chemie Weinheim, Academic Press, Inc. New York and London 1974, s. 1006-1024.
- SHULMAN, N. R. — TAGNON, H. J.: Proteolytic activity determined with a substrate tagged with radioactive iodine. *J. Biol. Chem.*, 186, 1950, s. 69-75.

Došlo dňa 29. 11. 1979

БЛАГОВЕЦ, Я. (Институт ветеринарии, Кошице): Определение энзиматической активности трипсина и химотрипсина путем применения денатурированного ^{125}J обозначенного альбумина. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (5) : 305-311.

Описан метод определения триптической и химотриптической активности при помощи модифицированного ^{125}J обозначенного альбумина. Денатурированный щелочным раствором мочевины радиоальбумин почти в 20 раз более чувствителен к энзиматическому гидролизу чем натуральный радиоальбумин. Ввиду более высокой чувствительности предлагаемого метода, по сравнению с методами опубликованными до сих пор, можно благодаря этому методу точно определить более низкие концентрации энзимов, чем до сих пор. Метод пригоден как для измерения величины протеолиза сырых энзиматических экстрактов, так для точного кинетического измерения очищенных энзимов.

трипсин; химотрипсин; протеолитическая активность; денатурированный ^{125}J альбумин

BLAHOVEC, J. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Determination of the Enzymatic Activity of Trypsin and Chymotrypsin by means of Denatured ^{125}I -labelled Albumin*. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (5) : 305-311.

The method of the determination of trypsin and chymotrypsin activity by means of modified ^{125}I -labelled albumin is described. The radioalbumin, denatured with an alkaline solution of urea, is about 20 times more sensitive to enzymatic hydrolysis than native radioalbumin. Owing to the higher sensitivity of the proposed procedure, as compared with other available techniques, this method enables accurate determination of lower enzyme concentrations than it has been possible until now. The method is suitable for the measurement of the rate of the proteolysis of raw enzymatic extracts as well as for exact kinetic measurements of purified enzymes.

trypsin; chymotrypsin; proteolytic activity; denatured ^{125}I -labelled albumin

BLAHOVEC, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Bestimmung der enzymatischen Aktivität von Trypsin und Chymotrypsin durch das denaturierte ^{125}J gekennzeichnete Albumin.* Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 305-311.

Es ist eine Methode beschrieben die zur Bestimmung der tryptischen und chymotryptischen Aktivität aufgrund des modifizierten ^{125}J gekennzeichneten Albumins herangezogen wird. Das durch die alkalische Harnstofflösung denaturierte Radioalbumin ist ungefähr 20mal auf die enzymatische Hydrolyse empfindlicher als das Nativradioalbumin. Hinsichtlich einer höheren Empfindlichkeit des vorgeschlagenen Verfahrens im Vergleich zu den bisher veröffentlichten Verfahren ist es möglich anhand dieser Methode die niedrigeren Konzentrationen von Enzymen mit größerer Genauigkeit als bisher zu bestimmen. Die Methode ist sowie für die Messung der Proteolyse durch die enzymatischen Rohextrakte als auch für eine genügend genau kinetische Messung der purifizierten Enzyme geeignet.

Trypsin; Chymotrypsin; proteolytische Aktivität; denaturiertes ^{125}J Albumin

Adresa autora:

Doc. ing. Ján Blahovec, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73,
041 81 Košice

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 6 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články :

- V a s i l M.: Štúdium niektorých mikroklimatických ukazovateľov vo VKK vo vzťahu k frekvencii mastitíd dojnic
- Š v a s t o v á A.: Výskyt některých O-antigenů kmenů *Escherichia coli* u průjmujících telat ve Východočeském kraji
- K ř i v a n e c K., P r o k o p i č J.: Vliv technologických a zootecnických faktorů na výskyt helmintů v různých typech chovů prasat
- D u š e k J.: Vliv inbridní plemenitby na projev některých fyziologických vlastností v chovu kladrubského vraníka
- K a b e l í k V., T i m o r a c k ý S., Č e r v i n k a P.: Konzervace buněčných kultur automatickým mrazením na upraveném ultratermostatu Höppler — typ NBE
- P e j h o v s k á M., B a r t u š k o v á M.: Prověření diferenčního media podle Rimlera a Shottse pro záchyt a určení *Aeromonas hydrophila*
- Š i m ů n e k J., H e g e r o v á E., J a n c k e S., V r á n o v á E.: Vliv nitrovinu na kinetiku sulfadimidinu u kura domácího různého věku
- P a u l o v Š.: Účinky herbicidu dinoseb-acetátu (Aretit) na aktivitu transamináz (GOT, GPT) v krvnom sére a vo svaloch japonskej prepelice

DLHODOBÉ SLEDOVANIE DYNAMIKY VITAMÍNU A A C AKO AJ NIEKTORÝCH BIOCHEMICKÝCH UKAZOVATELOV V KRVÍ OVIEC V PROGRESÍVNYCH PODMIENKACH CHOVU

L. Vrzgula, J. Skalka

VRZGULA, L. — SKALKA, J. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Dlhodobé sledovanie dynamiky vitamínu A a C ako aj niektorých biochemických ukazovateľov v krvi oviec v progresívnych podmienkach chovu*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 313-319.

U 30 zošľachtených valašiek, dvoj- až trojročných, kŕmených v zime tvarovaným krmivom a v lete odchovaných na pastve, boli v priebehu dvoch rokov sledované množstvá vitamínu A a C, cholesterolu, glykémie a bilirubínu v krvi. Popísaná technológia chovu, gravidita a laktácia neovplyvnili negatívne hodnoty sledovaných ukazovateľov, ktoré boli vo fyziologickom numerickom rozpätí. Vitamín A sa pohyboval v priemere od 1,06 do 1,92 $\mu\text{mol.l}^{-1}$, vitamín C od 34,06 do 54,5 $\mu\text{mol.l}^{-1}$. Cholesterol bol v rozpätí od 1,47 do 2,26 mmol.l^{-1} , glykémia mala okrajové priemery 2,33 a 4,02 mmol.l^{-1} a bilirubín bol v kvantitatívnom pásme od 3,17 do 5,81 $\mu\text{mol.l}^{-1}$. Vitamín A vykazoval na začiatku pokusu nízke hodnoty, čo poukazuje na nutnosť súbežného vyšetrovania podávaného krmiva na obsah karoténu.

ovce; tvarované krmivá; pastva; krv; dvojročná dynamika; vitamín A; vitamín C; cholesterol; glykémia; bilirubín

Chov oviec začína opäť nadobúdať progresívny charakter a jeho modernizácia a intenzifikácia, ako aj prechod na priemyslovú výrobnú bázu sú v celosvetovom merítku podmienené rozvojom vedy a techniky (Pakulev a Serebrjanyj, 1972; Stojanov a i., 1974; Enke, 1974; Jankowski, 1974; Kuzmičev a Pinčuk, 1975; Thiele — Witting, 1975; Moldovan, 1976). Aj v našich podmienkach sa v chove oviec postupne uplatňujú veľkovýrobné formy a vytyčujú sa náročné výrobné úlohy (Dvořák, 1977).

Veľkovýrobné formy chovu a exploatácie oviec môžu mať vo sfére zdravotného stavu a ním podmienenej úžitkovosti vo svojej konkrétnej polohe kvantitatívne bilaterálnu interpretáciu, a to buď pozitívnu, alebo negatívnu. Je preto potrebné dokonale poznať interakciu ovca — nová technológia, aby sa mohli výrobné a technologické parametre nasmerovať tak, aby mohli byť gestorom optimálneho zdravotného stavu. Toto je možné realizovať cestou poznania dynamických charakteristík biochemických ukazovateľov v krvi oviec ako bezprostredných účastníkov metabolických procesov a regulátorov homeostázy.

Koncentrácia krvného cukru je jedným z dôležitých metabolických ukazovateľov. Aj keď je táto problematika rozpracovaná do značnej šírky a z rôzneho aspektu (Davies a Ross, 1973; Wadhvani, 1976; Brockman, 1977), predsa chýba kvantitatívna prezentácia dynamiky tohto ukazovateľa v nových technológiách, zvlášť pri dlhodobom podávaní tvarovaných krmív.

Deficitná (z tohto aspektu) je aj oblasť poznania dynamických parametrov koncentrácie cholesterolu a bilirubínu v krvi vo vzťahu k veľkovýrobným techno-

lógiam, aj keď určitým orientačným bodom je práca Sovu a i. (1973), ktorí sledovali dynamiku týchto ukazovateľov u dospelých oviec v tradičných podmienkach chovu.

Z hľadiska optimálnej rovnováhy vnútorného prostredia organizmu je dôležitá oblasť vitamínov vo vzťahu k metabolickému komplexu (Tiew s a Hoppe, 1972). Z tejto pozície majú významnú úlohu vitamíny A a C.

V súčasnosti je podrobne analyzovaný metabolizmus vitamínu A v organizme oviec (Hume a i., 1971). Otázka kvantitatívnej dotácie oviec týmto vitamínom je však ešte stále na úrovni vedeckej diskusie vzhľadom na metodické ťažkosti pri stanovení potreby, využiteľnosti vitamínov a ich obsahu v jednotlivých zdrojoch, ako aj v súvislosti s exogénnymi a endogénnymi faktormi, ktoré ovplyvňujú jeho potrebu. Zintzen a Gröbke (1974) preto u vitamínu A odporúčajú jeho 100% prídavok oproti súčasnej norme. Problematikou strát karotínu v organizme oviec sa zaoberali Potkanski a i. (1974, 1974a). Webb a i. (1970) študovali poruchy v organizme oviec pri slabom a silnom deficite vitamínu A. Mingazov (1974) poukazuje na význam zabezpečenia bahníc karotínom ako jednu z hlavných podmienok zabránenia úhynu embryí.

Oblasť vitamínu C u oviec je prakticky otvorená, pretože v súčasnosti nie sú k dispozícii práce, ktoré by sa zaoberali jeho dynamickou charakteristikou v progresívnych chovateľských podmienkach. Z nutričného hľadiska sa o ňom zmieňujú Tiew s a Hoppe (1972). Jeho dynamiku v krvi jahníat v podmienkach kombinovaného intenzívneho výkrmu sledovali Skalka a Vrzgula (1975).

Táto práca má byť príspevkom ku kvalitatívnemu i kvantitatívnemu dešifrovaniu a poznaniu dynamických charakteristík niektorých biochemických ukazovateľov v krvi oviec v podmienkach progresívnych veľkovýrobných technológií.

MATERIÁL A METÓDA

Sledovali sme 30 oviec plemena zošľachtená valaška, dvoj- až trojročných, priamo v prevádzkových podmienkach poľnohospodárskeho podniku, špecializovaného na výrobu jatočných jahníat a na produkciu ovčieho mlieka. V lete boli ovce na pastve, kde mali vybudované stále prístrešky a v zimných mesiacoch boli ustajnené v typizovaných ovčinoch, ktorých výrobcom je MOVIS Holíč. Jediným zdrojom výživy v letných mesiacoch bola pastva, počas zimného ustajnenia boli ovce kŕmené briketami v dávke 2,3 kg na kus a deň. Brikety, ktoré si poľnohospodársky podnik vyrábal sám na vlastnej tvarovacej linke, mali toto zloženie: lucerkovo-senná múčka 45 %, otruby 21 %, melasa 7 %, bentovet 1 %, pyrofosforečnan sodný 0,5 %, vápenec 0,5 % a sušené rezky 25 %. Počas celého sledovaného obdobia mali ovce voľne k dispozícii kusový soľ. V prvom roku sledovaní nemali k dispozícii minerálny liz, v druhom roku bol prístup lizu kontinuálny.

Kotenie oviec prebiehalo od polovice januára do polovice februára. S pasením oviec sme v prvom roku pokusných sledovaní začali od 10. apríla, v druhom roku začiatkom mája.

Krv na biochemické vyšetrenie sme odoberali v šesťtýždňových intervaloch, vždy ráno okolo 8.00 h, bežným spôsobom z *vena jugularis*. Glykémii a cholesterol v krvi sme stanovovali pomocou Bio-La testov a bilirubín metódou podľa Jendrassika a Grófa (1938). Z vitamínov sme sledovali vitamín A a vitamín C metódou podľa Balinta (1963). Získané výsledky sme po matematickom spracovaní zostavili do tabuliek.

VÝSLEDKY

Výsledky zaznamenané v priebehu dvojročného sledovania sú chronologicky prezentované v tab. I až III.

Hodnoty vitamínu A, ktoré boli najnižšie v počiatočných zimných mesiacoch pokusu, prechodom oviec na pastvu kontinuálne stúpali. Mierne poklesy sme sledovali na konci pastevného obdobia, potom dynamogram tohto ukazovateľa prezentoval opäť mierny vzostup hodnôt s ďalším poklesom v druhej polovici zimného obdobia a v terminálnej fáze

I. Dvojročná dynamika vitamínu A, vitamínu C, cholesterolu, glykémie a bilirubínu v krvi zošľachtených valašiek — Biennial dynamics of vitamin A, vitamin C, cholesterol, glycaemia, and bilirubin in the Improved Walachian sheep

Ukazovateľ	13. VII. 1976	24. VIII. 1976	5. X. 1976	15. XI. 1976	4. I. 1977
	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.
Vitamín A v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$1,78 \pm 0,34$ 1,13 — 2,23	$1,50 \pm 0,34$ 0,85 — 2,23	$1,78 \pm 0,31$ 1,41 — 2,23	$1,59 \pm 0,39$ 1,13 — 2,23	$1,81 \pm 0,25$ 1,41 — 2,23
Vitamín C v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$45,98 \pm 9,65$ 34,00 — 64,15	$44,28 \pm 9,65$ 24,41 — 53,93	$52,22 \pm 12,49$ 24,41 — 73,80	$48,82 \pm 11,35$ 34,00 — 84,02	$47,69 \pm 15,89$ 29,52 — 84,02
Cholesterol v mmol l^{-1}	$2,00 \pm 0,28$ 1,49 — 2,42	$1,87 \pm 0,31$ 1,29 — 2,25	$2,07 \pm 0,27$ 1,70 — 2,40	$1,95 \pm 0,34$ 1,67 — 2,40	$2,09 \pm 0,17$ 1,84 — 2,20
Glykémia v mmol l^{-1}	$3,71 \pm 0,52$ 2,80 — 4,35	$3,70 \pm 0,42$ 2,80 — 4,10	$3,90 \pm 0,23$ 3,10 — 4,10	$4,02 \pm 0,11$ 3,72 — 4,10	$2,53 \pm 0,28$ 2,06 — 2,94
Bilirubín v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$5,19 \pm 1,23$ 3,24 — 6,49	$4,95 \pm 1,46$ 3,24 — 6,49	$5,47 \pm 1,03$ 3,24 — 6,49	$5,81 \pm 1,54$ 4,27 — 6,49	$4,78 \pm 0,85$ 3,24 — 6,49

pastvy v druhom sledovaní. Priemerné hodnoty vitamínu A sa v rámci dvojročného obdobia pohybovali od 1,06 do 1,92 $\mu\text{mol l}^{-1}$ a numerické limity individuálneho rozptylu boli 0,57 a 2,23 $\mu\text{mol l}^{-1}$.

Pri analýze dynamického záznamu vitamínu C bol evidentný kontinúálny pokles v zimných mesiacoch, a to v oboch rokoch sledovaní, pričom v letných obdobiach dominovalo mierne numerické zvýšenie hodnôt tohto ukazovateľa. Priemerné hodnoty za celé obdobie sledovaní sa pohybovali od 34,06 do 54,5 $\mu\text{mol l}^{-1}$, pričom škála individuálneho rozptylu mala kvantitatívne okraje 14,1 a 84,02 $\mu\text{mol l}^{-1}$.

1. pokračovanie tab. I

Ukazovateľ	15. XII. 1975	27. I. 1976	10. III. 1976	21. IV. 1976	31. V. 1976
	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.	$\bar{x} \pm s$ min. — max.
Vitamín A v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$1,06 \pm 0,24$ 0,57 — 1,41	$1,16 \pm 0,21$ 0,85 — 1,41	$1,22 \pm 0,29$ 0,85 — 1,69	$1,60 \pm 0,23$ 1,13 — 1,95	$1,78 \pm 0,34$ 1,13 — 2,23
Vitamín C v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$51,66 \pm 11,35$ 34,00 — 73,80	$43,71 \pm 11,35$ 24,41 — 64,15	$38,03 \pm 11,35$ 14,19 — 48,82	$44,28 \pm 18,16$ 19,30 — 84,02	$50,53 \pm 12,4$ 34,00 — 73,80
Cholesterol v mmol l^{-1}	$1,87 \pm 0,22$ 1,65 — 2,47	$1,60 \pm 0,31$ 1,23 — 2,27	$1,76 \pm 0,42$ 1,18 — 2,38	$1,47 \pm 0,39$ 0,87 — 2,16	$2,04 \pm 0,24$ 1,65 — 2,40
Glykémia v mmol l^{-1}	$2,82 \pm 0,37$ 2,24 — 4,81	$2,58 \pm 0,21$ 2,24 — 2,96	$2,58 \pm 0,33$ 2,01 — 3,16	$3,03 \pm 0,54$ 2,24 — 4,10	$3,25 \pm 0,64$ 2,32 — 4,35
Bilirubín v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$3,59 \pm 1,08$ 2,05 — 4,27	$3,17 \pm 0,68$ 2,05 — 4,27	$3,42 \pm 1,03$ 2,05 — 5,30	$3,76 \pm 1,71$ 2,05 — 6,49	$4,95 \pm 1,71$ 2,05 — 6,49

Ukazovateľ	15. II. 1977	29. III. 1977	10. V. 1977	21. VI. 1977	2. VIII. 1977	13. IX. 1977
	$\bar{x} \pm s$ min. – max.	$\bar{x} \pm s$ min. – max.	$\bar{x} \pm s$ min. – max.	$\bar{x} \pm s$ min. – max.	$\bar{x} \pm s$ min. – max.	$\bar{x} \pm s$ min. – max.
Vitamin A v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$1,78 \pm 0,28$ 1,41 – 2,23	$1,78 \pm 0,20$ 1,41 – 1,95	$1,66 \pm 0,25$ 1,41 – 2,23	$1,79 \pm 0,34$ 1,41 – 2,51	$1,61 \pm 0,32$ 1,13 – 1,95	$1,65 \pm 0,23$ 1,41 – 1,95
Vitamin C v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$39,74 \pm 13,62$ 24,41 – 64,15	$35,76 \pm 13,05$ 24,41 – 53,93	$34,00 \pm 7,38$ 24,41 – 44,28	$40,31 \pm 9,65$ 24,41 – 53,93	$39,17 \pm 11,92$ 24,41 – 53,93	$51,66 \pm 11,92$ 24,41 – 64,15
Cholesterol v mmol l^{-1}	$1,76 \pm 0,29$ 1,37 – 2,40	$1,60 \pm 0,23$ 1,18 – 1,84	$1,90 \pm 0,30$ 1,43 – 2,58	$2,19 \pm 0,45$ 1,43 – 2,86	$2,26 \pm 0,32$ 1,80 – 2,58	$2,04 \pm 0,31$ 1,37 – 2,40
Glykémia v mmol l^{-1}	$2,33 \pm 0,41$ 1,96 – 3,64	$2,65 \pm 0,37$ 2,35 – 3,23	$3,03 \pm 0,51$ 2,35 – 4,10	$3,15 \pm 0,35$ 2,80 – 3,50	$3,70 \pm 0,57$ 2,32 – 4,35	$3,71 \pm 0,45$ 2,80 – 4,35
Bilirubín v $\mu\text{mol l}^{-1}$	$5,30 \pm 0,85$ 4,27 – 6,49	$5,41 \pm 0,99$ 3,24 – 6,49	$5,61 \pm 0,68$ 4,27 – 6,49	$5,18 \pm 1,04$ 4,27 – 6,49	$5,79 \pm 0,77$ 4,27 – 6,49	$5,55 \pm 0,71$ 4,27 – 6,69

Hodnoty cholesterolu v dynamickej projekcii vykazovali dvojfázový pokles, a to v zimných mesiacoch obidvoch sledovaných rokov. V ostatných časových intervaloch boli značne vyrovnané, s miernou bilaterálne vertikálnou pulzáciou. Za celé obdobie sledovaní sa priemerné hodnoty tohto biochemického ukazovateľa pohybovali od 1,47 do 2,26 $\mu\text{mol.l}^{-1}$. Individuálne hodnoty boli etablované v numerickom pásme od 0,87 do 2,86 mmol.l^{-1} .

Pri sledovaní numerických komponentov dynamického záznamu glykémie sme zaznamenali kvantitatívne výrazný dvojfázový vzostup hodnôt. V priebehu zimného obdobia v mesiacoch december až marec nastal v obidvoch rokoch výrazný pokles glykémie, evidentnejší v druhom roku sledovaní (minimálny priemer). V období od apríla až do decembra sme v obidvoch rokoch evidovali kontinuálny vzostup hodnôt tohto ukazovateľa. Glykémia, posudzovaná za celé obdobie sledovaní, sa pohybovala v priemere od 2,33 do 4,02 mmol.l^{-1} . Individuálne hodnoty kolísali v rozpätí od 1,96 do 4,81 mmol.l^{-1} .

Hodnoty bilirubínu z numerického minima na začiatku pokusu (január) postupne stúpali k 13. júlu. Od tohto časového intervalu až do ukončenia sledovaní, čiže prakticky v priebehu poldruha roka, boli hodnoty tohto ukazovateľa výrazne vyrovnané, s nevýraznou miernou vertikálnou pulzáciou. Okrajové kvantitatívne priemery bilirubínu za analyzované obdobie boli 3,17 a 5,81 $\mu\text{mol.l}^{-1}$. Individuálne hodnoty boli etablované v numerickom pásme od 2,05 do 6,49 $\mu\text{mol.l}^{-1}$.

DISKUSIA

Množstvo vitamínu A v krvi, až na počiatočné nízke hodnoty, bolo pomerne vyrovnané a nevykazovalo výraznejší kolísavý trend ani v čase prechodu na pastvu. Kvantitatívne bolo na podobnej úrovni, akú sme zaznamenali u jahniat pri kombinovanom výkrme (Skalka a Vrzgu-

la, 1975). Počiatkové nízke hodnoty môžu byť dôsledkom nižšieho obsahu karoténu v krmive pri zvýšených nárokoch organizmu v poslednej tretine gravidity.

Pokiaľ ide o kvantitatívne dynamické hodnotenie vitamínu C, usudzujeme, že kontinuálny pokles v zimných mesiacoch v obidvoch sledovaných rokoch je pravdepodobne zapríčinený zvýšenou utilizáciou v súvislosti s pokročilou graviditou a následnou laktáciou pri nezmenenej dotácii organizmu vzhľadom na konštantnú krmnú dávku. Vzhľadom na to, že kvantitatívne údaje o vitamíne C v podobných pokusných podmienkach sme v dostupnej literatúre nenašli, nemali sme možnosť širšej konfrontácie dosiahnutých výsledkov. Avšak z aspektu charakteru kvantitatívnej dynamickej migrácie hodnôt považujeme prezentované numerické údaje o vitamíne C za referenčné. Podobné hodnoty vitamínu C sme zaznamenali aj pri kombinovanom výkrme jahniat (Skalka a Vrzgula, 1975).

Nami evidované množstvá cholesterolu zodpovedajú v podstate údajom Sovu a i. (1973), aj keď v našom prípade je rozptyl priemerných hodnôt bilaterálne o niečo širší. Pokles hodnôt v zimných mesiacoch v obidvoch rokoch môže byť v priamej súvislosti s nastupujúcou laktáciou. Prezentované hodnoty cholesterolu považujeme za fyziologické pre uvedenú vekovú kategóriu oviec v popísanej technológii chovu.

Glykémia sa vyskytovala vo fyziologickej norme v celom priebehu sledovania, teda aj vo fázach kvantitatívnej depresie spadajúcej do terminálnej etapy gravidity a následnej laktácie.

Priemerné hodnoty bilirubínu v krvi sú v našich pozorovaniach o niečo nižšie ako uvádzajú Sovu a i. (1973) pre vekovú kategóriu dva až štyri roky v tradičných podmienkach chovu, avšak vykazujú podobnú eleváciu v závislosti od veku, ako prezentujú vo svojej práci citovaní autori.

Na základe komplexnej analýzy dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že popísaná technológia chovu nemala negatívny odraz v hodnotách sledovaných ukazovateľov, a to ani pri kvalitatívnej nutričnej zmene, ani v súvislosti s graviditou a laktáciou.

Vzhľadom na evidované počiatkové nízke hodnoty vitamínu A v krvi sa ukazuje nutnosť súbežného vyšetrovania podávaného krmiva na obsah karoténu.

Literatúra

- BALINT, P.: Klinische Laboratoriumsdiagnostik. Berlin, 1963.
BROCKMANN, R. P.: Glucose — glucagon relationships in adult sheep. Can. J. comp. Med., 41, 1977, s. 95-97.
DAVIES, P. I. — ROSS, D. B.: Plasma glucose and acetone concentrations in pregnant and lactating ewes. Proc. Nutr. Soc., 32, 1973, s. 13A-14A.
DVOŘÁK, L.: Ve stádových chovech ovci zabezpečiť v roce 1977 výkrm 20 tisíc jehňat. Náš Chov, 37, 1977, s. 78.
ENKE, K.: Způsoby intenzifikace chovu ovci v NDR. Mezinár. zem. Čas., 18, 1974, s. 47-49.
HUME, I. D. — MITCHELL, G. E. — TUCKER, R. E.: Biliary and Urinary Excretion and Enterohepatic Recycling of Vitamin A in Sheep. J. Nutr., 101, 1971, s. 1169-1176.
JANKOWSKI, S.: Produkcja owczarska w gospodarce żywnościowej kraju. Przegl. hodow., 43, 1974, s. 12-13.
JENDRASSIK, L. — GRÓF, P.: Biochem. L., 297, 1938, s. 81-89.
KUZMIČEV, B. A. — PINČUK, A. S.: Naši pervyje šagi k perechodu na promyšlennuju tehnologiju. Ovcevodstvo, 21, 1975, s. 13-14.

- MINGAZOV, T. A.: Obezpečení ovce karotinom — jedno iz važnejših uslovij predotvrášćenija gibeli zarodýšej. Ovcevodstvo, 20, 1974, s. 33-34.
- MOLDOVAN, I.: Programul dezvoltării creșterii ovinelor în țara noastră. Rev. Crest. Anim., 26, 1976, s. 5-10.
- PAKULEV, B. N. — SEREBRANYJ, M. I.: Technologičeskie aspekty perehoda k promyšlennomu ovcevodstvu v Bolgarii. Sel. Choz. Rubež. Životn., 18, 1972, s. 34-43.
- POTKANSKI, A. A. — TUCKER, R. E. — MITCHELL, G. E.: Pre-intestinal carotene losses in sheep fed alfalfa or isolated carotene beadlets. Int. Z. Vitam.-Forsch., 44, 1974, s. 3-7.
- POTKANSKI, A. A. — TUCKER, R. E. — MITCHELL, G. E.: Pre-intestinal losses of carotene in sheep fed high-starch or high-cellulose diets. Int. Z. VitamForsch., 44, 1974, s. 147-150.
- SKALKA, J. — VRZGULA, L.: Vplyv kombinovaného výkrmu na dynamiku niektorých biochemických ukazovateľov v krvnom sére jahniat. Vet. Čas., 17, 1975, s. 21-27.
- SOVA, Z. — PYTLOUN, J. — KOLIANDR, P. aj.: Základní hematologické a biochemické hodnoty u hospodářských zvířat. [Závěrečná zpráva fakultního výzkumného úkol.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1973.
- STOJANOV, A. — CHINKOVSKI, C. — NAKEV, S.: Napravlenija, porodi i specializacija v ovcevodstvoto. Životnovodstvo, Moskva, 28, 1974, s. 19-24.
- THIELE — WITTIG: Schafzucht in Polen. Tierzüchter, 27, 1975, s. 295.
- TIEWS, J. — HOPPE, P.: Vitamine. In: 2nd World Congress of Animal Feeding. Madrid, 1972, s. 275-295.
- WAHDATI, A.: Blutzucker- und Ketonkörpergehalt bei trächtigen und laktierenden Schafen in Isfahan. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 89, 1976, s. 378-379.
- WEBB, K. E. Jr. — MITCHELL, G. E. — LITTLE, C. O.: Renal clearance in vitamin A — deficient ewes. J. Anim. Sci., 30, 1970, s. 941-943.
- ZINTZEN, H. — GRÖBKE, J.: Vitamine: Das Problem der Bedarfsnormen. Kraftfutter, 57, 1974, s. 282-287.

Došlo dňa 12. 12. 1979

VRZGULA, L. — SKALKA, J. (Institut experimentální veterinární, Košice): *Dlouhodobé sledování za dynamikou vitamínů A a C, a také některých biochemických ukazatelů v krvi ovců v předových podmínkách chovu.* Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 313-319.

У 30 улучшенных воловских овец в возрасте 2—3 лет, кормленных зимой фасонными кормами, а летом содержащихся на пастбище, на протяжении двух лет изучали содержание витамина А, витамина С, холестерина, гликемии и билирубина в крови. Описанная технология разведения, суягность и лактация не повлияли отрицательно на значения изучавшихся показателей, которые были в физиологическом числовом диапазоне. Витамин А в среднем колебался в пределах от 1,06 до 1,92 $\mu\text{моль/л}^{-1}$, витамин С — от 34,06 до 54,5 $\mu\text{моль/л}^{-1}$. Холестерин был в диапазоне от 1,47 до 2,26 ммоль/л^{-1} , гликемия имела в среднем предельные значения 2,33 и 4,02 ммоль/л^{-1} и билирубин находился в диапазоне от 3,17 до 5,81 $\mu\text{моль/л}^{-1}$. Витамин А в начале опыта имел низкие значения, что свидетельствует о необходимости параллельного обследования скормливаемых кормов на содержание каротина.

овцы; фасонные корма; пастбище; кровь; двухлетняя динамика; витамин А; витамин С; холестерин; гликемия; билирубин

VRZGULA, L. — SKALKA, J. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): *Long-term Observation of the Dynamic of Vitamin A and C and Some Biochemical Parameters in Sheep Blood under Progressive Rearing Conditions.* Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 313-319.

An experiment was conducted with 30 Improved Walachian sheep, aged 2—3 years, fed pelleted feeds in winter and kept on pasture in summer. The study was aimed at studying the amounts of vitamin A, vitamin C, cholesterol, glycaemia, and bilirubin in blood. The described rearing technology, gravidity, and lactation showed no adverse influence on the values of the studied parameters, which were within the physiological numeric range. Vitamin A ranged, on an average, from 1.06 to

1.92 $\mu\text{mol l}^{-1}$, vitamin C from 34.06 to 54.5 $\mu\text{mol l}^{-1}$. Cholesterol ranged from 1.47 to 2.26 mmol l^{-1} , and the marginal values of glycaemia were 2.33 and 4.02 mmol l^{-1} , and those of bilirubin were 3.17 and 5.81 $\mu\text{mol l}^{-1}$. From the very beginning of the experiment, vitamin A showed low values; this indicates the need for a simultaneous examination of the administered feed for the content of carotene.

sheep; pelleted feeds; pasture; blood; biennial dynamics; vitamin A; vitamin C; cholesterol; glycaemia; bilirubin

VRZGULA, L. — SKALKA, J. (Institut für experimentelle Veterinärmedizin, Košice): *Langfristige Verfolgung der Dynamik des Vitamins A und C, sowie einiger biochemischen Kennziffern im Blut von Schafen unter progressiven Haltungsbedingungen*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (5) : 313-319.

Bei 30 veredelten Walachischen Schafen, im Alter von 2 bis 3 Jahren, die im Winter mit pelletiertem Futter gefüttert und im Sommer auf Weiden gehalten wurden, verfolgte man im Verlauf von zwei Jahren den Gehalt an Vitamin A und C und an Cholesterin, die Glykämie und den Bilirubingehalt im Blut. Die angeführte Haltungstechnologie, die Gravidität und Laktation beeinflussten die Werte der verfolgten Kennwerte, die numerisch im physiologischen Bereich lagen, keineswegs negativ. Das Vitamin A bewegte sich im Durchschnitt von 1,06 bis 1,92 $\mu\text{mol.l}^{-1}$, das Vitamin C von 34,06 bis 54,5 $\mu\text{mol.l}^{-1}$. Das Cholesterin lag im Bereich von 1,47 bis 2,26 mmol.l^{-1} , die Grenzmittelwerte der Glykämie waren 2,33 und 4,02 mmol.l^{-1} und das Bilirubin war in einer quantitativen Zone von 3,17 bis 5,81 $\mu\text{mol.l}^{-1}$. Das A-Vitamin wies am Anfang des Versuchs niedrige Werte auf, so daß dies auf die Notwendigkeit hinweist, das verabreichte Futter gleichzeitig auf den Karotingehalt zu untersuchen.

Schafe; pelletiertes Futter; Weide; Blut; zweijährige Dynamik; Vitamin A; Vitamin C; Cholesterin; Glykämie; Bilirubin

Adresa autorov:

Prof. MVDr. Leopold Vrzgula, CSc., MVDr. Jozef Skalka, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Komenského 73, 040 01 Košice

Rukopis odevzdán k tisku 26. 2. 1980 — Podepsáno k tisku 8. 5. 1980

Pešek J., Rozkošný V.: Možnosti využití matematických modelů v epizootologii	257
Vrzgulová M.: Zmeny na semenotvornom parenchýme baranov po experimentálnej ischémii	267
Časnocha E., Lietava P.: Dynamika materských a postinfekčných adenovírusových protilátok pri hrabavej hydine	277
Palásek J., Gilka J., Ingr I.: Mikrobiologické vyšetření čerstvých a chladiřensky uchovávaných masných polotovarů	285
Mozeš Š., Kuchár S., Koppel J.: Vývoj regulácie príjmu krmiva v ontogenéze — vplyv hyperalimentácie na prírastky telovej hmotnosti u cicajúcich potkanov	293
Dušek J., Munk Z.: Odhad koeficientu dědivosti plodnosti hřebců	299
Blahovec J.: Stanovenie enzymatickej aktivity trypsinu a chymotrypsinu použitím denaturovaného ¹²⁵ I značeného albumínu	305
Vrzgula L., Skalka J.: Dlhodobé sledovanie dynamiky vitamínu A a C ako aj niektorých biochemických ukazovateľov v krvi oviec v progresívnych podmienkach chovu	313

Recenze

Král J.: Wiesner E., Ribbeck R., Berg R. — Wörterbuch der Veterinärmedizin	266
Kaman J.: Komárek V. — Anatomia avium domesticarum	276

СОДЕРЖАНИЕ

Пешек Й., Розкошны В.: Возможности использования математических моделей в эпизоотологии	257
Врзгулова М.: Изменения семяобразующей паренхимы баранов после экспериментальной ишемии	267
Часноха Э., Лиетава П.: Динамика материнских и послеперинфекционных аденовирусных антител у куриных	277
Паласек Й., Гилка Й., Ингр И.: Микробиологическое обследование свежих и хранимых в холодильных установках мясных полуфабрикатов	285
Мозеш Ш., Кухар С., Коппел Й.: Развитие регулирования кормопотребления в период онтогенеза — влияние гипералimentации на привесы пасюков-сосунков	293
Душек Й., Мунк З.: Оценка коэффициента наследственности плодовитости жеребцов	299
Благовещ Я.: Определение энзиматической активности трипсина и химотрипсина путем применения денатурированного ¹²⁵ I обозначенного альбумина	305
Врзгула Л., Скалка Й.: Долгосрочное наблюдение за динамикой витаминов А и С, а также некоторых биохимических показателей в крови овец в передовых условиях разведения	313

CONTENTS

Pešek J., Rozkošný V.: Possibilities of Using Mathematical Models in Epizootology	257
Vrzgulová M.: Changes in the Seminiferous Parenchyma of Rams after Experimental Ischemia	267
Časnocha E., Lietava P.: Dynamics of the Maternal and Post-infectious Adenovirus Antibodies in Fowl	277
Palásek J., Gilka J., Ingr I.: Microbiological Examination of Fresh and Chilled Semifinished Meat Products	285
Mozeš Š., Kuchár S., Koppel J.: The Development of the Regulation of Food Intake during Ontogenesis — the Effect of Hyperalimentation on Body Weight Gains in Suckling Sewer Rats	293
Dušek J., Munk Z.: The Estimate of the Heritability Coefficient of Stud Fertility	299
Blahovec J.: Determination of the Enzymatic Activity of Trypsin and Chymotrypsin by means of Denatured ¹²⁵ I labelled Albumin	305
Vrzgula L., Skalka J.: Long-term Observation of the Dynamics of Vitamin A and C and Some Biochemical Parameters in Sheep Blood under Progressive Rearing Conditions	313

Pešek J., Rozkošný V.: Možnosti der Ausnützung mathematischer Modelle in der Epizootologie	257
Vrzgulová M.: Änderungen am samenbildenden Parenchym von Widdern nach der experimentellen Ischämie	267
Časnocha E., Lietava P.: Dynamik von Mutter- und Nachinfektions-adenovirusantikörpern beim Schargeflügel	277
Palásek J., Gilka J., Ingr I.: Mikrobiologische Untersuchung frischer und in der Kühlanlage aufbewahrter Fleischprodukte	285
Mozeš Š., Kuchár S., Koppel J.: Entwicklung der Regulierung der Futteraufnahme in der Ontogenese — Einfluß der Hyperalimentation auf die Gewichtszunahmen der säugenden Wanderratten	293
Dušek J., Munk Z.: Schätzung des Heritabilitätskoeffizienten für die Fruchtbarkeit der Hengste	299
Blahovec J.: Bestimmung der enzymatischen Aktivität von Trypsin und Chymotrypsin durch das denaturierte ¹²⁵ J gekennzeichnete Albumin	305
Vrzgula L., Skalka J.: Langfristige Verfolgung der Dynamik des Vitamins A und C, sowie einiger biochemischen Kennziffern im Blut von Schafen unter progressiven Haltungsbedingungen	313

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