

VĚDECKÝ ČASOPIS



# VETERINÁRNÍ MEDICÍNA



9

ČÍSLO 26 (LIV)  
PRAHA  
ČERVEN 1981  
CENA 10 Kčs  
ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

## **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 1981

■

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

■

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

# ELEKTRONOVĚ MIKROSKOPICKÝ PRŮKAZ CORONAVIRŮ U TELAT S PRŮJMEM

L. Valíček, B. Šmíd, J. Štěpánek, J. Menšík

---

VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B. — ŠTĚPÁNEK, J. — MENŠÍK, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Elektronově mikroskopický průkaz koronavirů u telat s průjmem*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 513-516.

Elektronově mikroskopicky bylo poprvé v ČSSR prokázáno průjmové onemocnění telat coronavirové etiologie, a to u 44 telat ve věku od 1 do 14 dnů, která pocházela z 21 různých chovů.

elektronová mikroskopie; koronaviry; průjmy telat

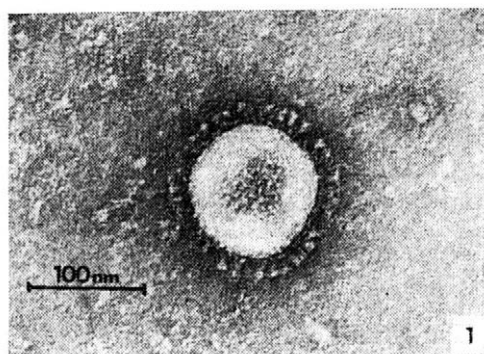
---

Enterální infekce novorozených telat, ale i jiných mláďat, představují závažný zdravotní, ekonomický, diagnostický i vědecký problém. Z hlediska virové etiologie se v poslední době ukazuje, že primární kauzální vztah a důležitost mají u novorozeneckých průjmů telat především rotaviry a koronaviry a že se pravděpodobně uplatňují i astroviry a calicivirům podobné viry [Bridger aj., 1978; Woode a Bridger, 1978]. Existence těchto „nových“ virů u mláďat s průjmem byla odhalena teprve poměrně nedávno, a to využitím elektronové mikroskopie při přímém vyšetření faeces, poněvadž jiné virologické metody použité k jejich průkazu byly zpočátku neúspěšné.

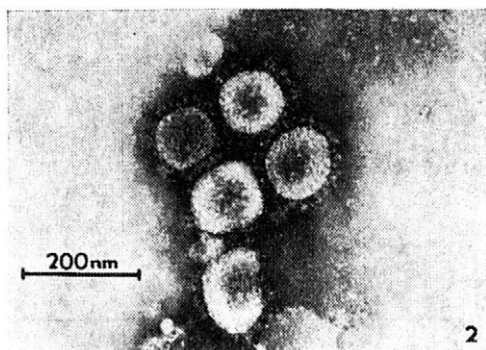
Také v našich chovech byly z těchto virů prokázány u telat a selat s průjmy rotaviry, a to nejprve elektronově mikroskopicky [Šmíd aj., 1980; Valíček aj., 1979]; později byly vypracovány a ověřeny další metody jejich diagnostiky [Salajka aj., 1979]. Pátrání po dalších virech u telat s průjmem bylo úkolem dlouhodobého elektronově mikroskopického vyšetřování. Výsledkem byl úspěšný a opakovaný průkaz koronavirů, jemuž věnujeme toto sdělení.

## MATERIÁL A METODY

K elektronově mikroskopickému vyšetření jsme odebírali vzorky faeces z případů výskytu hromadných neonatálních průjmů telat, nebo část obsahu tenkých střev uhynulých či utracených zvířat. K vyšetření metodou negativního barvení byly vzorky použity buď ihned, nebo až po částečné purifikaci vzorků nízkoobrátkovou centrifugací (asi 6000 g/30 minut, centrifuga Janetzki T 24). Často však jsme vzorky zmrazili a skladovali při teplotě  $-20^{\circ}\text{C}$  a vyšetřovali jsme je později. K negativnímu barvení jsme používali 2% kyselinu fosfowolframovou nebo 2% molybdenan amonný (pH 6,8–7) a vzorky jsme prohlíželi v elektronovém mikroskopu Tesla BS 513.



1. Typická struktura telecího koronaviru s charakteristickým uspořádáním výběžků na povrchu — Typical structure of calf coronavirus with a characteristic arrangement of projections on surface



2. Menší shluk koronavirů — A small agglomeration of coronaviruses

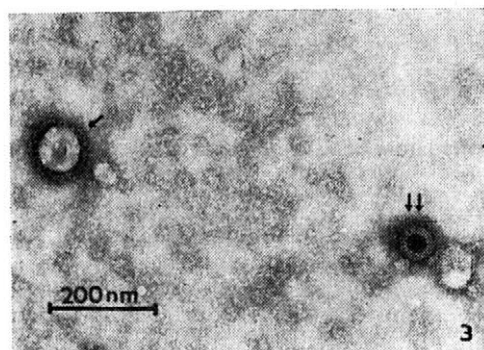
## VÝSLEDKY

Elektronově mikroskopickým vyšetřením vzorků z případů hromadných neonatálních průjemových onemocnění telat jsme prokázali koronaviry u 44 telat, která pocházela z 21 různých chovů. Věk pozitivních telat byl jeden až čtrnáct dnů.

Coronaviry se ve střevním obsahu vyskytovaly buď ojedinele (obr. 1), nebo ve větších či menších shlucích (obr. 2). Virové partikule byly značně pleomorfní a jejich velikost kolísala od 110 do 190 nm.

Jako pozitivní jsme hodnotili vždy jen ten vzorek, ve kterém jsme jednoznačně prokázali na povrchu viru typickou „coronu“, tvořenou výběžky o velikosti asi 15 až 20 nm (obr. 1). Výběžky však někdy částečně nebo úplně chyběly (v důsledku jejich poškození během zpracování vzorku), nebo jsme nacházeli nezralé vývojové formy viru, u kterých se dosud výběžky nevytvořily. V některých preparátech byly výběžky obtížně rozlišitelné v důsledku nedokonalého obarvení, nebo byla jejich struktura zastřena velkým množstvím jiného neviróvého materiálu ve vzorku.

Ve 14 ze 21 chovů jsme prokázali u telat s průjemem společně koronaviry i rotaviry, někdy dokonce současně u téhož zvířete (obr. 3).



3. Současný výskyt koronaviru (jedna šipka) a rotaviru (dvě šipky) ve faeces téhož zvířete — Simultaneous occurrence of coronavirus (single arrow) and rotavirus (double arrow) in the faeces of the same animal



Po rotavirech, které byly elektronově mikroskopicky prokázány v našich chovech nedávno (Šmíd aj., 1980), představují koronaviry další etiologické agens, které se podílí i u nás na vzniku neonatálních průjmů telat. I když v současnosti máme pro průkaz rotavirů a koronavirů různé další metody (Salajka aj., 1979; Menšík aj., 1980), zůstává velkou výhodou elektronově mikroskopické diagnostiky její rychlost a spolehlivost (výsledek je možné získat v průběhu jedné hodiny po obdržení vzorku). Další předností metody je, že jí můžeme prokazovat současně dva i více virů v jednom vzorku. To má význam především proto, že naše nálezy i nálezy jiných autorů svědčí o tom, že společný výskyt rotavirů a koronavirů v jednom chovu nebo i u téhož zvířete není ojedinělý, ale naopak, že virová etiologie neonatálních průjmů telat je často komplexní. Navíc se dále zjistilo, že virologickou diagnostiku enteritid telat mohou někdy komplikovat ještě další dva nedávno prokázané viry, tj. astroviry a tzv. Newbury virus, který je podobný calicivirům (Woode a Bridger, 1978). Jde o malé viry o velikosti kolem 30 nm a je možné, že oba jsou primárními patogeny, ale podle údajů uvedených autorů jsou často zjišťovány společně s koronaviry a rotaviry. Při experimentální infekci vyvolal Newbury virus u gnotobiotických telat diareu, virus se však nepodařilo izolovat na buněčných kulturách. Astrovity nevyvolaly po infekci telat diareu, podařilo se však jimi infikovat buněčné kultury telecích ledvin (Woode a Bridger, 1978). Kromě astrovirů byl společně s Newbury virem prokázán u telat ještě další typ virových partikulí o velikosti kolem 18 nm (Woode a Bridger, 1978), o jejichž dalších vlastnostech však není nic známo.

Průkaz astrovirů, popřípadě jiných „nových“ virů, je cílem našeho dalšího sledování.

## Literatura

- BRIDGER, J. C. — WOODE, G. N. — MEYLING, A.: Isolation of coronaviruses from neonatal calf diarrhoea in Great Britain and Denmark. *Vet. Microbiol.*, 3, 1978, s. 101-113.
- MENŠÍK, J. — HOLUB, A. — FRANZ, J. a kol.: Některé nové metody diagnostiky virových infekcí. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1980. 35 s.
- SALAJKA, E. — ŠTĚPÁNEK, J. — BARTL, M. — FRANZ, J. — MENŠÍK, J. — MENŠÍK, P. — SALAJKOVÁ, Z. — SVOBODA, I. — ŠMÍD, B. — TOMAN, M. — VALÍČEK, L.: Diagnostika a prevence infekčních průjmů telat. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1979. 32 s.
- ŠMÍD, B. — VALÍČEK, L. — MENŠÍK, J. — ŠTĚPÁNEK, J.: Rychlá elektronově mikroskopická diagnostika rotavirových průjmů telat a selat. *Veterinářství*, 30, 1980, s. 399-401.
- VALÍČEK, L. — ŠTĚPÁNEK, J. — ŠMÍD, B. — MENŠÍK, J. — MACHATKOVÁ, M. — MACHATÝ, J.: Biologie virových referenčních kmenů pro laboratoř RVHP. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1979. 32 s.
- WOODE, G. N. — BRIDGER, J. C.: Isolation of small viruses resembling astroviruses and caliciviruses from acute enteritis of calves. *J. Med. Microbiol.*, 11, 1978, s. 441-452.

Došlo dne 28. 5. 1981

ВАЛИЧЕК, Л. — ШМИД, Б. — ШТЕПАНЕК, Я. — МЕНШИК, Я. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Электронно-микроскопическое установление коронавируса у телят с поносом. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 513-516.

Электронно-микроскопическим методом впервые в ЧССР определили поносное заболевание телят коронавирусной этиологии, а именно у 44 телят в возрасте от 1 до 14 дней, происшедших из 21 стада.

электронное микроскопирование; коронавирусы; поносы телят

VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B. — ŠTĚPÁNEK, J. — MENŠÍK, J. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Electron Microscopic Demonstration of Coronaviruses in Calves Suffering from Diarrhoea*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 513-516.

Diarrhoeal disease of coronavirus origin was demonstrated by electron microscopy for the first time in Czechoslovakia in 44 calves aged 1 to 14 days coming from 21 herds.

electron microscopy; coronaviruses; diarrhoea in calves

VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B. — ŠTĚPÁNEK, J. — MENŠÍK, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Elektronenmikroskopischer Beweis von Coronaviren bei den an Durchfall erkrankten Kälbern*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 513-516.

Elektronenmikroskopisch wurde in der CSSR zum erstenmal die Durchfallerkrankung von Kälbern der Coronavirusätiologie bewiesen und zwar bei 44 Kälbern im Alter ab 1. bis zum 14. Lebenstag; die Kälber stammten aus 21 unterschiedlichen Zuchten.

Elektronenmikroskopie; Coronaviren; Durchfälle der Kälber

---

#### Adresa autorů:

MVDr. Lubomír Valíček, CSc., MVDr. Bedřich Šmíd, CSc., MVDr. Jan Štěpánek, CSc., doc. MVDr. Jaromír Menšík, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

---

J. Staník, J. Tetřevová, A. Ižariková, V. Čierna

---

STANÍK, J. — TETŘEVOVÁ, J. — IŽARIKOVÁ, A. — ČIERNA, V. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Cytogenetické štúdium leukózy hovädzieho dobytká*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 517-523.

Chromozomálnou analýzou sme vyšetrili deväť dojnic vo veku od štyroch do jedenástich rokov, u ktorých bola hematologickým vyšetrením zistená leukóza, a jedno desaťdňové teľa — jalovičku. V súbore sa vyskytli dve dvojice matka-dcéra. Zvieratá boli čiernostrakatého nížinného plemena. Krv sme odobrali z *vena jugularis* a karyotypy sme spracovali a hodnotili metódou Moorheada a i. (1960), modifikovanou Lojdom a i. (1974). Pre každé zviera bola zostavená súpiska. Vyšetrené zvieratá boli zaradené do tried podľa percenta zistenia chromozomálnych odchýlok takto: I. trieda — dva kusy (do 10 % aberácií), II. trieda — sedem kusov (od 10 % do 20 % aberácií), III. trieda — jeden kus (nad 20 % aberácií). Hypozómiu sme zistili vo všetkých prípadoch, polyzómiu a hyperploidiu v štyroch prípadoch. Štrukturálne odchýlky sme zistili v deviatich prípadoch, z nich sú najčastejšie zlomy (sedem prípadov). V piatich prípadoch boli zistené zlomy na pohlavných chromozómoch, včítane dvojice matka-dcéra; v jednom prípade sa vyskytla centrická fúza a v dvoch prípadoch zmiešané odchýlky.

chromozomálne aberácie; hypozómia; polyzómia; hyperploidia; centrická fúza; hovädzí dobytok; enzootická leukóza

---

Popri iných infekčných ochoreniach hospodárskych zvierat spôsobuje veľké ekonomické straty aj leukóza hovädzieho dobytká. Patrí k ťažkým ochoreniam so smrteľnými následkami a postihuje hovädzí dobytok najčastejšie vo veku od štyroch do ôsmich rokov a pretrváva mesiace a roky.

V našich podmienkach sa leukóza vyskytuje najmä u importovaného hovädzieho dobytká u plemena čiernostrakatého, červeného dánskeho a lotyšského.

Rok 1978 bol v znamení značných pokrokov v spoločnom boji členských štátov RVHP proti leukóze zvierat, zvlášť u hovädzieho dobytká a hydiny.

Práce publikované na sklonku šesťdesiatych a v priebehu sedemdesiatych rokov jasne dokázali vírusovú etiológiu enzootickej leukózy hovädzieho dobytká, pričom bol identifikovaný vírus BLV, ako uvádzajú Hofírek a i. (1980). Autori ďalej uvádzajú veľmi dôležité zistenie, že hovädzí dobytok prirodzene infikovaný BLV vytvára protilátky, ktoré sú zistiteľné už dlho pred objavením sa hematologických, patologicko-anatomických, histologických a klinických zmien, a tým súčasne prispeli k objasneniu otázky vertikálneho a horizontálneho šírenia spomenutej enzootie.

V hematologickej fáze (perzistujúca lymfocytóza) tohoto ochorenia sa študuje

aj úloha genetických faktorov. Ferrer a Piper (1978) však uvádzajú, že chorá matka sa neuplatňuje v zmysle geneticky podmieneného vertikálneho prenosu enzootickej leukózy, ale iba ako zdroj kontaktnej infekcie, teda vertikálnym geneticky nepodmieneným alebo horizontálnym spôsobom. Hofírek (1980) uvádza, že v jeho práci nebol vo zvýšenej miere potvrdený výskyt pozitívne reagujúcich matiek v porovnaní s potomstvom od negatívnych matiek. Valíkkov (1978) dokázal dokonca nižší výskyt leukózy matiek v porovnaní s potomstvom zdravých kráv.

Karlikov a i. (1979) hematologicky vyšetrili 53 176 kráv a konštatovali, že z párenia chorých kráv s chorými býkmi bolo 14,2 % chorých dcér; od chorých býkov a zdravých kráv 6,4 %, od zdravých býkov a chorých kráv 12,4 % a od zdravých rodičov 6,2 % chorých dcér. Z uvedeného vidieť, že ochorenie dcér pochádzajúcich od leukózných kráv je niekoľkokrát vyššie ako ochorenie dcér pochádzajúcich od zdravých matiek a nepotvrďuje sa monogénny charakter dedičnosti odolnosti s čiastočnou penetráciou génov, ale potvrdzuje sa hypotéza o polygénomnom charaktere dedičnosti odolnosti voči leukóze. Aj Burba a i. (1978) poukazujú na dedičnú podmienenosť pri vzniku leukózy u hovädzieho dobytku.

Otázkou určenia dedičných faktorov v etiológii leukózy u hovädzieho dobytku sa zaoberali Bublija a i. (1976), ktorí uvádzajú, že frekvencia ochorenia leukózou v dvoch sledovaných rodinách bola rozdielna (v jednej rodine 2,7 %, v druhej rodine až 33,3 %). Zvieratá obidvoch rodín patrili podľa pôvodu k otcovi jednej línie.

# I. Sumárna tabuľka chromozomálnej analýzy zvierat chorých na leukózu — Sum-

| Ukazovateľ                       | 42917   |      | 81067  |      | 88325    |      | 34522  |      |
|----------------------------------|---------|------|--------|------|----------|------|--------|------|
| Vek zvierata                     | 5 rokov |      | 10 dní |      | 11 rokov |      | 4 roky |      |
| Pribuzenský vzťah                | matka   |      | dcéra  |      | matka    |      | dcéra  |      |
| vyšetrenie I                     | 17 120  |      | —      |      | 15 372   |      | 26 611 |      |
| Absolútny počet lymfocytov       |         |      |        |      |          |      |        |      |
| vyšetrenie II                    | 23 220  |      | —      |      | 11 692   |      | 13 031 |      |
|                                  | počet   | %    | počet  | %    | počet    | %    | počet  | %    |
| Mitózy vyšetrené numericky       | 12      |      | 24     |      | 33       |      | 34     |      |
| normoploidia                     | 11      | 91,7 | 22     | 91,7 | 31       | 94,0 | 29     | 85,3 |
| numerické odchýlky               | 1       | 8,3  | 2      | 8,3  | 2        | 6,0  | 5      | 14,7 |
| hypozómia                        | 1       | 8,3  | 1      | 4,1  | 2        | 6,0  | 2      | 5,9  |
| polyzómia                        | —       | —    | 1      | 4,1  | —        | —    | 2      | 5,9  |
| hyperploidia                     | —       | —    | —      | —    | —        | —    | 1      | 2,9  |
| iné aneuploidie                  | —       | —    | —      | —    | 1        | 3,0  | —      | —    |
| Mitózy vyšetrené štrukturálne    | 19      |      | 42     |      | 75       |      | 102    |      |
| štrukturálne odchýlky            | 1       | 5,3  | 1      | 2,4  | 3        | 4,0  | 2      | 1,9  |
| zlomy                            | —       | —    | —      | —    | 2        | 2,6  | 2      | 1,9  |
| obojchromatídne zlomy            | —       | —    | —      | —    | —        | —    | —      | —    |
| zlomy na pohlavných chromozómoch | 1       | 5,3  | 1      | 2,4  | 1        | 1,3  | —      | —    |
| delécia                          | —       | —    | —      | —    | —        | —    | —      | —    |
| centrická fúza                   | —       | —    | —      | —    | —        | —    | —      | —    |
| asociácia                        | —       | —    | —      | —    | —        | —    | —      | —    |
| zmiešané odchýlky                | —       | —    | —      | —    | 1        | 3,0  | —      | —    |



Cytogeneticky vyšetrovali kravy choré na leukózu Gustavsson a Rockborn (1964). U všetkých buniek zistili po 59 chromozómoch. V karyotype chorých kráv objavili nadpočetný submetacentrický chromozóm, ktorý vznikol pravdepodobne centrickým spojením dvoch akrocentrických chromozómov Robertsonovho typu (1. a 29. páru chromozómov). Burba a i. (1978) študovali karyotypy leukózných zvierat získané z kostnej drene a zistili zmeny vyznačujúce sa značným znížením obsahu diploidných buniek a zvýšením množstva hypoploidných a hyperploidných metafáz. Súčasné pozorovania v dynamike leukózneho procesu ukázali, že percento aneuploidných metafáz sa u teliat s vekom znižuje. Zvýšenie množstva hypoploidných buniek poukazuje na dedičnú patológiu mitózy v bunkách kostnej drene u potomkov (Alov, 1965, 1972 — cit. Burba a i., 1978).

V našich podmienkach sa v poslednej dobe začína leukóza prejavovať u importovaného čiernostrakatého dobytká (Staník a Ižariková, 1979).

Birbin (1978) vyšetril karyotypy leukózných zvierat získané z kostnej drene a krvi. V kostnej dreni aberantné bunky chýbali, vyskytli sa však v podstatne menšom počte v krvi, pri vyšetrení ktorej sa rysovali určité zákonitosti: u všetkých zvierat bola pozorovaná hyperploidia (85—99 %) a amplitúda hyperploidiu kolísala od 61 do 78 chromozómov, pričom vedúcim bol klon obsahujúci 61 chromozómov.

Hyperploidiu pri leukóze hovädzieho dobytká registrovali Mutuzkin (1967) a Dun a i. (1975) — cit. Birbin (1978) a Burba (1975). Všetky leukózne zvieratá mali v karyotype nadpočetný akrocentrický chromozóm.

marizing table of the chromosomal analysis of animals suffering from leucosis

| 00142   |      | 62543  |      | 62561  |      | 62885   |      | 88405   |      | 88422   |      |
|---------|------|--------|------|--------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| 7 rokov |      | 4 roky |      | 4 roky |      | 5 rokov |      | 5 rokov |      | 6 rokov |      |
| —       |      | —      |      | —      |      | —       |      | —       |      | —       |      |
| 27 000  |      | 16 560 |      | 13 485 |      | 14 080  |      | 15 158  |      | 10 179  |      |
| 23 000  |      | 10 965 |      | 13 776 |      | 11 571  |      | 25 175  |      | 14 942  |      |
| počet   | %    | počet  | %    | počet  | %    | počet   | %    | počet   | %    | počet   | %    |
| 32      |      | 35     |      | 26     |      | 37      |      | 23      |      | 38      |      |
| 29      | 90,6 | 32     | 91,4 | 22     | 84,6 | 34      | 91,9 | 21      | 91,3 | 35      | 86,8 |
| 3       | 9,4  | 2      | 8,6  | 4      | 15,4 | 3       | 8,1  | 2       | 8,7  | 5       | 13,1 |
| 2       | 6,3  | 2      | 5,7  | 2      | 7,7  | 2       | 5,4  | 2       | 8,7  | 4       | 10,5 |
| —       | —    | 1      | 2,9  | —      | —    | —       | —    | —       | —    | 1       | 2,6  |
| 1       | 3,1  | —      | —    | 2      | 7,7  | 1       | 2,7  | —       | —    | —       | —    |
| —       | —    | —      | —    | 1      | 3,8  | 1       | 2,7  | —       | —    | 1       | 2,6  |
| 49      |      | 96     |      | 94     |      | 84      |      | 41      |      | 89      |      |
| —       | —    | 6      | 6,2  | 6      | 6,4  | 3       | 3,6  | 1       | 2,4  | 3       | 3,4  |
| —       | —    | 4      | 4,2  | 5      | 5,3  | 2       | 2,4  | 1       | 2,4  | 3       | 3,4  |
| —       | —    | —      | —    | —      | —    | —       | —    | —       | —    | —       | —    |
| —       | —    | 2      | 2,0  | —      | —    | 1       | 1,2  | —       | —    | —       | —    |
| —       | —    | —      | —    | —      | —    | —       | —    | —       | —    | —       | —    |
| —       | —    | —      | —    | 1      | 1,1  | —       | —    | —       | —    | —       | —    |
| —       | —    | —      | —    | —      | —    | —       | —    | —       | —    | —       | —    |
| —       | —    | —      | —    | 1      | 3,8  | —       | —    | —       | —    | —       | —    |

Určitú prestavbu chromozómov v bunkách krvi leukózných zvierat, ktorá sa prejavuje buď vytvorením metacentrických či submetacentrických chromozómov alebo stratou submetacentrického pohlavného chromozómu — podľa všetkého cestou jeho rozštípenia na samostatné ramená, zistili Basrur a i. (1964), Chea a i. (1967 — cit. Birbin, 1978) a Gustavsson a Rockborn (1964).

Dedičnosť pri vzniku leukózy u hovädzieho dobytku za použitia cytogenetických metód študovali Mutuzkin (1968), Nachmanson (1974), Dun a Golovčenko (1974), Burba (1975) a v karyotype leukózných zvierat zistili aneuploidiu a štrukturálne poruchy. Niektorí autori sa snažia vysvetliť dedičné zmeny v sadách chromozómov pôsobením infekčných a onkogénnych vírusov na chromozomálny aparát bunky (Nikols a Levan, 1965; Aila, 1965; Kerkis a i., 1967 — cit. Birbin, 1978). Zákonité chromozomálne anomálie v lymfoidných bunkách krvi je možné považovať za dôkaz genetickej podmienenosti pri leukóze a karyotypickú analýzu anomálnych lymfoidných buniek krvi hovädzieho dobytku je možné použiť pre štúdium patogenézy leukózy.

## MATERIÁL A METÓDA

Pre cytogenetickú analýzu lymfoidných buniek krvi pri leukóze hovädzieho dobytku sme použili karyotypy lymfocytov periférnej krvi od desiatich leukózných zvierat: jednej jedenáštočnej kravy, jednej sedemročnej kravy, jednej šesťročnej kravy, troch päťročných kráv, troch štvorročných kráv a jedného desaťročného teľata, ktoré nebolo hematologicky vyšetrené a išlo len o príbuzenský vzťah s matkou uš. č. 42917 (matka-dcéra). Ďalší príbuzenský vzťah sa vyskytol u matky uš. č. 88325 a dcéry uš. č. 34522.

Diagnóza leukózy zvierat bola stanovená na základe hematologického vyšetrenia v ŠVÚ v Prešove. Medzi prvým a druhým vyšetrením bol šesťtyždňový interval, a teda aj 100% perzistujúca lymfocytóza.

Cytogeneticky sme zvieratá vyšetrovali metódou podľa Moorheada a i. (1960), ktorú modifikovali Lojda a i. (1974). Metafázové platne sme získali blokádou lymfoidných buniek c-metafázy v ich generačnom cykle v krátkodobej tkanivovej kultúre, čomu predchádzala stimulácia buniek s PHA. Pre hodnotenie sme vybrali kvalitné platne hodnotené jednak mikroskopicky pri zväčšení 100 X 12, jednak z fotografií. Chromozómy sme počítali na čítacom dokumátore (z negatívu filmov) a z fotografií. Všetky zvieratá patrili k čiernostrakatému nížinnému plemenu. Výsledky sú zhrnuté v tab. I.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na základe chromozomálnej analýzy, najmä chromozómových odchýlok, boli u viacerých druhov hospodárskych zvierat popísané mnohé dedičné choroby a letálne faktory (Roberts, 1968; Bourliere, 1969 — cit. Klimenko, 1973).

Na základe chromozómových odchýlok sme sa pokúsili stanoviť niektoré kritériá pri leukóznom ochorení dojníc čiernostrakatého nížinného plemena, importovaného z Dánska, PNR a ZSSR, ktoré môžu prispieť k prehĺbeniu poznatkov o patogenéze tohoto ochorenia na úrovni lymfocytov. Cytogenetické vyšetrenia na báze chromozómových aberácií študovali naši, ale najmä zahraniční autori (Burba a i., 1978; Birbin, 1978; Gustavsson a Rockborn, 1964).

Výsledky cytogenetického vyšetrenia uvádzame v tab. I.

U numericky vyšetrených mitóz sa chromozomálne odchýlky pohybovali celkovo čo do počtu od jedného do piatich v percentuálnych hodnotách od 6,0 do 15,7 %. Vo všetkých prípadoch sa vyskytovala hypozómia a v štyroch prípadoch išlo o polyzómiu a hyperploidiu. Iné aneuploidie sa vyskytli v štyroch prípadoch — v percentuálnom vyjadrení od 2,6 do 3,8 %.

Štruktúrne odchýlky sa vyskytovali v deviatich prípadoch v počte mitóz od jednej do šiestich, v percentuálnom vyjadrení od 1,9 do 6,4 %. V siedmich prípadoch sme pozorovali zlomy s počtom mitóz od jednej do piatich, čo v percentách predstavuje hodnoty od 1,9 do 3,0 %. U piatich z celkového počtu vyšetrovaných dojníc sa vyskytli zlomy na pohlavných chromozómoch X, včítane jednej dvojice matka-dcéra. V jednom prípade sa vyskytla centrická fúza, v dvoch prípadoch zmiešané odchýlky.

Všeobecne možno konštatovať, že numerické a štruktúrne odchýlky, ktoré sme zistili, sú zhodné s nálezmi autorov Gustavsson a Rockborn (1964), Dun a i. (1975), Burba (1975), Birbin (1978), Staník a Ižariková (1979) a iní.

## ZÁVER

Cytogeneticky sme vyšetrili karyotypy desiatich kusov hovädzieho dobytká. V tomto súbore bolo deväť dojníc vo veku od štyroch do jedenástich rokov (z nich boli dve dvojice matka-dcéra) a jedno desaťdňové teľa samičieho pohlavia. Leukóza bola zistená hematologickým vyšetrením u deviatich dojníc; u desaťdňového teľaťa sme toto vyšetrenie nerobili. Všetky zvieratá patrili k čierostrakatému nížinnému plemenu a boli dovezené z Dánska, PER a ZSSR.

Podľa percenta zastúpenia numerických a štruktúrnych odchýlok boli zvieratá zaradené do skupín — tried takto:

- |             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| I. trieda   | 2 kusy (do 10 % aberácií)          |
| II. trieda  | 7 kusov (od 10 % do 20 % aberácií) |
| III. trieda | 1 kus (nad 20 % aberácií)          |

Je potrebné naďalej robiť chromozomálnu analýzu u hovädzieho dobytká, u ktorého bola zistená enzootická leukóza ako zo strany otca, tak aj zo strany matky, pretože v hematologickej fáze ochorenia enzootickou leukózou hovädzieho dobytká sú popri kvantitatívnych zmenách lymfocytov zistené aj kvalitatívne zmeny, včítane chromozomálnych anomálií.

## Literatúra

- BASRUR, P. K. — GILMANN, J. P. W. — McSHERRY, B. J.: Cytological observations on a bovine lymphosarcoma. *Nature*, 201, 1964, s. 368-371.
- BIRBIN, S. S.: Kariologičeskij analiz limfoidnykh kletok krovi v izučeniji etiologii lejkoza. *Veterinarija*, 5, 1978, s. 37-40.
- BUBLIJ, A. F. — CHAVRUK, A. F. — KUC, P. I. — ARKUŠA, N. S. — DURANIČEV, N. A. — SMETANINA, G. K.: Roľ nasledstvennych faktorov v rozpraštratení lejkoza krupnogo rogatogo skota. *Veterinarija*, 2, 1976, s. 49-56.
- BURBA, L. G.: Informacija i konferenciji: „Aktuaľnyje voprosy issledovanij po genetike lejkozov životnyh“. *Veterinarija*, 2, 1975, s. 122.
- BURBA, L. G. — DUN, E. A. — SIMOŇAN, G. A.: Izmenenije v kariotipe kletok kostnogo mozga molodňaka ot korov boľnyh lejkozom. *Veterinarija*, 3, 1978, s. 43-46.
- DUN, E. A. — GOLOVČENKO, A. P.: Issledovanija chromosom v limfocitach krupnogo rogatogo skota pri lejkoze. *Bjul. Vses. Inst. eksp. Vet.*, 17, 1974, s. 32.
- DUN, E. A. — GOLOVČENKO, A. P. — NALETOVA, L. V.: Chromosomnyje nabory kletok krovjetvornych organov pri lejkoze. *Veterinarija*, 1, 1975, s. 35-38.

FERRER, J. F. — PIPER, C. E.: An evaluation of the role of milk in the natural transmission of BLV. *Annls Rech. vet.*, 9, 1978, s. 803-807.

GUSTAVSSON, I. — ROCKBORN, G.: Chromosome abnormality in three cases of lymphatic leukemia in cattle. *Nature*, 203, 1964, s. 990.

HOFÍREK, B.: Výskyt protilátek proti glykoproteinovému antigenu (gp70) viru enzootické leukózy skotu v leukózním stádě. *Vet. Med., Praha*, 25, 1980, č. 8, s. 449-455.

HOFÍREK, B. — VAŘEJKA, F. — HOJOVCOVÁ, M.: Studium výskytu protilátek ve stádě s enzootickou leukózou skotu. *Veterinářství*, 30, 1980, č. 6, s. 249-252.

KARLIKOV, D. V. — LEBEDEV, M. M. — NACHMANSON, V. M. — GRINERG, R. O. — BUSOL, V. A.: Selekcija krupnogo rogatogo skota na ustojčivost k lejkozam. *Životnovodstvo*, 5, 1979, s. 31-34.

LOJDA, L. — ŠTAVÍKOVÁ, M. aj.: Cytogenetické studie u zvířat s porušeným zdravím. [Závěrečná zpráva.] Brno, Výzk. ústav veterinárního lékařství 1974.

MOORHEAD, P. S. — NOWELL, P. C. — MELMANN, W. J. a i.: Chromosome preparation of leukocytes cultured from peripheral blood. *Expl Cell. Res.*, 20, 1960, s. 613-616.

MUTUZKIN, L. I.: Chromosomnaja i citologičeskaja charakteristika kostnogo mozga pri lejkozach i nekotorych drugih zaboľevanijach krupnogo rogatogo skota. *Bjul. Vses. Inst. eksp. Vet.*, 5, 1968, s. 31.

NACHMANSON, V. M.: K epizootologii lejkoza krupnogo rogatogo skota. *Bjul. Vses. Inst. eksp. Vet.*, 17, 1974, s. 117.

STANÍK, J. — IŽARIKOVÁ, A.: Cytogenetická analýza limfoidných buniek krvi pri leukóze hovädzieho dobytku. *Vet. Med., Praha*, 24, 1979, č. 11, s. 641-647.

VALIKKOV, A. F.: Studies on the morphology and on some immunological properties of bovine leukemia virus. The serological diagnosis of enzootic bovine leukosis. (A. A. Ressang ed.) 172-178. Commission on the European Communities, Brussels-Luxembourg 1978, 225 s.

Došlo dňa 14. 11. 1980

СТАНИК, Я. — ТЕТРШЕВОВА, Я. — ИЖАРИКОВА, А. — ЧИЕРНА, В.: (Институт экспериментальной ветеринарии, Кошице): Цитогенетическое изучение лейкоза крупного рогатого скота. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (9): 517-523.

Путем анализа хромосом обследовали девять коров в возрасте от четырех до одиннадцати лет, у которых при гематологическом исследовании установили лейкоз, и одного десятидневного теленка — телочку. В группе были две пары мать—дочь. Животные были черно-пестрой низинной породы. Кровь брали из яремной вены и кариотипы обрабатывали и оценивали методом Мурхида и др. (1960), модифицированным Лойдой и др. (1974). Для каждого животного составили карту. Обследованные животные были включены в классы соответственно проценту установления хромосомных отклонений следующим образом: I класс — две головы (до 10% аберраций), II класс — семь голов (от 10% до 20% аберраций), III класс — одна голова (свыше 20% аберраций). Гипосомию установили во всех случаях, полисомию и гиперплоидию — в четырех случаях. Структурные отклонения установлены были в девяти случаях, в том числе чаще всего были изломы (7 случаев). В пяти случаях были выявлены изломы половых хромосом, включая пары мать—дочь. В одном случае установлено слияние центров, а в двух случаях смешанные отклонения.

хромосомные отклонения; гипосомия; полисомия; гиперплоидия; слияние центров; крупный рогатый скот энзоотический лейкоз

STANÍK, J. — TETŘEVOVÁ, J. — IŽARIKOVÁ, A. — ČIERNA, V. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): *Cytogenetic Study on Bovine Leucosis*. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (9): 517-523.

Nine dairy cows aged four to eleven years were subjected to examination by chromosomal analysis. These cows had been found, by haematological examination, to suffer from leucosis. The study also covered one ten-day-old calf — heifer. The test group included two dam-daughter pairs. The animals belonged to the Black-Pied Lowland breed. The blood was sampled from *vena jugularis* and the caryotypes were processed and evaluated by the method after Moorhead et al. (1960), modified by Lojda et al. (1974). A list was kept for each animal. The

tested animals were included in classes by the percentages of the chromosome aberrations: class I — two animals (up to 10 % of aberrations), class II — seven animals (from 10 % to 20 % of aberrations), class III — one animal (above 20 % of aberrations). Hyposomy was found in all cases, polysomy and hyperploidy in four cases. Structural aberrations were observed in nine cases, breaks being the most frequent anomalies (7 cases). Breaks on sexual chromosomes were observed in five cases, including the dam-daughter pairs; centric fusion occurred in one case and mixed aberrations in two cases.

chromosome aberrations; hyposomy; polysomy; hyperploidy; centric fusion; cattle; enzootic leucosis

STANÍK, J. — TETŘEVOVÁ, J. — IŽARIKOVÁ, A. — ČIERNA, V. (Institut für experimentelle Veterinärmedizin, Košice): *Zytogenetisches Studium bei der Rinderleukose*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 517-523.

Mit Hilfe der chromosomalen Analyse untersuchten wir neun Milchkühe im Alter von vier bis elf Jahren, bei denen aufgrund hämatologischer Untersuchung die Leukose festgestellt wurde, und ein zehntägiges Kuhkalb. In der Gesamtheit gab es zwei Kühe, die im Verhältnis Mutter-Tochter standen. Die Tiere gehörten der Rasse Schwarzbuntes Niederungsvieh an. Die Blutentnahme erfolgte aus der *Vena jugularis* und die Karyotypen wurden laut der Methode nach Moorhead et al. (1960), bzw. laut deren Modifikation nach Lojda et al. (1974), verarbeitet und bewertet. Für jedes Tier wurde eine selbständige Liste aufgestellt. Die untersuchten Tiere wurden in Klassen, dem Prozentsatz der ermittelten chromosomalen Abweichungen nach, eingereiht u. zw. folgenderweise: I. Klasse — zwei Tiere (bis zu 10 % der Abweichungen), II. Klasse — sieben Tiere (zwischen 10 bis 20 % der Abweichungen), III. Klasse — ein Tier (mehr als 20 % der Abweichungen). Eine Hyposomie wurde in allen Fällen festgestellt, die Polysomie und Hyperploidie in vier Fällen. Strukturalabweichungen gab es in neun Fällen, davon am öftesten handelte es sich um Brüche (7 Fälle). In fünf Fällen wurden Brüche an den Geschlechtschromosomen verzeichnet, einschl. des Paares Mutter-Tochter; in einem Fall fanden wir eine zentrische Fusion und in zwei Fällen waren es gemischte Abweichungen.

chromosomale Abweichungen; Hyposomie; Polysomie; Hyperploidie; zentrische Fusion; Rind; enzootische Leukose

---

*Adresa autorov:*

MVDr. Ján Staník, CSc., ing. Jana Tetřevová, Anna Ižariková, prom. biológ, ing. Veronika Čierná, Ústav experimentálnej medicíny, Škultétyho 3, 040 00 Košice

---



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

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

BZOWSKA-ZYCH, B.

E 42.350

**Wpływ czynników środowiskowych na cechy fizjologiczne i produkcyjność trzody chlewnej.**

Warszawa, Centralna biblioteka rolnicza 1980. 49 s., 5 tab. (Prase — fyziologie — prostředí — vliv — výzkum / Prase — užitkovost — prostředí — vliv — výzkum — Polsko)

D 71.415

**Spravočnik na veterinarnija lekar.**

Sofija, Zemizdat 1980. 726 s. (Nemoci hospodářských zvířat — ochrana a léčení — příručka / Veterinární hygiena, diagnostika, patologie, profylaxe, epizootologie)

D 71.428

**Zapobieganie chorobom zwierzat w farmach przemyslowych.**

Warszawa, PWRiL 1980. 399 s., obr., tab. (Nemoci hospodářských zvířat — ochrana a léčení — metody — chov velkokapacitní — příručka)

D 71.204

**VI Savetovanje o diagnostici, profilaksi i terapiji u savremenoj stočarskoj proizvodnji (Primošten VI.)**

Primošten, Savez veterinara i veter. tehničara SFR Jugoslavija 1980. Nestr. (Primošten — konference o diagnóze, profylaxi a terapiji nemoci skotu — 1980 — organizace)

HIEPE, T.

E 38.142/278

**Sicherung der Tiergesundheit in der Schafproduktion.**

Markkleeberg, Landwirtschaftsausstellung der DDR 1980. 77 s., 3 tab. (Ovce — nemoci — diagnóza, ochrana a léčení)

# RŮST FETÁLNÍCH BOVINNÍCH BUNĚK PO INTRAUTERINNÍ VIROVÉ INFEKCI PLODŮ

M. Machatková, J. Menšík, V. Rozkošný

---

MACHATKOVÁ, M. — MENŠÍK, J. — ROZKOŠNÝ, V. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Růst fetálních bovinních buněk po intrauterinní virové infekci plodů*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 525-532.

Virová infekce bovinních plodů ovlivnila růst fetálních buněk kultivovaných *in vitro*. Změny růstové aktivity byly závislé na růstovém potenciálu buněk a stupni jejich diferenciaci. K infekci byly nejvýmavější buněčné kultury s nízkou růstovou schopností a rozrůstající se buňky explantátových kultur.

bovinní fety; intrauterinní infekce; virus PI-3, BVD; buněčné kultury; explantátové kultury

---

Časté nálezy specifických protilátek a přímé průkazy virů v sérech novorozených bezkolostrálních telat svědčí o možnosti virové infekce fetálních tkání (Molander aj., 1972; Kniazeff aj., 1975; Nuttall aj., 1977; Rossi a Bridgman, 1980). K infekci bovinních plodů dochází v průběhu virových enzootií a epizootií, nebo po vakcinaci březích krav atenuovanými živými vakcínami, kdy virus, který infikoval matku i plod, nevyvolá změny vedoucí k abortu (Hubbert aj., 1973; Kahrs aj., 1971).

Poněvadž metody používané k detekci virové kontaminace tkání nejsou zatím dostatečně rychlé a citlivé, mohou některé viry unikat pozornosti a mohou být i příčinou občasných neúspěchů při kultivaci buněčných nebo explantátových kultur.

Převážná část prací zabývajících se vlivem virové infekce na fyziologické vlastnosti kultivovaných buněk sleduje aktivaci buněčných enzymů a její vztah k různým celulárním funkcím (Welch, 1971; Bardell a Metcalf, 1972; Bissel aj., 1976). Údaje o změnách proliferační aktivity se však v literatuře vyskytují pouze sporadicky a jsou zaměřeny na latentně infikované buňky kontinuálních linií (Gavrilov, 1972; Gavrilov aj., 1973; Michajlova aj., 1972, 1977).

Cílem experimentální práce bylo přispět k objasnění změn, které vyvolávají perzistující nebo akutní infekce plodů ve fetálních buňkách rostoucích *in vitro*. Předkládaná práce shrnuje poznatky o růstových vlastnostech bovinních buněk získaných z plodů experimentálně infikovaných virem PI-3 a BVD.

## MATERIÁL A METODY

### INFEKCE PLODŮ A ZPRACOVÁNÍ JEJICH TKÁNÍ

V pokusech bylo použito osmi bovinních plodů ve věku čtyři až devět měsíců. Virus PI-3 nebo BVD byl aplikován do amniotického vaku přes děložní stěnu po předchozí laparotomii.

Za 7 až 70 dnů po infekci byly plody vybaveny hysterektomií a z fetálních tkání byly připraveny buněčné a explantátové kultury. Stejným způsobem byly zpracovány i tkáně stejně starých plodů kontrolních.

## BUNĚČNÉ KULTURY

Pro přípravu buněčných suspenzí byla použita standardní disperzní metoda (Montes de Oca aj., 1971). Buňky byly kultivovány po dobu čtyř dnů, v průběhu kterých byly stimulovány dvojnásobnou výměnou růstového média. V logaritmické fázi byly kultury ztrypsinovány a suspenze o hustotě  $1 \times 10^5$  buněk na ml média byly nasazeny na zkumavky.

## EXPLANTÁTOVÉ KULTURY

Metoda přípravy explantátových kultur byla popsána již dříve Machatkou aj. (1974) a Menšíkem aj. (1975). Rozrůstající se fragmenty thymu, plic, ledvin, sleziny a varlat byly kultivovány po dobu 16 dnů s pravidelnými výměnami média v 48hodinových intervalech.

## KULTIVAČNÍ MÉDIA

Buňky a tkáně zdravých i infikovaných fétů byly kultivovány ve standardních kultivačních médiích. Ke kultivaci buněčných kultur bylo použito médium MEM (TM SEVAC VI) s 10 % inaktivovaného telecího séra, doplněné glutaminem a neesenciálními aminokyselinami; explantátové kultury rostly ve stejně upraveném médiu EPL (TM SEVAC III).

## HODNOCENÍ RŮSTOVÉ AKTIVITY

Ve stanovených časových intervalech bylo médium buněčných kultur nahrazeno 0,20% roztokem trypsinu ve verzenú a uvolněné buňky byly spočítány.

Jako kritéria růstové aktivity explantátových kultur byla zvolena velikost a denzita růstové zóny. Uvedené výsledky jsou průměrnými hodnotami získanými u čtyř stejných kultur.

## VÝSLEDKY

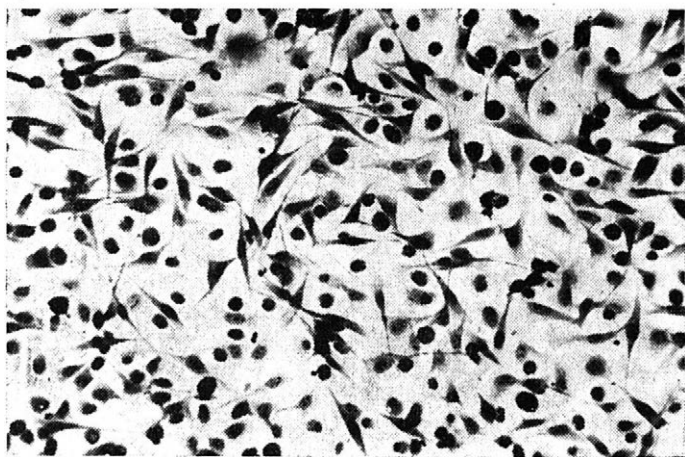
### Růstové vlastnosti buněk z neinfikovaných fétů

#### BUNĚČNÉ KULTURY

Buněčné kultury připravené z tkání zdravých fétů se vyznačovaly různou růstovou schopností. Nejrychleji se množily buňky varlat, plic a ledvin s průměrným populačním časem zdvojení 48 až 72 hodiny. Počet buněk v těchto kulturách se na vrcholu logaritmické fáze průměrně zpětínásobil. Růst kultur sleziny a thyreoidey byl méně intenzivní a byl charakterizován delší lag fází i populačním časem zdvojení. Maximální výtěžek buněk byl získán až mezi pátým až sedmým dnem kultivace a dosáhl trojnásobku původního množství.

Buňky rostoucí v buněčných kulturách byly podle svého původu buď epiteloidní nebo fibroblastoidní. V kulturách plic, sleziny a varlat převládaly fibroblasty, zatímco monolayer ledvin a thyreoidey tvořily buňky epiteloidní.

1. Buňky rostoucí v explantátových kulturách fetálních bovinních plic pátý den po nasazení. Barveno hematoxylin-eosinem, zvětšeno 120X — The cells growing in the tissue cultures of foetal bovine lungs on the fifth day of cultivation. Stained with hematoxylin-eosine, magnif. 120X



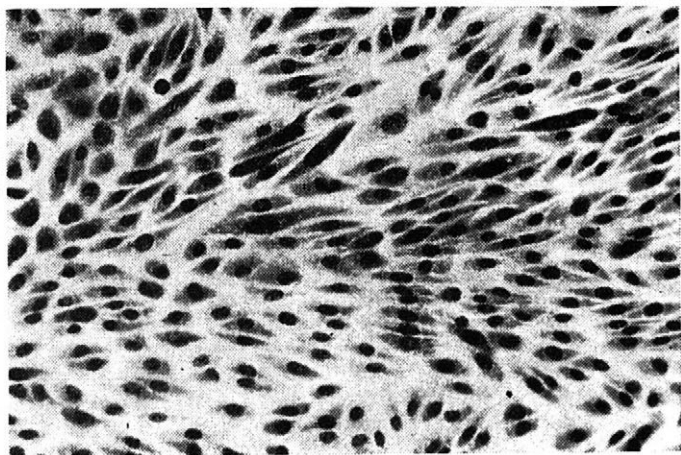
## EXPLANTÁTOVÉ KULTURY

Také z fragmentů explantátových kultur vyrůstaly buňky, které se lišily růstovými a morfologickými vlastnostmi. Období migrace a adheze buněk bylo za 24 až 48 hodin po nasazení vystřídáno obdobím intenzivního růstu kultur, které si uchovaly dobré morfologické vlastnosti po dobu 12 až 14 dnů. Nejrychleji se opět množily kultury varlat a plic. Z malých buněčných kolonií, které se v těchto kulturách vytvořily již za 48 až 72 hodiny po nasazení, vznikly mezi pátým až osmým dnem kultivace souvislé buněčné zóny.

Pomaleji se rozrůstaly explantátové kultury ledvin, sleziny a thymu, úplný monolayer byl pozorován teprve osmý až desátý den po nasazení. Nejnižší růstovou aktivitu vykazovaly kultury thyreoidey.

Morfologie buněk rostoucích v explantátových kulturách se v průběhu kultivace měnila v závislosti na selekci vitálnějších buněčných druhů. Diferencované buňky migrující z fragmentů postupně degenerovaly a byly nahrazovány dediferencovanými buňkami, takže původně heterologní populace získala uniformní morfologii. V narostlých kulturách plic

2. Explantátové kultury fetálních bovinních ledvin desátý den kultivace. Barveno hematoxylin-eosinem, zvětšeno 120X — Tissue cultures of foetal bovine kidneys on the tenth day of cultivation. Stained with hematoxylin-eosine, magnif. 120X



I. Růstové křivky buněčných kultur připravených z tkání čtyřměsíčních až šestiměsíčních bovinních fétů — The growth curves of cell cultures from the tissues of four- to six-month-old bovine fetuses

| Průměrný počet buněk v tisících |                  |     |     |                  |     |     |                  |     |     |                  |     |     |
|---------------------------------|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|
| dpn                             | LE               |     |     | PL               |     |     | SL               |     |     | VA               |     |     |
|                                 | F10 <sub>A</sub> | F13 | F11 | F10 <sub>A</sub> | F13 | F11 | F10 <sub>A</sub> | F13 | F11 | F10 <sub>A</sub> | F13 | F11 |
| 1                               | 63               | 79  | 91  | 76               | 33  | 57  | 73               | 17  | 47  | —                | 60  | 123 |
| 2                               | 86               | 60  | 157 | 81               | 45  | 96  | 45               | 30  | 103 | —                | 90  | 245 |
| 3                               | 66               | 42  | 216 | 46               | 10  | 181 | 10               | 18  | 103 | —                | 92  | 223 |
| 4                               | 30               | 30  | 273 | 36               | 38  | 248 | 5                | 8   | 153 | —                | 58  | 443 |
| 5                               | 20               | 30  | 536 | 26               | 8   | 465 | 3                | 8   | 304 | —                | 58  | 468 |
| 7                               | 2                | 6   | 402 | 7                | 4   | 322 | 0                | 0   | 245 | —                | 6   | 485 |
| 10                              | 0                | 0   | 388 | 0                | 0   | 466 | 0                | 0   | 340 | —                | 0   | 545 |

F10<sub>A</sub> — čtyřměsíční fetus 7 dpi PI-3

F11 — čtyřměsíční fetus kontrolní

F13 — šestiměsíční fetus 7 dpi PI-3

LE — fetální bovinní ledviny

PL — fetální bovinní plíce

SL — fetální bovinní slezina

VA — fetální bovinní varlata

II. Růst explantátových kultur čtyřměsíčních až šestiměsíčních bovinních fétů — The growth of the tissue cultures of four- to six-month-old bovine fetuses

| dpn              | 1  | 2  | 5   | 8     | 12    | Izolace viru |
|------------------|----|----|-----|-------|-------|--------------|
| F10 <sub>A</sub> | +  | +  | +   | + CPE | 0     | +            |
| LE F13           | +  | +  | +   | + CPE | 0     | +            |
| F11              | +  | +  | ++  | +++   | ++++  |              |
| F10              | +  | +  | ++  | + CPE | 0     | +            |
| PL F13           | +  | +  | ++  | + CPE | + CPE | +            |
| F11              | +  | ++ | +++ | +++   | ++++  |              |
| F10 <sub>A</sub> | +  | +  | +   | + CPE | 0     | +            |
| SL F13           | +  | +  | ++  | +++   | ++++  | —            |
| F11              | +  | ++ | ++  | ++    | ++++  |              |
| F10 <sub>A</sub> | +  | +  | +   | 0     | 0     | +            |
| TD F13           | NT | NT | NT  | NT    | NT    | NT           |
| F11              | +  | +  | +   | ++    | +++   |              |
| F10 <sub>A</sub> | +  | +  | +   | +     | +     | +            |
| TM F13           | 0  | 0  | 0   | 0     | 0     | +            |
| F11              | +  | +  | +++ | ++++  | ++++  |              |

F10<sub>A</sub> — čtyřměsíční fetus 7 dpi PI-3

F11 — čtyřměsíční fetus kontrolní

F13 — šestiměsíční fetus 7 dpi PI-3

+ adheované buňky

++ malé buněčné kolonie

+++ splývající buněčné kolonie

++++ monolayer obklopující celý fragment



a varlat proto převládaly fibroblasty (obr. 1), fragmenty ledvin a thyreoidey byly obklopeny buňkami epiteloidními (obr. 2).

Lymfocyty a makrofágy, buňky nejčastěji zastoupené v kulturách thymu a sleziny, byly od šestého až osmého dne kultivace postupně vystřídány smíšenou buněčnou populací buněk fibroblastoidních a epiteloidních.

#### Růst fetálních buněk po infekci plodů virem PI-3

Vysoká koncentrace viru PI-3 ve fetálních tkáních vyvolala výraznou inhibici růstu všech sledovaných buněčných kultur (tab. I).

Buňky sice adherovaly na sklo, brzy však degenerovaly a uvolňovaly se do média. Naproti tomu infekce plodu nízkou dávkou viru nebo perzistující infekce neovlivnily růstovou aktivitu buněčných kultur, které se množily stejně jako kultury kontrolní. Růst explantátových kultur připravených z tkání infikovaných plodů byl opožděný, přičemž v rozrůstajících se buňkách varlat, plic a ledvin se pátý až osmý den kultivace vytvořil specifický cytopatický efekt; fragmenty sleziny, thyreoidey a thymu se téměř nerozrůstaly (tab. II).

Na rozdíl od buněčných kultur byl však v explantátových kulturách pozorován vliv nízké infekční dávky nebo perzistující infekce, které inhibovaly růst kultur s nižší růstovou aktivitou.

#### Růst fetálních buněk po infekci plodů virem BVD

Méně výrazný pokles mitotické aktivity projevující se v obou typech buněčných substrátů vyvolala infekce plodů virem BVD. Nejvnímavější k infekci byly opět buněčné kultury sleziny a thyreoidey (tab. III)

III. Růstové křivky buněčných kultur devítiměsíčních bovinních fétů — The growth curves of the cell cultures of nine-month-old bovine fetuses

| dpm               | Průměrný počet buněk v tisících |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |
|-------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                   | LE                              |     |     | PL  |     |     | SL |     |     | TD  |     |     |
|                   | F1                              | F2  | FC  | F1  | F2  | FC  | F1 | F2  | FC  | F1  | F2  | FC  |
| 1                 | 62                              | 100 | 60  | 110 | 96  | 88  | 0  | 82  | 58  | 60  | 36  | 57  |
| 2                 | 40                              | 124 | 120 | 230 | 100 | 130 | 0  | 88  | 90  | 36  | 70  | 160 |
| 3                 | 110                             | 214 | 254 | 445 | 50  | 220 | 0  | 96  | 220 | 71  | 106 | 260 |
| 4                 | 121                             | 305 | 320 | 330 | 115 | 340 | 0  | 124 | 230 | 77  | 107 | 250 |
| 7                 | 112                             | 463 | 620 | 210 | 173 | 380 | 0  | 156 | 280 | 172 | 96  | 308 |
| 10                | 142                             | 400 | 540 | 243 | 130 | 404 | 0  | 156 | 401 | 130 | 78  | 401 |
| Izolace viru v OK |                                 |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |
|                   | P                               | N   |     | P   | P   |     | P  | P   |     | P   | P   |     |

F1 — devítiměsíční fetus 42 dpi BVD, 70 dpi PI-3

F2 — devítiměsíční fetus 14 dpi BVD

FC — devítiměsíční fetus kontrolní

P — pozitivní

N — negativní

IV. Růst explantátových kultur devítiměsíčních bovinních fétů — The growth of the tissue cultures of nine-month-old bovine foetuses

| dpn | 2  | 5  | 8  | 12  | 15      | 17       | Izolace viru |
|-----|----|----|----|-----|---------|----------|--------------|
| LE  | F1 | 0  | 0  | +   | +       | +        | —            |
|     | F2 | 0  | ++ | +++ | +++ CPE | +++ CPE  | +            |
|     | F8 | 0  | 0  | 0   | +++     | +++      | —            |
|     | F9 | +  | ++ | ++  | +++     | +++      | —            |
| PL  | F1 | +  | +  | 0   | 0       | 0        | +            |
|     | F2 | +  | ++ | +++ | ++++    | ++++ CPE | +            |
|     | F8 | +  | ++ | +++ | ++++    | ++++     | —            |
|     | F9 | +  | ++ | +++ | ++++    | ++++     | —            |
| SL  | F1 | 0  | 0  | 0   | 0       | 0        | +            |
|     | F2 | +  | +  | ++  | +++ CPE | ++ CPE   | +            |
|     | F8 | 0  | 0  | 0   | 0       | 0        | —            |
|     | F9 | +  | +  | ++  | ++      | +++      | —            |
| TM  | F1 | 0  | 0  | 0   | 0       | 0        | +            |
|     | F2 | 0  | ++ | +++ | +++ CPE | +++ CPE  | +            |
|     | F8 | 0  | 0  | 0   | +++     | +++      | —            |
| VA  | F1 | NT | NT | NT  | NT      | NT       | NT           |
|     | F2 | NT | NT | NT  | NT      | NT       | NT           |
|     | F8 | +  | ++ | +++ | ++++    | ++++     | —            |
|     | F9 | +  | ++ | +++ | ++++    | ++++     | —            |

F1 — devítiměsíční fetus 42 dpi BVD, 70 dpi PI-3

F2 — devítiměsíční fetus 14 dpi BVD

F8 — devítiměsíční fetus 10 dpi BVD

F9 — devítiměsíční fetus kontrolní

a explantátové kultury sleziny (tab. IV). V ostatních kulturách byly degenerované buňky nahrazovány buňkami jinými.

Opožděný růst explantátových kultur ledvin a thymu a úplnou inhibici růstu fragmentů sleziny jsme pozorovali i u fétu vybaveného za deset dní po infekci, u kterého přítomnost viru ve tkáních nebyla potvrzena. Výrazné snížení nebo úplná inhibice růstové aktivity, které korelovaly s izolací viru, byly zjištěny v kulturách připravených z tkání devítiměsíčního fétu za 70 dnů po infekci virem PI-3 a 42 dny po infekci virem BVD.

## DISKUSE

O tom, že vliv virové infekce na proliferující buňku je určována jejím charakterem a druhem, svědčí práce Gavrilova [1972], Gavrilova aj. [1973] a Michajlovové aj. [1972, 1977]. Možnost

uplatnění každého viru však závisí i na použitém buněčném systému a jeho fyziologických vlastnostech (Gavrilov, 1972).

Pro naši práci jsme zvolili dva morfologicky i růstově odlišné buněčné systémy, které jsme sledovali v podmínkách akutní nebo perzistující infekce. Akutní infekce bovinních plodů virem PI-3 inhibuje růst fetálních buněk v buněčných nebo explantátových kulturách a dříve nebo později vyvolává jejich smrt. Naproti tomu shodně s výsledky, které uvádějí Gavrilov aj. (1973), jsme prokázali, že perzistující infekce neohrožuje mitotickou aktivitu buněk v buněčné kultuře, které rostou podobně jako kultury kontrolní. K tomuto typu infekce jsou podle našich pozorování vlnavější explantátové kultury. Ukazuje to pokles růstové aktivity buněk explantátových kultur připravených z tkání plodu za 35 dnů po infekci virem PI-3 i výrazná inhibice buněčného růstu po kombinované perzistující infekci plodu F1.

Zajímavé jsou výsledky týkající se vlivu virové infekce na různé druhy buněk. Intrauterinní infekce fétů virem BVD snížila nebo úplně inhibovala růst buněčných a explantátových kultur s nižší růstovou schopností, jako jsou kultury sleziny a thyreoidey, zatímco růst ostatních buněk podstatně neovlivnila.

Na základě těchto výsledků se domníváme, že typ buněk a jejich růstový potenciál patří mezi faktory, které ovlivňují růst infikovaných buněk. Dosud byl prokázán vliv intenzity buněčného metabolismu a schopnost regenerace (Gavrilov, 1972).

Vliv virové infekce na proliferující buňku nelze chápat pouze kvantitativně a jeho objasnění předpokládá další studium. Přesto se však domníváme, že dílčí poznatky, týkající se především explantátových kultur, by mohly přispět k bližšímu poznání biologických vlastností definovaných buněčných systémů i změn, které v nich vyvolávají latentní virové infekce.

## Literatura

- BARDELL, D. — METCALF, T. G.: Differential release of cellular lactate dehydrogenase during replication of adenovirus type 5 and 12. *J. gen. Virol.*, 14, 1972, s. 219-222.
- BISSEL, M. J. — RAMBECK, W. A. — WHITE, R. C. — BASSHAM, J. A.: Glycerol phosphate shuttle in virus-transformed cell in culture. *Science*, 191, 1976, s. 856-858.
- GAVRILOV, V. I.: Citoproliferativnaja aktivnost virusov. *Vop. Virus.*, 17, 1972, s. 3-11.
- GAVRILOV, V. I. — DERJABIN, P. G. — LOGINOVA, N. V.: Citoproliferativnaja aktivnost attenuirovannogo variantu virusa japonskogo encefalita v uslovijach persistentnoj infekcii kultur kletok golovnogogo mozga myšej sosunkov. *Vop. Virus.*, 18, 1973, s. 312-317.
- HUBBERT, W. T. — FERNELIUS, A. L. — VAN DER MAATEN, M. J. — ESTES, P. C. — BRYNER, J. H.: Concurrent dual viral infection of bovine foetus. *Vet. Rec.*, 93, 1973, s. 45-46.
- KAHRS, R. F. — SCOTT, F. W. — HILLMANN, R. B.: A appraisal of fetal serology for the diagnosis of bovine abortion and congenital defects. *Proc. U. S. Anim. Hlth Ass.*, 75, 1971, s. 588-594.
- KNIAZEFF, A. J. — WOPSCHALL, L. J. — HOPPS, H. E.: Detection of bovine viruses in fetal bovine serum used in cell culture. *In vitro*, 11, 1975, s. 400-403.
- MACHATKOVÁ, M. — POSPÍŠIL, Z. — MENŠÍK, J.: Kultivace orgánových kultur připravených z respiračního traktu telat. *Vet. Med.*, Praha, 19, 1974, s. 565-570.
- MENŠÍK, J. — POSPÍŠIL, Z. — MACHATKOVÁ, M. et al.: Využití komplexních

metod k diagnostice respiračních virových infekcí. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975. 50 s.

MICHAJLOVA, G. R. — GAVRILOV, V. I. — PLEŠIVCEVA, V. V. — BLJUMKIN, V. N.: Citomorfologičeskaja i kryologičeskaja charakteristiki kultur kožno-myšečnych kletok embriona čeloveka chroničeski inficirovannyh variantom virusa grippa A<sub>0</sub> (PR 8). Vop. Virus., 17, 1972, s. 178-183.

MICHAJLOVA, G. R. — MONASTYREVA, L. A. — ČEREDNIČENKO, J. N. — PEREKREST, V. V. — DEMIDOVA, S. A.: Sravnitelnoje issledovanie dvuch perevivajemych linij myšinyh kletok L. Vop. Virus., 2, 1977, s. 1232-1236.

MOLANDER, C. W. — KNIAZEFF, A. J. — BOONE, C. W.: Isolation and characterization of viruses from fetal calf serum. In vitro, 7, 1972, s. 168-173.

MONTES DE OCA, H. — PROBST, R. — GRUBBS, R.: High-yield method for dispersing Simian Kidneys for cell cultures. Appl. Microbiol., 21, 1971, s. 90-94.

NUTTALL, P. A. — LUTHER, P. D. — STOTT, E. J.: Viral contamination of bovine foetal serum and cell cultures. Nature, 266, 1977, s. 835-837.

ROSSI, C. R. — BRIDGMAN, C. R.: Viral contamination of bovine fetal lung cultures and bovine fetal serum. Am. J. vet. Res., 41, 1980, s. 1680.

WELCH, A. B.: Selected enzyme activities and isoenzyme patterns of virus-infected cell cultures. Proc. Soc. exp. Biol. Med., 137, 1971, s. 702-708.

Došlo dne 15. 5. 1981

МАХАТКОВА, М. — МЕНШИК, Я. — РОЗКОШНЫ, В. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Рост зародышевых бычьих клеток после внутриматочного вирусного заражения плодов. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 525-532.

Вирусная инфекция бычьих эмбрионов повлияла на рост зародышевых клеток, культивированных *in vitro*. Изменения ростовой активности зависели от ростового потенциала клеток и от степени их дифференциации. К инфекции наиболее восприимчивыми были клеточные культуры с низкой ростовой способностью и разрастающиеся клетки тканевых культур.

бычьи плоды; внутриматочное заражение; вирус PI-3; BVD; клеточные культуры; тканевые культуры

MACHATKOVÁ, M. — MENŠÍK, J. — ROZKOŠNÝ, V. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Growth of Bovine Foetal Cells after Intrauterine Viral Infection of the Foetuses*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 525-532.

The viral infection of bovine foetuses influenced the growth of foetal cells cultivated *in vitro*. The changes in growth activity depended on the growth potential of cells and on the grade of their differentiation. The highest susceptibility to infection was found in cell cultures with a low growth ability and in growing cells of tissue cultures.

bovine foetuses; intrauterine infection; virus PI-3; BVD; cell cultures; tissue cultures

MACHATKOVÁ, M. — MENŠÍK, J. — ROZKOŠNÝ, V. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Wachstum fetaler boviner Zellen nach einer intrauterinen Virusinfektion der Feten*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 525-532.

Das Wachstum der *in vitro* kultivierten fetalen Zellen wurde durch die Virusinfektion beeinflusst. Die Veränderungen der Wachstumsaktivität waren vom Wachstumspotential der Zellen und vom Grad ihrer Differenzierung abhängig. Am empfindlichsten gegenüber der Infektion erwiesen sich Zellkulturen mit einer niedrigen Wachstumsfähigkeit, sowie die sich ausbreitenden Zellen der Explantatkulturen.

Rinderfeten; intrauterine Infektion; Virus PI-3; BVD; Zellkulturen; Explantatkulturen

---

#### Adresa autorů:

Ing. Marie Machatková, doc. MVDr. Jaromír Menšík, CSc., MVDr. Václav Rozkošný, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

---

# BIOCHEMICKÉ UKAZATELE KREVNÍHO SÉRA KLINICKY ZDRAVÝCH KANCŮ PLEMENE BÍLÉ UŠLECHTILÉ, LANDRASE A DUROC

P. Forejtek, S. Navrátil

---

FOREJTEK, P. — NAVRÁTIL, S. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Biochemické ukazatele krevního séra klinicky zdravých kanců plemene bílé ušlechtilé, landrase a duroc*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 533-541.

Stanovili jsme hladiny jedenácti biochemických ukazatelů v krevním séru 150 zdravých plemenných kanců plemene bílé ušlechtilé, landrase a duroc z provozu tří inseminačních stanic. U jednotlivých sledovaných biochemických ukazatelů jsme zjistili tyto průměrné hodnoty: vápník  $1,94 \pm 0,42$  mmol.l<sup>-1</sup> se statisticky významným rozdílem průměrů mezi plemeny BU a L, fosfor  $1,87 \pm 0,31$  mmol.l<sup>-1</sup> se statisticky významným rozdílem průměrů mezi plemeny BU a L, hořčík  $0,61 \pm 0,12$  mmol.l<sup>-1</sup> se statisticky významným rozdílem průměrů mezi plemeny BU a D, železo  $25,98 \pm 5,41$  μmol.l<sup>-1</sup> bez statisticky významných meziplemných rozdílů, chloridy  $97,75 \pm 7,04$  mmol.l<sup>-1</sup> bez statisticky významných meziplemných rozdílů, alkalická fosfatáza  $55,97 \pm 24,72$  U.l<sup>-1</sup> bez statisticky významných meziplemných rozdílů, transamináza GOT  $14,96 \pm 4,86$  U.l<sup>-1</sup> se statisticky významnými rozdíly průměrů u plemene D proti plemenům BU a L, transamináza GPT  $27,75 \pm 6,65$  U.l<sup>-1</sup> bez statisticky významných meziplemných rozdílů, celková bílkovina  $75,00 \pm 5,82$  g.l<sup>-1</sup> se statisticky významným rozdílem průměrů mezi plemeny BU a L, kreatinin  $203,67 \pm 27,97$  μmol.l<sup>-1</sup> se statisticky významnými rozdíly průměrů u plemene L proti plemenům BU a D a močovina  $5,55 \pm 1,22$  mmol.l<sup>-1</sup> se statisticky významným rozdílem průměrů mezi plemeny BU a L. Pro klinickou praxi je v diskusi doporučeno, u kterých ukazatelů je vhodné respektovat meziplemné rozdíly.

plemenný kanec; vnitřní prostředí; meziplemné rozdíly

---

Zvyšující se koncentrace zvířat, zavádění nových krmných a ustajovacích technologií a umělých denních režimů v chovech prasat přináší s sebou vedle problémů nakažlivých chorob také značný počet onemocnění, jejichž podstata spočívá v poruchách výměny látkové, v nedostačném pohybu či v negativním působení stájového mikroklimatu.

V důsledku metabolických poruch vznikají u prasat různá onemocnění, jejichž klinickým projevem jsou choroby pohybového aparátu, avitaminózy, kanibalismus, stresové stavy, nemoci oběhového aparátu či nefro- a hepatopatie neinfekční etiologie. V chovech plemenných kanců se uplatňují především poruchy výměny látkové, projevující se onemocněním pohybového aparátu (Navrátil a Forejtek, 1978; Hovorka, 1980) či chronickými procesy v játrech a ledvinách (Komárek aj., 1975), které mohou podmiňovat vznik andrologických poruch (Amelar aj., 1977).

Biochemickým vyšetřením krve prasat se zabývalo více autorů. Především byla zpracována otázka biochemického profilu prasnic (Jakimčuk, 1978; Raszyk aj., 1978, 1979; Jagoš aj., 1981) a změn probíhajících v jednotlivých fázích jejich reprodukčního cyklu (Nagy a Tölgyesi, 1978; Raszyk aj., 1978; Hlou-

šek, 1979; Zeman aj., 1979; Čanecký aj., 1980). U plemenných kanců se touto problematikou zabývali Canderle aj. (1978), Kuzněcov a Jelizarova (1977) a Čanecký aj. (1980). Vybraná biochemická kritéria sloužící jako podklad pro hodnocení biochemického obrazu u prasat sledovali Lax aj. (1969), Gundersby (1970), Komárek aj. (1975) a aktivitou enzymů v krvi prasat se zabývali Šlesinger (1962), Smíšek aj. (1969) a Pavel a Svozil (1969). Souhrn literárních údajů našich i některých zahraničních autorů zabývajících se biochemickými ukazateli v krvi prasat zpracovala přehledně Bednářková (1975).

Následující práce se zabývá stanovením klinických limitů vápníku, anorganického fosforu, hořčíku, železa, chloridů, alkalické fosfatázy (AF), transaminázy glutamátu-oxalacetátu (GOT) a glutamátu-pyruvátu (GPT), celkové bílkoviny, kreatininu a močoviny a má sloužit jako příspěvek umožňující zavést diagnostiku onemocnění souvisejících s poruchami výměny látkové u kanců pomocí stanovení základních biochemických ukazatelů v krevním séru, obdobně, jako se již delší dobu dělá u skotu (Jagoš aj., 1977).

## MATERIÁL A METODY

V práci byly zpracovány vzorky krevního séra od 50 kanců plemene bílé ušlechtilé (BU), 50 kanců plemene landrase (L) a 50 kanců plemene duroc (D) ve věku jeden až čtyři roky, klinicky zdravých, působících v provozu tří inseminčních stanic. Všechna zvířata byla krmena kompletní směsí pro plemenné kance, napájena *ad libitum* a ušatána v individuálních kotcích s minimální možností výběhu.

Krev byla odebírána za tři hodiny po ranním krmení punkcí přední duté žíly (*v. cava cranialis*) do centrifugačních zkumavek a po 60 minutách srážení byla odstředována při 2500 X G po dobu 15 minut. Získané sérum bylo do doby zpracování (max. 24 hodiny) uloženo při teplotě 4 °C.

Pro snadnou dostupnost a dobrou reprodukovatelnost bylo pro všechna stanovení použito Bio-LA-testů (výrobce Lachema, Brno) a měření se konala na spektrálním fotokolorimetru Spekol (Carl Zeiss, Jena).

Získané výsledky byly statisticky zpracovány za použití počítače Hewlett-Packard.

## VÝSLEDKY

Statistickým vyhodnocením získaných výsledků byly vypočteny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sledovaných biochemických ukazatelů u jednotlivých plemen kanců. Kromě toho byl celý soubor zpracován obdobným způsobem bez respektování plemenné příslušnosti (tab. I). Statistická významnost rozdílů průměrných hodnot u jednotlivých plemen či vzhledem k celému souboru bez ohledu na plemennou příslušnost byla vyhodnocena pomocí Studentova *t*-testu (tab. II).

## DISKUSE

Srovnání získaných výsledků s literárními údaji je obtížné pro rozdílnost použitých metod a různý způsob vyjadřování výsledků.

Hladina sérového vápníku, zjištěná v této práci, je nižší než u kanců uvádějí Čanecký aj. (1980) — tj. 2,72 až 2,79 mmol.l<sup>-1</sup>. Ostatní literární údaje platí pro prasnice či pro prasata bez respektování pohlavních rozdílů. Komárek aj. (1975) uvádějí u 168 prasat koncentraci 2,65 ± 0,069 mol.l<sup>-1</sup>, u prasnic pak většina autorů uvádí hodnoty v rozmezí 2,20 až 3,24 mmol.l<sup>-1</sup> (Lax aj., 1969; Jambor, 1968; Jakimčuk, 1978; Hloušek, 1979; Zeman aj., 1979; Ja-



I. Klinické limity sledovaných biochemických ukazatelů u kanců plemene bílé ušlechtilé, landrase a duroc — Clinical limits of the biochemical parameters studied in the boars of the Large White, Landrace and Duroc breeds

| Biochemický ukazatel | Měrná hodnota        | Kanci BU ( $n = 50$ ) |       | Kanci L ( $n = 50$ ) |       | Kanci D ( $n = 50$ ) |       | Bez přihlédnutí k plemenné příslušnosti ( $n = 150$ ) |       |
|----------------------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------------------------------------|-------|
|                      |                      | $\bar{x}$             | $s$   | $\bar{x}$            | $s$   | $\bar{x}$            | $s$   | $\bar{x}$                                             | $s$   |
| Vápník               | mmol.l <sup>-1</sup> | 2,10                  | 0,40  | 1,81                 | 0,44  | 1,92                 | 0,38  | 1,94                                                  | 0,42  |
| Fosfor               | mmol.l <sup>-1</sup> | 1,95                  | 0,37  | 1,79                 | 0,31  | 1,89                 | 0,24  | 1,87                                                  | 0,31  |
| Hořčík               | mmol.l <sup>-1</sup> | 0,65                  | 0,13  | 0,61                 | 0,11  | 0,57                 | 0,09  | 0,61                                                  | 0,12  |
| Železo               | μmol.l <sup>-1</sup> | 27,14                 | 5,64  | 26,53                | 6,14  | 24,62                | 4,27  | 25,98                                                 | 5,41  |
| Chloridy             | mmol.l <sup>-1</sup> | 96,33                 | 6,83  | 97,92                | 6,48  | 98,76                | 7,64  | 97,75                                                 | 7,04  |
| Alkalická fosfatáza  | U.l <sup>-1</sup>    | 54,27                 | 33,79 | 57,22                | 20,08 | 56,59                | 17,00 | 55,97                                                 | 24,72 |
| Transamináza GOT     | U.l <sup>-1</sup>    | 16,39                 | 4,98  | 16,26                | 4,62  | 12,39                | 3,94  | 14,96                                                 | 4,86  |
| Transamináza GPT     | U.l <sup>-1</sup>    | 26,48                 | 7,28  | 28,53                | 6,66  | 28,36                | 5,95  | 27,75                                                 | 6,65  |
| Celková bílkovina    | g.l <sup>-1</sup>    | 73,59                 | 5,84  | 76,74                | 4,46  | 74,85                | 6,47  | 75,00                                                 | 5,82  |
| Kreatinin            | μmol.l <sup>-1</sup> | 197,74                | 20,91 | 223,66               | 24,60 | 189,74               | 25,73 | 203,67                                                | 27,97 |
| Močovina             | mmol.l <sup>-1</sup> | 5,07                  | 1,13  | 5,73                 | 1,09  | 5,68                 | 1,32  | 5,55                                                  | 1,22  |

II. Statisticky významné meziplemenné rozdíly sledovaných biochemických ukazatelů — Statistically significant inter-breed differences in the studied biochemical parameters

| Ukazatel           | Plemeno             | Statistická významnost |
|--------------------|---------------------|------------------------|
| Vápník             | L × BU              | $P \leq 0,01$          |
|                    | BU × celkový průměr | $P \leq 0,05$          |
| Fosfor anorganický | BU × L              | $P \leq 0,05$          |
| Hořčík             | BU × D              | $P \leq 0,01$          |
|                    | D × celkový průměr  | $P \leq 0,05$          |
| GOT                | BU × D              | $P \leq 0,01$          |
|                    | L × D               | $P \leq 0,01$          |
|                    | D × celkový průměr  | $P \leq 0,01$          |
| CB                 | BU × L              | $P \leq 0,05$          |
| Kreatinin          | BU × L              | $P \leq 0,01$          |
|                    | L × D               | $P \leq 0,01$          |
|                    | L × celkový průměr  | $P \leq 0,01$          |
|                    | D × celkový průměr  | $P \leq 0,01$          |
| Močovina           | BU × L              | $P \leq 0,05$          |

goš aj., 1981]. Poněkud nižší hladiny uvádějí Raszyk aj. (1978, 1979) a také Hloušek (1979) u prasnic těsně před porodem. V našem souboru jsme zjistili statisticky významný rozdíl v koncentracích sérového vápníku mezi plemeny BU a L. Pro praktické použití doporučujeme u plemen L a D použít průměrnou hodnotu, získanou u celého souboru kanců bez respektování plemenných rozdílů, kdežto u plemene BU používat průměr, získaný u souboru kanců plemene BU (je statisticky významně rozdílný od celkového průměru). I když zjištěná hladina sérového vápníku nemůže sama sloužit pro diagnostiku rachitidy či osteomalacie, je tento ukazatel nezbytný pro stanovení poměru Ca : P, který je společně s aktivitou alkalické fosfatázy a hladinou vitamínu D jedním z důležitých aspektů podílejících se na etiologii a patogenezi těchto onemocnění. Zajímavé je dále zjištění Kuzněcova a Jelizarovové (1977), kteří u kanců s nižší reprodukční schopností v letním období pozorovali vyšší hladiny vápníku.

Koncentrace anorganického fosforu v séru prasat je podle různých údajů značně variabilní. V krevní plazmě kanců uvádějí Čaněcký aj. (1980) 2,286 až 2,319 mmol.l<sup>-1</sup>, což jsou údaje vyšší, než jsme zjistili u našeho souboru. Ostatní literární údaje platí pro prasnice či pro prasata bez respektování pohlavních rozdílů. Shodné výsledky s touto prací popisují u prasat Komárek aj. (1975) a u prasnic Jakimčuk (1978), Raszyk aj. (1978, 1979), Zeman aj. (1979) a Jagoš aj. (1981). Vysoké hodnoty (až 3,62 mmol.l<sup>-1</sup>) uvádějí u prasat Lax

aj. (1969), Jambor (1968) a Seidel a Neundorf (1972). V našem souboru jsme zjistili statisticky významný rozdíl v hladinách anorganického fosforu u kanců plemene BU a L. Pro klinickou praxi doporučujeme jednoznačně použití celkového průměru bez respektování plemenných rozdílů (statisticky nevýznamné). Na rozdíl od stanovení vápníku je zjištění fosfátové deprese v diagnostice rachitidy či osteomalacie patognomické (Harper, 1977). Kuzněcov a Jelizarovová (1977) zjistili u kanců s nižší reprodukční schopností v letních měsících vyšší hladiny anorganického fosforu.

Hladina hořčíku, uváděná v této práci u plemenných kanců, souhlasí s většinou literárních údajů, které platí pro prasata či prasnice (Komárek aj., 1975; Raszyk aj., 1978, 1979; Hloušek, 1979). Pouze Lax aj. (1969), Zeman aj. (1979) a Jagoš aj. (1981) udávají poněkud vyšší koncentraci ( $0,73-1,31 \text{ mmol.l}^{-1}$ ). V našem souboru kanců jsme navíc zjistili významné meziplenné rozdíly v koncentracích sérového hořčíku mezi plemeny BU a D. Při vyhodnocování hladin sérového hořčíku u plemene BU a L lze použít průměrných hodnot získaných u celého souboru bez respektování plemenné příslušnosti, kdežto u plemene D doporučujeme používat průměrných hodnot získaných u souboru kanců tohoto plemene (průměr u D je statisticky významně odlišný od celkového průměru).

Pohlavní odlišnost v hladinách sérového železa, známá v humánní klinické biochemii a vyjádřená vyššími hladinami železa u mužů (Heggin, 1975), nebyla u prasat jednoznačně prokázána. Raszyk aj. (1978) udávají u prasnic  $30,9 \mu\text{mol.l}^{-1}$ , což je vyšší hladina, než jsme zjistili u námi sledovaného souboru kanců. U jiné skupiny zvířat však Raszyk aj. (1979) našli nižší hladiny ( $22,1 \pm 8,3 \mu\text{mol.l}^{-1}$ ) a obdobné hodnoty zjistili i Zeman aj. (1979). Jagoš aj. (1981) uvádějí poměrně široké rozmezí koncentrace železa u prasnic ( $21,5-35,8 \mu\text{mol.l}^{-1}$ ). Při srovnání údajů podle plemenné příslušnosti nebyly u sledovaného souboru zjištěny meziplenné rozdíly. Resorpce tohoto prvku stěnou střevní je u prasat negativně ovlivňována vysokým obsahem fosfátů v krmné dávce, tvořících se železem nerozpustné sloučeniny (Krátký, 1970; Harper, 1977). Tuto skutečnost je nutné respektovat při hodnocení obsahu železa v krevním séru vzhledem k jeho obsahu v krmné dávce.

Stanovení sérové hladiny chloridů jako ukazatele chloridové bilance a osmolarity séra se v diagnostice acidobazických poruch zatím nijak nerozšířilo. U zdravých plemenných kanců byla v této práci zjištěna průměrná koncentrace  $97,75 \text{ mmol.l}^{-1}$ , shodná s údaji, které publikovali Seidel a Neundorf (1972); tito autoři našli u prasat 333 až 383 mg% (tj.  $93,24-107,24 \text{ mmol.l}^{-1}$ ). Ani v hladinách chloridů jsme nezjistili významné meziplenné rozdíly.

Diagnostický význam stanovení aktivity alkalické fosfatázy spočívá ve zvýšení této aktivity při rachitidě, osteomalacii, obstrukční žloutence a svalových alteracích. U prasnic zjistili Raszyk aj. (1978) aktivitu  $33,0 \text{ U.l}^{-1}$ , Jagoš aj. (1981) 15 až  $30 \text{ U.l}^{-1}$ , Hloušek (1979) v den inseminace  $16,5 \pm 11,97 \text{ U.l}^{-1}$  a Smíšek aj. (1969) u výkrmových prasat o hmotnosti 92 kg aktivitu 27,55 až  $32,06 \text{ U.l}^{-1}$ . U kanců byla v této práci zjištěna aktivita poněkud vyšší ( $55,97 \text{ U.l}^{-1}$ ). Meziplenné rozdíly v aktivitě alkalické fosfatázy nebyly v našem souboru zjištěny. Zajímavé je zjištění Kuzněcova a Jelizarovové

(1977), že u kanců s nižší reprodukční schopností je vyšší aktivita alkalické fosfatázy.

Stanovení aktivity transamináz je možné použít při diagnostice tkáňových lézí. Při poškození svalové tkáně vzrůstá především aktivita glutamát-oxalacetát-transaminázy (GOT), při poškození jaterní tkáně je vyšší aktivita glutamát-pyruvát-transaminázy (GPT).

Aktivita GOT ( $14,96 \text{ U.l}^{-1}$ ), zjištěná v této práci u kanců, odpovídá většině literárních údajů u ostatních kategorií prasat (S m í š e k aj., 1969; K o m á r e k aj., 1975; R a s z y k aj., 1978, 1979; H l o u š e k, 1979; Z e m a n aj., 1979; J a g o š aj., 1981). Poněkud nižší údaje u prasat plemene L o hmotnosti 92 kg uvádějí S m í š e k aj. (1969). Dvojnásobné až trojnásobné zvýšení aktivity GOT po *i.m.* injekci popisuje K r a f t (1974), a doporučuje proto uskutečňovat odběry krve během prvních dvanácti hodin po injekci či po uplynutí 24 hodin od injekce. Pro praktické použití doporučujeme u plemen BU a L používat průměru celého souboru zvířat, kdežto u plemene D průměru získaného u souboru kanců plemene D (průměr je statisticky významně odlišný).

Aktivita GPT ( $27,75 \text{ U.l}^{-1}$ ), zjištěná u sledovaného souboru kanců, souhlasí s údaji B e d n á r k o v é (1975) u prasat, je však nižší, než u prasat uvádějí K o m á r e k aj. (1975) a u prasnic Z e m a n aj. (1979). Poněkud nižší aktivitu GPT udávají u souboru prasnic R a s z y k aj. (1978) a J a g o š aj. (1981). Meziplenné rozdíly v aktivitě transaminázy GPT nebyly v našem souboru zjištěny.

Literární údaje o celkové bílkovině krevního séra prasat (B e d n á r k o v á, 1975; J a k i m č u k, 1978; R a s z y k aj., 1978; J a g o š aj., 1981) souhlasí s výsledky získanými v této práci u kanců ( $75,00 \text{ g.l}^{-1}$ ). Č a n e c k ý aj. (1980) však zjistili v krevní plazmě 40 plenných kanců hodnoty vyšší ( $84,0\text{--}89,0 \text{ g.l}^{-1}$ ). Meziplenné rozdíly nejsou proti celkovému průměru statisticky významně odlišné, a proto doporučujeme v praxi používat průměru celého souboru kanců. Klinicky lze těchto údajů použít v diagnostice malnutričních stavů, jaterní nedostatečnosti, nefrotického syndromu či chronických zánětů.

Jedním z vyšetřovaných biochemických kritérií při onemocnění ledvin, jater či pohybového aparátu je zjištění hladiny kreatininu. V krevním séru zdravých kanců ve sledovaném souboru byla zjištěna koncentrace  $203,67 \mu\text{mol.l}^{-1}$ . K o m á r e k aj. (1975) však zjistili u prasat koncentraci nižší ( $125 \pm 39,87 \mu\text{mol.l}^{-1}$ ). Vzhledem ke statisticky významně odlišným průměrům u jednotlivých plenných souborů doporučujeme v praxi používat průměrů zjištěných u daného plemene.

Námi zjištěná hladina močoviny v krevním séru plenných kanců ( $5,55 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) nesouhlasí s údaji Č a n e c k é h o aj. (1980), kteří v krevní plazmě kanců zjistili koncentraci 2,35 až  $3,54 \text{ mol.l}^{-1}$ , a Z e m a n a aj. (1979), kteří uvádějí u prasnic  $3,91 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Shodné výsledky však uvádějí u prasnic R a s z y k aj. (1978) a J a g o š aj. (1981) a u prasat K o m á r e k aj. (1975). Zjištěné meziplenné rozdíly nejsou proti průměru získanému u celého souboru kanců bez respektování plenné příslušnosti statisticky významné, a proto doporučujeme v praxi používat celkového průměru.

## Literatura

- AMELAR, R. D. — DUBIN, L. — WALSH, P. C.: Male infertility. W. B. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto 1977.
- BEDNÁRKOVÁ, M.: Některé biochemické ukazatele v krvi prasat. Zprávy ÚSVÚ, 1975, XI-XII, s. 10-22.
- CANDERLE, J. — NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P. a kol.: Metody veterinární péče u plemenných prasnic a kanců. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1978. 40 s.
- CANECKÝ, P. — ŠRUBAŘ, B. — ILLEK, J. — KOČÍ, J.: K studiu metabolických poruch u plemenných zvířat ve velkochovech prasat. Veterinářství, 30, 1980, č. 6, s. 264-266.
- GUNDERSBY, H. J.: Kreatinin, Urea-N and total N. P. N. in plasma of sheep, cattle, horse and pig. Nord. VetMed., 22, 1970, s. 536-541.
- HARPER, H. A.: Přehled fyziologické chemie. Avicenum, Praha 1977.
- HEGGLIN, R.: Diferenciální diagnostika vnitřních chorob. Avicenum, Praha 1975.
- HLOUSEK, A.: Změny v biochemickém složení krve během březosti u prasnic plemene bílé ušlechtilé, chovaných ve velkovýrobních podmínkách. Vet. Med., Praha, 24, 1979, č. 8, s. 465-473.
- HOVORKA, J.: Hlavní faktory ovlivňující vyřazování plemenných kanců v inseminaci. Veterinářství, 30, 1980, č. 6, s. 271-275.
- JAGOŠ, P. — ILLEK, J. — BOUDA, J. a kol.: Metodika provádění a interpretace metabolického testu. In: Veterinární péče ve velkochovech skotu. Pardubice 1977, s. 33.
- JAGOŠ, P. — ILLEK, J. — ZÝKA, V.: Systém preventivní diagnostiky metabolických a produkčních poruch v chovech prasnic. In: Veterinární péče ve velkochovech prasat. Pardubice 1981, s. 26.
- JAKIMČUK, N. V.: Biokhimičeskíe pokazateli krvi u svinomatek. Veterinarija, 1978, č. 8, s. 94-95.
- JAMBOR, V.: Fyziologicko-dietní vztah vápníku a fosforu ve výživě prasat. Veterinářství, 18, 1968, č. 1, s. 10-13.
- KOMÁREK, J. — ŠTOS, K. — KYNCLOVÁ, I. — BÍZOVÁ, I.: Některé biochemické hodnoty u prasat. Veterinářství, 25, 1975, č. 11, s. 502-504.
- KRAFT, H.: Intramuskuläre Injektion und Enzym-Diagnostik. Tierärztl. Umsch. 29, 1974, č. 12, s. 656-658.
- KRÁTKÝ, F.: Železo ve výživě selat. [Výzkumná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, Výzk. ústav pro chov prasat 1970.
- KUZNECOV, N. — JELIZAROVA, T.: Pokazateli obmena u chrjakov. Svinovodstvo, 48, 1977, č. 8, s. 37-39.
- LAX, T. — VÁLEK, V. — ŠAVRDA, J.: Hladiny anorganického fosforu, vápníku, hořčíku a alkalické fosfatázy v krevním séru prasat v našich chovech. Vet. Med., Praha, 14, 1969, č. 1, s. 31-40.
- NAGY, B. — TÖLGYESI, G.: Vizsgálatok vemhes kocák és hízósüldök Ca<sup>2+</sup>, P — és méhany mikroelem ellátottságára. Magy. Állatorv. Lap., 1978, č. 6, s. 379-381.
- NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P.: Příčiny vyřazování plemenných kanců z inseminačního provozu. Veterinářství, 28, 1978, č. 8, s. 354-355.
- PAVEL, J. — SVOZIL, B.: Změny enzymového obrazu organismu prasat v údobí po odstavu až do váhové kategorie sádelných prasat. Živočišná Výroba, 14, 1969, s. 667-674.
- RASZYK, J. — DVOŘÁK, M. — CANDERLE, J. a kol.: Kontrola kolektivního zdraví prasat. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1978. 36 s.
- RASZYK, J. — CANDERLE, J. — DVOŘÁK, M. — TOULOVÁ, M. — MATOUŠKOVÁ, O.: Biochemical changes in the blood sera of sows with the metritis-mastitis-agalactia syndrome. Acta vet., Brno, 48, 1979, č. 1, s. 61-66.
- SEIDEL, H. — NEUNDORF, R.: Schweinekrankheiten. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1972.
- SMÍŠEK, V. — PAVEL, J. — BUCHTA, S. — VENZAROVÁ, L.: Aktivita některých enzymů v krevním séru prasat plemene bílého ušlechtilého a landrace. Živočišná Výroba, 14, 1969, č. 9, s. 675-682.
- ŠLESINGER, L.: K diagnostice jaterních a srdečních chorob domácích zvířat. Veterinářství, 12, 1962, č. 9, s. 270-271.
- ZEMAN, L. — BOUŠKA, J. — MIČAN, P. — NAVRÁTIL, B.: Vliv pořadí březosti a hematologické hodnoty u prasnic. Vet. Med., Praha, 24, 1979, č. 4, s. 245-255.

Došlo dne 28. 5. 1981



ФОРЕЙТЕК, П. — НАВРАТИЛ, С. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Биохимические показатели сыворотки крови клинически здоровых хряков пород белая улучшенная, ландрас и дюрок. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9): 533-541.

Определили уровни одиннадцати биохимических показателей в сыворотке крови 150 здоровых племенных хряков пород белая улучшенная, ландрас и дюрок, используемых в трех станциях искусственного осеменения. У отдельных изучаемых биохимических показателей установили следующие средние значения: кальций  $1,94 \pm 0,42$  ммоль/л со статистически достоверным различием средних между породами БУ и Л, фосфор  $1,87 \pm 0,31$  ммоль/л со статистически достоверным различием диаметров между породами БУ и Л, магний  $0,61 \pm 0,12$  ммоль/л со статистически достоверным различием средних значений между породами БУ и Д, железо  $25,98 \pm 5,41$   $\mu$ моль/л без статистически значимых межпородных различий, хлориды  $97,75 \pm 7,04$  ммоль/л без статистически значимых межпородных различий, щелочная фосфатаза  $55,97 \pm 24,72$  У/л без статистически значимых межпородных различий, трансаминаза GOT  $14,96 \pm 4,86$  У/л со статистически достоверными различиями средних значений у породы Д по сравнению с породами БУ и Л, трансаминаза GPT  $27,75 \pm 6,65$  У/л без статистически значимых межпородных различий, общие белки  $75,00 \pm 5,82$  г/л со статистически достоверным различием средних значений между породами БУ и Л, креатинин  $203,67 \pm 27,97$   $\mu$ моль/л со статистически достоверными различиями средних значений между породами Л и БУ с Д и, наконец, мочевины  $5,55 \pm 1,22$  ммоль/л со статистически достоверным различием средних значений между породами БУ и Л. Для клинической практики в дискуссии даны рекомендации относительно того, у каких именно показателей следует считаться с межпородными различиями.

племенной хряк; внутренняя среда; межпородные различия

FOREJTEK, P. — NAVRÁTIL, S. (Veterinary Research Institute, Brno): *Biochemical Parameters of Blood Serum in Clinically Healthy Boars of the Large White, Landrace and Duroc Breeds*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9): 533-541.

The levels of eleven biochemical parameters were determined in the blood serum of 150 healthy breeding boars of the Large White, Landrace and Duroc breeds from three A. I. stations. The following average values were obtained: calcium  $1.94 \pm 0.42$  mmol.l<sup>-1</sup> with a statistically significant difference of the means between the LW and L breeds, phosphorus  $1.87 \pm 0.31$  mmol.l<sup>-1</sup> with a statistically significant difference of the means between the LW and L breeds, magnesium  $0.61 \pm 0.12$  mmol.l<sup>-1</sup> with a statistically significant difference of the means between the LW and D breeds, iron  $25.98 \pm 5.41$   $\mu$ mol.l<sup>-1</sup> without statistically significant inter-breed differences, chlorides  $97.75 \pm 7.04$  mmol.l<sup>-1</sup> without statistically significant inter-breed differences, alkaline phosphatase  $55.97 \pm 24.72$  U.l<sup>-1</sup> without statistically significant inter-breed differences, transaminase GOT  $14.96 \pm 4.86$  U.l<sup>-1</sup> with statistically significant differences of the means in the D breed compared with LW and L, transaminase GPT  $27.75 \pm 6.65$  U.l<sup>-1</sup> without statistically significant inter-breed differences, total protein  $75.00 \pm 5.82$  g.l<sup>-1</sup> with a statistically significant difference between the LW and L breeds, creatinin  $203.67 \pm 27.97$   $\mu$ mol.l<sup>-1</sup> with statistically significant differences of the means in the L breed compared with LW and D, and urea  $5.55 \pm 1.22$  mmol.l<sup>-1</sup> with a statistically significant difference of the means between the LW and L breeds. It is recommended for clinical practice to respect inter-breed differences in parameters specially mentioned in discussion.

breeding boar; internal environment; inter-breed differences

FOREJTEK, P. — NAVRÁTIL, S. (Forschungsinstitut der Veterinärmedizin, Brno): *Klinische Grenzwerte der ausgewählten biochemischen Kennziffern vom Blutserum bei Weißes Edelschwein-, Landrasse- und Duroc-Ebern*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9): 533-541.

Es wurden die Werte von elf biochemischen Kennziffern im Blutserum von 150 gesunden Zuchtebern (Weißes Edelschwein, Landrasse, Duroc) aus drei Besamungsstationen festgesetzt. Bei individuellen untersuchten biochemischen Kennziffern wurden folgende Durchschnittswerte festgestellt: Kalzium —  $1,94 \pm 0,42$  mmol.l<sup>-1</sup> mit statistisch signifikantem Unterschied der Durchschnitte zwischen WE- und L-Rassen; Phosphor —  $1,87 \pm 0,31$  mmol.l<sup>-1</sup> mit statistisch signifikantem Unter-



schied der Durchschnitte zwischen WE- und L-Rassen; Magnesium —  $0,61 \pm 0,12$  mmol.l<sup>-1</sup> mit statistisch signifikantem Unterschied der Durchschnitte zwischen WE- und D-Rassen; Eisen —  $25,98 \pm 5,41$  μmol.l<sup>-1</sup> ohne statistisch signifikante Zwischenrassenunterschiede; Chloride —  $97,75 \pm 7,04$  mmol.l<sup>-1</sup> ohne statistisch signifikante Zwischenrassenunterschiede; alkalische Phosphatase —  $55,97 \pm 24,72$  U.l<sup>-1</sup> ohne statistisch signifikante Zwischenrassenunterschiede; GOT-Transaminase —  $14,96 \pm 4,86$  U.l<sup>-1</sup> mit statistisch signifikanten Unterschieden der Durchschnitte bei D-Rasse gegenüber den WE- und L-Rassen; GPT-Transaminase —  $27,75 \pm 6,65$  U.l<sup>-1</sup> ohne statistisch signifikante Zwischenrassenunterschiede; Gesamtprotein —  $75,00 \pm 5,82$  g.l<sup>-1</sup> mit statistisch signifikantem Unterschied der Durchschnitte zwischen WE- und L-Rassen; Kreatinin —  $203,67 \pm 27,97$  μmol.l<sup>-1</sup> mit statistisch signifikanten Unterschieden der Durchschnitte bei L-Rasse gegenüber den WE- und D-Rassen und Harnstoff —  $5,55 \pm 1,22$  mmol.l<sup>-1</sup> mit statistisch signifikantem Unterschied der Durchschnitte zwischen WE- und L-Rassen. Für die klinische Praxis empfiehlt man in der Diskussion, bei welchen Kennziffern die Zwischenrassenunterschiede zu berücksichtigen sind.

Zuchteber; Innenmilieu; Zwischenrassenunterschiede

---

*Adresa autorů:*

MVDr. Pavel Forejtek, MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

---



# VZTAHY MEZI NĚKTERÝMI SPERMIOLOGICKÝMI, BIOCHEMICKÝMI, ENDOKRINOLOGICKÝMI A FERTILIZAČNÍMI UKAZATELI KANČÍCH EJAKULÁTŮ

S. Navrátil, P. Forejtek

---

NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Vztahy mezi některými spermiologickými, biochemickými, endokrinologickými a fertilizačními ukazateli kančích ejakulátů*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 543-552.

U 155 ejakulátů získaných od 77 kančů byl hodnocen objem, koncentrace spermií, celkový počet abnormálních spermií, počet spermií s protoplazmatickou kapkou, obsah chloridů, hořčíku, vápníku a testosteronu v semenné plazmě. Dále byla hodnocena oplozovací schopnost sledovaných ejakulátů, vyjádřená zabřezáváním po první inseminaci, průměrným počtem všech selat a živě narozených selat ve vrhu po inseminacích uskutečněných sledovaným semenem. Vyhodnocením vzájemných korelací sledovaných ukazatelů byly zjištěny tyto signifikantní ( $P < 0,01$ ) vztahy: objem ejakulátu ke koncentraci spermií ( $r = -0,496$ ); chloridy k hořčíku ( $r = -0,492$ ); chloridy k vápníku ( $r = -0,240$ ); hořčík k vápníku ( $r = +0,261$ ); testosteron k procentu březosti prasek po první inseminaci ( $r = -0,222$ ); věk plemeníků k objemu ejakulátu ( $r = +0,285$ ), ke koncentraci spermií ( $r = -0,375$ ) a k hořčíku ( $r = -0,281$ ); délka sexuálního klidu k celkovému procentu abnormálních spermií ( $r = +0,323$ ) a procentu spermií s protoplazmatickou kapkou ( $r = +0,367$ ). Diskuse se zabývá významem zjištěných nálezů.

objem ejakulátu; koncentrace spermií; morfologie spermií; biochemie semene; testosteron; fertilita

---

Současně se vzrůstem poznatků biologie reprodukce se rozšiřují biochemické, morfologické a biofyzikální metody hodnocení kvality ejakulátu. I přes značné pokroky na tomto úseku však dosud neexistuje jediné spermiologické kritérium, které by kromě vyhraněných forem dysspermie mohlo exaktně vyjádřit úroveň oplozovací schopnosti ejakulátu a plodnosti jeho dárce. Proto je hodnocení různých vlastností ejakulátu ve vztahu k jeho kvalitě a oplozovací potenci stále v popředí zájmu andrologického výzkumu.

U kančů jsou tyto otázky poměrně málo rozpracovány, ačkoliv tato problematika má nesporně praktický význam, zejména v inseminační praxi. Z omezeného rozsahu informací, někdy i protichůdných, lze uvést práci, kterou uveřejnil Kozumplík (1966). Tento autor zjistil u skupiny kančů s porušenou plodností v průměru 49,98 % patologických a nezralých forem spermií, zatímco jejich průměrný počet u plodných kančů činil 14,31 %. Podaný aj. (1970a, b) sledovali šest biochemických a biofyzikálních kritérií a oplozovací schopnost ejakulátu a našli statisticky významný vztah mezi fertilizační potenci ejakulátu a výsledky zkoušky rezistence spermií. Čeřovský (1975) hodnotil především vztahy konvenčních ukazatelů kvality ejakulátu k jeho oplozovací kapacitě a zjistil pozitivní korelaci

objemu ejakulátu a zabřezávání prasnic a negativní korelaci koncentrace spermií a březosti prasnic po první inseminaci. V další práci (Čeřovský, 1977) autor shledal souvislost infertility kanců s morfologickými defekty spermií. Signifikantní vzájemné vztahy mezi morfologickými abnormitami spermií, motilitou spermií a fertilizační schopností semene kanců dále popisují Yokoki aj. (1979). Z enzymologických ukazatelů je ve vztahu ke kvalitativním znakům ejakulátu kanců a jeho oplozovací schopnosti zaměřena pozornost na hodnocení aktivity transaminázy GOT v semenné plazmě (Dekker aj., 1979).

Jestliže je poměrně málo rozpracována otázka vztahů jednotlivých známých biochemických složek semenné plazmy kanců ke kvalitě ejakulátu, popřípadě jeho oplozovací schopnosti, pak tato skutečnost platí v plném rozsahu o informacích týkajících se výskytu a funkčních vztahů různých hormonů v semeni. Tyto otázky byly studovány především u mužů a ze sexagenů byla pozornost zaměřena hlavně na hodnocení obsahu testosteronu, popřípadě i jiných androgenů. Podle některých autorů (Diczfalusy, 1975; Lawrence a Adamopoulos, 1975; De Aloysio aj., 1978) nebyly v koncentraci androgenů v ejakulátu jedinců s normospermii, oligospermii a aspermii významné rozdíly, zatímco Purvis aj. (1975) je popisují. Přítomnost testosteronu byla zjištěna i v semenné plazmě kanců, kde jeho koncentrace po aplikaci HCG sledovala výrazný vzestup hormonální hladiny v krevní plazmě (Navrátil aj., 1975). Podobně jako u mužů (Adamopoulos aj., 1973; Purvis aj., 1976), dochází i u kanců po vasektomii k výraznému poklesu koncentrace testosteronu v semenné plazmě (Navrátil a Forejtek, 1979a). Nedávno Peter aj. (1980) zjistili, že obsahu testosteronu v semeni mladých kanců zařazovaných do provozu nelze použít jako ukazatele úrovně pozdější schopnosti produkce semene u plemeníků. Posléze v ejakulátu kanců byla již dříve popsána i estrogenní aktivita (Kozumplík, 1964).

Cílem našeho příspěvku, jenž vychází z výsledků předchozího výzkumu (Navrátil a Forejtek, 1979b), je zhodnocení úrovně vzájemných vztahů mezi některými spermiologickými znaky ejakulátu kanců (objem semene, koncentrace spermií a procento abnormálních spermií), sledovanými biochemickými a endokrinologickými ukazateli v semenné plazmě (koncentrace chloridů, hořčíku, vápníku a testosteronu) a oplozovací schopností vyšetřených ejakulátů.

## MATERIÁL A METODY

Do sledování jsme zahrnuli celkem 155 ejakulátů pocházejících od 77 kanců plemene landrase, bílé ušlechtilé a hampshire, ve věku od 10 měsíců do 4,6 roku. Všichni plemeníci byli bez klinicky zjištěných poruch sexuální funkce a známek androgenní insuficience, byli ustájeni na jedné inseminační stanici, krmeni kompletní směsí pro plemenné kance a napájeni *ad libitum*.

Semen bylo odebráno na fantomu manuální metodou (průměrná délka sexuální abstinence 7,9 dne) a bezprostředně po jeho získání byl změřen objem ejakulátu, stanovena koncentrace spermií za použití Karrasova spermiodenzimetru a zhotoven roztěr k morfologickému vyšetření. Z ejakulátu byl odebrán vzorek, jenž byl po 15 minutách chlazení při teplotě 0°C odstředěn při 2000 X G. Získaná semenná plazma byla uchována během převozu do laboratoře ústavu při teplotě 0°C. Zbývající ejakulát byl na stanici běžným způsobem naředěn a konzervován a jednotlivé inseminační dávky s obsahem  $3,6 \times 10^9$  spermií byly použity k inseminaci prasnic v terénu.

Část získaného vzorku semenné plazmy hodnocených ejakulátů jsme po převozu do laboratoře zmrazili a při teplotě -20°C uchovávali ke stanovení koncentrace testosteronu. Zbývající vzorek seminální plazmy byl uložen do druhého dne při teplotě 4°C a byl použit k hodnocení biochemických parametrů.

Ke stanovení sledovaných biochemických ukazatelů seminální plazmy (obsahu chloridů, hořčíku a vápníku) jsme použili Bio-LA-testů (Lachema, Brno) a vzorky jsme měřili na spektrofotometru Spekol (Carl Zeiss, Jena).

Koncentrace testosteronu v semenné plazmě byla stanovena kompetitivní vazbou na bílkovinu postupem podle Hortona aj. (1967) a Hampla aj. (1970); měření bylo uskutečněno na scintilačním spektrometru Nuclear Chicago Mark I a vyhodnoceno na počítači Hewlett-Packard.

Roztěry semene jsme morfologicky vyšetřovali po jejich obarvení metodou podle Čeřovského (1975) a v každém preparátu jsme hodnotili 400 buněk.

Oplozovací schopnost ejakulátů byla vyčíslena procentem březosti po první

inseminaci u prasnic osemeněných sledovaným spermatem, dále počtem všech selat ve vrhu a počtem živě narozených selat ve vrhu po všech inseminacích hodnoceným semenem. Podklady pro tyto údaje byly získány z evidenčních materiálů plemenářské služby.

Matematickým zpracováním získaných výsledků na počítači EC 1010 byly běžnými metodami biologické statistiky vyhodnoceny základní matematicko-statistické charakteristiky sledovaných ejakulátů zkoumaného souboru a byly prověřeny vzájemné vztahy jednotlivých hodnocených kritérií.

## VÝSLEDKY

Z hodnocených spermiologických kritérií (tab. I) byl zjištěn průměrný objem ejakulátu  $266,8 \pm 81,7$  ml ( $\bar{x} \pm s$ ) a průměrná koncentrace  $465,1 \times 10^9 \pm 112,3 \times 10^9$  spermií na litr semene. Celkový počet abnormálních spermií činil v průměru  $12,9 \pm 13,7$  %, z čehož na spermie s protoplazmatickou kapkou připadlo v průměru  $7,6 \pm 11,2$  %.

I. Charakteristika sledovaných spermiologických, biochemických, hormonálních a fertilizačních ukazatelů hodnoceného souboru kančích ejakulátů — Characteristics of the studied spermiological, biochemical, hormonal and fertilization traits in the evaluated set of boar ejaculates

| Ukazatel                            | Jednotka             | $\bar{x} \pm s$     |
|-------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Objem ejakulátu                     | ml                   | $266,80 \pm 81,70$  |
| Koncentrace spermií                 | $\times 10^9/l$      | $465,10 \pm 112,30$ |
| Celkový počet abnormálních spermií  | %                    | $12,90 \pm 13,70$   |
| Spermie s protoplazmatickou kapkou  | %                    | $7,60 \pm 11,20$    |
| Chloridy (semenná plazma)           | $\text{mmol.l}^{-1}$ | $21,85 \pm 4,60$    |
| Hořčík (semenná plazma)             | $\text{mmol.l}^{-1}$ | $2,55 \pm 0,75$     |
| Vápník (semenná plazma)             | $\text{mmol.l}^{-1}$ | $0,72 \pm 0,32$     |
| Testosteron (semenná plazma)        | $\text{nmol.l}^{-1}$ | $3,33 \pm 1,94$     |
| Březost po první inseminaci         | %                    | $74,00 \pm 19,70$   |
| Počet všech selat ve vrhu           | ks                   | $9,10 \pm 1,50$     |
| Počet živě narozených selat ve vrhu | ks                   | $8,50 \pm 1,50$     |

Ze sledovaných biochemických a hormonálních kritérií (tab. I) byla nalezena průměrná koncentrace chloridů  $21,85 \pm 4,60$   $\text{mmol.l}^{-1}$ , hořčíku  $2,55 \pm 0,75$   $\text{mmol.l}^{-1}$  a vápníku  $0,72 \pm 0,32$   $\text{mmol.l}^{-1}$  semenné plazmy. Průměrná koncentrace testosteronu v semenné plazmě činila  $3,33 \pm 1,94$   $\text{nmol.l}^{-1}$ .

Z kategorie kritérií vyjadřujících oplozovací schopnost semene (tab. I) dosáhla průměrná březost prasnic po první inseminaci hodnocenými ejakuláty  $74,0 \pm 19,7$  %. Průměrný počet všech selat narozených ve vrhu po všech inseminacích sledovanými ejakuláty obnášel  $9,1 \pm 1,5$ , z čehož na živě narozená selata připadlo v průměru  $8,5 \pm 1,5$  novoroze-ného selete.

Při hodnocení binárních relací (tab. II), jejichž korelační koeficienty jsou statisticky významné ( $P < 0,01$ ), byl v kategorii spermiologických

| Vzájemný vztah                                                            | Korelační koeficient |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Objem ejakulátu versus koncentrace spermií                                | -0,496               |
| Chloridy (semenná plazma) versus hořčík (semenná plazma)                  | -0,492               |
| Chloridy (semenná plazma) versus vápník (semenná plazma)                  | -0,240               |
| Hořčík (semenná plazma) versus vápník (semenná plazma)                    | +0,261               |
| Testosteron (semenná plazma) versus březost po první inseminaci           | -0,222               |
| Věk plemeníků versus objem ejakulátu                                      | +0,285               |
| Věk plemeníků versus koncentrace spermií                                  | -0,375               |
| Věk plemeníků versus hořčík (semenná plazma)                              | -0,281               |
| Délka sexuálního klidu versus celkové procento abnormálních spermií       | +0,323               |
| Délka sexuálního klidu versus procento spermií s protoplazmatickou kapkou | +0,367               |

charakteristik zjištěn nepřímý vztah mezi objemem ejakulátů a koncentrací spermií ( $r = -0,496$ ).

Ze sledovaných biochemických a hormonálních ukazatelů semenné plazmy (tab. II) byl na uvedené hladině významnosti nalezen nepřímý vztah koncentrace chloridů k obsahu hořčíku ( $r = -0,492$ ) a vápníku ( $r = -0,240$ ). Naproti tomu mezi obsahem hořčíku a vápníku v semenné plazmě byl zjištěn přímý vztah ( $r = +0,261$ ). Koncentrace testosteronu v seminální plazmě vykazovala negativní korelaci s procentem březosti po první inseminaci prasnic osemeněných sledovanými ejakuláty ( $r = -0,222$ ).

Z hodnocených anamnestických a provozních údajů, týkajících se dárců sledovaných ejakulátů (tab. II), byl na signifikantní úrovni ( $P < 0,01$ ) nalezen přímý vztah mezi věkem plemeníků a objemem semene ( $r = +0,285$ ) a nepřímý vztah věku kanců ke koncentraci spermií ( $r = -0,375$ ) a k obsahu hořčíku v semenné plazmě ( $r = -0,281$ ). Posléze byla zjištěna pozitivní korelace frekvence odběru semene, vyjádřená počtem dní sexuální abstinence, k celkovému procentu morfologicky abnormálních spermií ( $r = +0,323$ ) a k procentu spermií s protoplazmatickou kapkou ( $r = +0,367$ ).

## DISKUSE

Umělá inseminace zvyšuje nároky nejen na plemennou hodnotu, ale i na vyhovující kvalitu reprodukčních funkcí plemeníků, jež je zárukou jejich dobré oplozovací schopnosti. V tomto ohledu poskytují andrologické praxi dobrou službu běžné, popřípadě i některé speciální prověrky semene, jejichž aplikací lze z praktického použití vyloučit málo kvalitní ejakuláty, u nichž je podle stupně dysspermie oplozovací schopnost semene a jeho dárce vyloučena, nebo s velkou pravděpodobností výrazně



snížena. Podstatně složitější je však v tomto směru situace u ejakulátů normospermických, tedy takových, které jsou podle výsledků různých prověrek v rozpětí semene o dobré kvalitě, kdy současně laboratorní charakteristiky ejakulátu umožňují sice vyslovit předpoklad existence fertilizační potence semene a jeho producenta, ale již nedovolují spolehlivě určit její stupeň. K posouzení úrovně oplozovací schopnosti semene jsme v andrologické praxi stále odkázáni především na výsledky biologické zkoušky, vyjádřené procentem koncepcí osemeněných plemenic. Pro značný praktický význam této problematiky je stále v popředí zájmu hledání souvislosti mezi různými biochemickými, morfologickými a fyzikálními charakteristikami semene a jeho kvalitou a oplozovací schopností.

Náš soubor sledovaných ejakulátů splňuje převážně požadavky normospermického semene použitého k inseminaci v terénu — tak, jak je zachycuje norma ON 46 7116 „Umělá inseminace prasat“ z roku 1971, platná v době našeho pozorování, resp. i její novelizovaná forma. Z tohoto rámce do určité míry vybočuje pouze počet abnormálních spermií ( $12,9 \pm 13,7\%$ ), přesahující částečně hranici normy, především z hlediska novelizovaných požadavků platných v současnosti. Překročení normou udané hranice počtu abnormálních spermií v některých sledovaných a k inseminaci použitých ejakulátech je podmíněno skutečností, že průběžná kontrola morfologické kvality ejakulátu společně s posuzováním pohyblivosti spermií je nedokonalá. Teprve při dodatečném vyšetření obarveného roztěru se zjišťuje skutečný stav teratospermie, často rozdílný od zmíněného orientačního vyšetření, nebo překračující normou požadovaný limit.

Koncentrace chloridů v semenné plazmě sledovaných ejakulátů ( $21,85 \pm 4,60 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) je nižší, než uvádějí v semeni kance Mann (1954), Marešová (1965) a Podaný aj. (1970c). Nižší koncentraci chloridů v semenné plazmě hodnocených ejakulátů lze mimo rozdílné analytické postupy vysvětlit na základě údajů, které uvádí Marešová (1965), nálezem poměrně vysoké průměrné koncentrace spermií v našem souboru semen. Citovaná autorka totiž zjistila v ejakulátu kance nepřímý vztah mezi koncentrací spermií a obsahem chloridů. Námi stanovený korelační koeficient tohoto vztahu ( $r = -0,212$ ) byl rovněž těsně pod hranicí průkaznosti. Obdobně i průměrná hladina hořčíku v semenné plazmě sledovaných ejakulátů ( $2,55 \pm 0,75 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) je poněkud nižší, než uvádějí Muzikant a Hronová (1968) a Podaný aj. (1970c). Průměrná koncentrace vápníku v semenné plazmě ( $0,72 \pm 0,32 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) hodnocených ejakulátů je v dobré shodě s některými literárními údaji (Muzikant a Hronová, 1968; Podaný aj., 1970c); poněkud vyšší hladinu udává pouze Mann (1954).

Zjištěná koncentrace testosteronu v semenné plazmě sledovaného souboru ejakulátů kanců ( $3,33 \pm 1,94 \text{ nmol.l}^{-1}$ ) odpovídá našim dřívějším nálezům (Navrátil aj., 1975; Forejtek a Navrátil, 1979) a v podstatě i poněkud nižšímu průměrnému obsahu testosteronu v semeni mladých plemeníků (Peter aj., 1980).

Také údaje o oplozovací schopnosti hodnocených ejakulátů jsou v dobré shodě s průměry zjištěnými plemenářskou službou z výsledků inseminace prasat v kraji v odpovídajícím časovém období.

Pro nedostatek obdobných údajů je často obtížné srovnávat zjiště-

né vzájemné vztahy sledovaných ukazatelů s nálezy jiných autorů. V některých případech je nesnadná i jejich interpretace. Ze statisticky významných korelací je zaznamenána přímá relace mezi věkem plemeníků a objemem ejakulátu v dobré shodě s pozorováním Č e ř o v s k é h o (1975), i když v našich výsledcích není těsnost tohoto vztahu tak výrazná. Na druhé straně v našem pozorování vykazoval věk plemeníků negativní korelaci s koncentrací spermií v ejakulátu, zatímco v citované práci Č e ř o v s k é h o (1975) tento vztah nebyl prokázán. Ve srovnávané studii našel autor nečekanou vazbu objemu ejakulátu a procenta březosti prasníc po první inseminaci, kterou jsme však nemohli v našem rozboru potvrdit. Z našich výsledků však vyplynula existence negativní korelace objemu ejakulátu ke koncentraci spermií ( $r = -0,496$ ). Tento nález lze částečně srovnat s hodnocením korelace uvedených kritérií u mužů (B a r t á k aj., 1980), kde těsnost tohoto vztahu byla menší ( $r = -0,291$ ), a vyskytoval se především u pacientů s astenospermií. Rozdílný je však charakter vztahu věku ke koncentraci spermií, jenž v našem sledování u plemenných kanců vykazuje průkaznou negativní korelaci ( $r = -0,375$ ), zatímco u mužů (B a r t á k aj., 1980) je tento vztah přímý ( $r = +0,252$ ). Vztah koncentrace spermií k oplozovací schopnosti ejakulátu se zřejmě projevuje především mimo rámec normospermie, poněvadž v podmínkách našeho sledování jsme nezaznamenali signifikantní korelaci těchto kritérií. Tento náhled lze podpořit výsledky, které uvádějí D a v i d aj. (1979) u mužů; tito autoři v případě normospermických ejakulátů s koncentrací spermií nad minimální hranici normy vyčíslili relativní riziko neplodnosti indexem 1,7, zatímco u oligospermie se tento index pohyboval od 5,2 do 10,7.

Problematika vztahu morfologicky abnormálních spermií k fertilizační potenci ejakulátu není dosud zcela uzavřena, ačkoliv této otázce byla věnována poměrně značná pozornost. Diagnostická hodnota morfologického vyšetření semene je přijata velkým počtem autorů, ale další o ní stále diskutují. Tato neshoda vychází především ze skutečnosti, že dodnes nelze zcela jasně rozlišit abnormity s jednoznačným patologickým významem od odchylek prakticky bezvýznamných, anebo od artefaktů při přípravě preparátu (D e r i v a u x, 1966). Většinou se však soudí, že zvýšený výskyt počtu abnormálních spermií negativně ovlivňuje oplozovací schopnost semene (K o z u m p l í k, 1966; Č e ř o v s k ý, 1975, 1977). V našem sledování u souboru ejakulátů, jenž částečně překračuje počtem abnormálních spermií hranici normy, byl sice naznačen obdobný trend, ale těsnost tohoto vztahu (celkového procenta abnormálních spermií k procentu zabřezávání po první inseminaci) byla nízká ( $r = -0,115$ ) a jeho průkaznost nebyla na signifikantní úrovni. V této souvislosti lze poznamenat, že Y o k o k i aj. (1979) našli značné snížení oplozovací schopnosti semena kanců, jestliže defekty hlavičky spermií přesáhly 10 %, nebo výskyt proximální cytoplazmatické kapky byl vyšší než u 30 % spermií v ejakulátu. Na podkladě našeho výsledku a diskusí o této problematice však nechceme jednoznačně snižovat význam morfologického vyšetření ejakulátu nebo přijatého limitu tohoto kritéria kvality semene. Domníváme se, že zmíněné disproporce lze vysvětlit předpokladem, že různé tvarové aberace spermií ovlivňují fertilizační potenci ejakulátu nestejně. Proto zřejmě u dvou ejakulátů se stejným celkovým počtem abnormálních spermií může být fertilizační kapacita semene ovlivněna různě. Pro značný praktický význam, pře-

devším k upřesnění interpretace nálezů morfologického vyšetření semene k jeho oplozovací schopnosti a k posouzení závažnosti poruchy u pleménika, by však nesporně tato problematika vyžadovala další prohloubení.

Nečekané bylo pro nás zjištění průkazné pozitivní korelace celkového počtu abnormálních spermií, resp. spermií s protoplazmatickou kapkou k délce sexuálního klidu pleméníků. Tento nálezný nesouhlasí se všeobecným názorem, že procento těchto forem spermií v ejakulátu se zvyšuje při větší frekvenci odběrů semene a postrádáme pro něj jednoznačné vysvětlení. I pro srovnání a vysvětlení nepřímých vztahů koncentrace chloridů v seminální plazmě k obsahu hořčíku a vápníku, pozitivní korelace hořčíku k vápníku semenné plazmy a konečně negativní korelace seminálního hořčíku k věku pleméníků chybí dostatečně podložené informace.

Původ a funkční význam testosteronu v ejakulátu není dosud dostatečně vyřešen. Na základě novějších poznatků se uvádí, že určitá část testosteronu obsaženého v semeni pochází přímo z buněk semenotvorných tubulů, majících rovněž schopnost hormonální syntézy (Christensen a Mason, 1967; Collins a Hennem, 1976). Byl vysloven předpoklad, že lokální sekrece androgenů v semenotvorných tubulech (snad v Sertoliho buňkách) je nutná k normální spermatogenezi (Schreiber, 1979). Dále se uvádí zásadní význam androgenů pro funkční integritu nadvarlete a pro vzrůst fertilizační kapacity a životaschopnosti testikulárních spermií. Testosteron ve vysoké lokální koncentraci (asi 20× vyšší než v krvi), vázaný na vysoce specifický vazebný protein, je transportován ze semenotvorných kanálků varlete do nadvarlete. Zde je jeho vazba uvolněna a testosteron je epididymálními buňkami konvertován v dihydrotestosteron a androstandiol, jež se považují za podstatné pro vývoj fertilizační kapacity spermií v nadvarleti (Amelar aj., 1977). Náš nálezný průkazné negativní korelace obsahu testosteronu v semenné plazmě s březostí po první inseminaci by bylo možné hypoteticky vysvětlit poruchou konverze testosteronu v nadvarleti na fyziologicky důležitý dihydrotestosteron a androstandiol. V tomto případě by se zvyšovala koncentrace testosteronu v nadvarleti i v semeni a nedostatkem zmíněných biologicky významných metabolitů konverze testosteronu by byla také negativně ovlivněna oplozovací schopnost ejakulovaných spermií. Postrádáme možnost srovnání tohoto vztahu s jinými výsledky. Shodně s většinou již zmíněných nálezů v humánní andrologii (Diczfalusy, 1975; Lawrence a Adamopoulos, 1975; De Aloysio aj., 1978) jsme posléze nemohli potvrdit průkazný vztah obsahu seminálního testosteronu ke koncentraci spermií v ejakulátu, jak jej uvádějí u mladých kanců Peter aj. (1980).

V závěru diskuse považujeme za nutné pro správnou interpretaci rozvedených výsledků poznamenat, že těsnost zjištěných vztahů byla všeobecně nízká, což vyplývá z převážně nízkých číselných hodnot korelačních koeficientů. Na druhé straně však vysoká statistická významnost uvedených korelačních koeficientů je důkazem, že tyto vztahy existují. Dále je nutné zdůraznit, že relace jednotlivých hodnocených kritérií v tomto příspěvku byly vyvozeny v souboru ejakulátů, jež svými kvalitativními ukazateli převážně splňují požadavky normy a podmínky pro jejich použití v inseminaci. Z toho důvodu náš soubor sledovaných ejakulátů neposkytl možnost případného vyvozování dalších souvislostí

za podmínek extrémních odchylek kvality semene, kdy vzájemné vztahy jednotlivých kvalitativních znaků spermogramů mohou nabýt odlišného charakteru (Barták aj., 1980).

S výjimkou hormonálního ukazatele se nepodařilo v našem souboru převážně normospermických ejakulátů signifikantně prokázat vztahy hodnocených kritérií k fertilizační kapacitě ejakulátu kanců. Tato skutečnost podporuje názor, že problematika hodnocení fertility spermatu a stanovení limitů pro použitelnost jednotlivých kanců v inseminaci je stále otevřenou otázkou.

Tato práce byla umožněna laskavostí Krajského plemenářského podniku v Brně a pracovníků ISK Salaš. Autoři považují za svoji povinnost poděkovat těmto organizacím a dále vyslovují svůj dík ing. Rozkošné z uvedeného KPP za ochotnou pomoc při zajišťování evidenčních podkladů, promované matematické Z. Kubů z VÚVeL za matematicko-statistické výpočty a J. Paarové z VÚVeL za technickou spolupráci.

## Literatura

- ADAMOPOULOS, D. A. — LAWRENCE, D. M. — SWYER, G. I. M.: Testosterone concentration in the semen of normospermic, oligospermic, azospermic and vasectomized subjects. *Acta endocr., Copenh.*, 73, 1973, suppl. 177, s. 59.
- AMELAR, R. D. — DUBIN, L. — WALSH, P. C.: Male infertility. Philadelphia-London-Toronto, W. B. Saunders Co. 1977.
- BARTÁK, V. — HOMOLKA, J. — STÁRKA, L. — VIŠŇÁK, L.: Vztahy mezi věkem mužů, plazmatickým testosteronem, 17-ketosteroidy a kvalitativními znaky spermogramu. *Čas. Lék. čes.*, 119, 1980, č. 3, s. 79-83.
- COLLINS, W. P. — HENNAM, J. F.: Radioimmunoassay and reproductive endocrinology. *Molec. Aspects Med.*, 1, 1976, č. 1, s. 3-128.
- ČEROVSKÝ, J.: Výzkum racionální a kontinuální produkce selat. [Výzkumná zpráva.] Kostelec n. Orlicí, Výzkumný ústav pro chov prasat 1975. 44 s.
- ČEROVSKÝ, J.: Morfologie spermií u neplodných kanců. *Živočišná Výroba*, 21, 1977, č. 4, s. 275-282.
- DAVID, G. — JOUANNET, P. — MARTIN-BOYCE, A. — SPIRA, A. — SCHWARTZ, D.: Sperm counts in fertile and infertile men. *Fert. Steril.*, 31, 1979, č. 4, s. 453-455.
- DE ALOYSIO, D. — D'URSO, N. — GIARDINI, G. — NICOLETTI, G. — GORI, G.: Plasma and semen androgens in normospermic and dysspermic subjects. *Acta europ. Fert.*, 9, 1978, č. 3, s. 139-144.
- DEKKER, T. P. — Van BOXTEL, H. L. — VOS, E. A. — GARSSSEN, G. J.: A method for the determination of glutamate oxaloacetate transaminase in sperm plasma from boars and bulls. *Experientia*, 35, 1979, s. 847-848.
- DERIVAUX, J.: Fisiopatología de la Reproducción e Inseminación artificial de los Animales domésticos. La Habana, Edición Revolucionaria 1966.
- DICZFALUSY, E.: Steps in the human reproductive process susceptible to immunological interference. *Acta endocr., Copenh.*, 78, 1975, suppl. 194, s. 13-36.
- FOREJTEK, P. — NAVRÁTIL, S.: Použití soupravy Testok-Cea-Ire-Sorin pro stanovení testosteronu v krevní a seminální plazmě kanců. Referát na III. věd. pracovních dnech o RIA, Martin, 18.-20. 4. 1979. In: III. vedecké dny RIA. Sůhrn přednášek. Martin 1979, s. 27.
- HAMPL, R. — RABOCH, J. — STÁRKA, L.: Stanovení testosteronu metodou vazby na protein a jeho hladina v mužské krevní plazmě. *Čas. Lék. čes.*, 109, 1970, s. 616-619.
- HORTON, R. — KATO, T. — SHERINS, R.: A rapid method for the estimation of testosterone in male plasma. *Steroids*, 10, 1967, s. 245-256.
- CHRISTENSEN, A. K. — MASON, N. R.: Comparative ability of seminiferous tubules and interstitial tissue of rat testes to synthesis of androgens from progesterone-4-<sup>14</sup>C *in vitro*. *Endokrinologie*, 51, 1967, s. 78.
- KOZUMPLÍK, J.: Estrogenní aktivita v ejakulátu kance. *Vet. Med.*, Praha, 9, 1964, č. 2, s. 109-114.



- KOZUMPLÍK, J.: Spermogram kanců s normální a porušenou plodností. Vet. Med., Praha, 11, 1966, č. 7, s. 461-466.
- LAWRENCE, D. M. — ADAMOPOULOS, D. A.: The relationship of plasma and seminal testosterone concentration to the main characters of human semen. Acta endocr., Copenh., 80, 1975, suppl. 199, s. 420.
- MANN, T.: The biochemistry of semen. London, Methuen and CO. 1954.
- MAREŠOVÁ, O.: Stanovení hladiny chloridů v ejakulátu kance. [Diplomová práce.] Brno 1965. 86 s. — Vysoká škola veterinární. Katedra gynekologie a porodnictví.
- MUZIKANT, J. — HRONOVÁ, B.: Calcium and magnesium concentrations in semen and seminal plasma of bulls, boars and rabbits and their change in "exhaustive" collections. Docum. vet., Brno, 7, 1968, s. 239-246.
- NAVRÁTIL, S. — HRUŠKA, K. — SCHLEGLOVÁ, J. — FRÁNEK, M. — MATOUŠKOVÁ, O.: Výzkum funkční testace testikulární inkrece k hodnocení androgenní aktivity u kanců. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975. 56 s.
- NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P.: Vliv bilaterální vazektomie na hladiny testosteronu v semenné a krevní plazmě kanců. Vet. Med., Praha, 24, 1979a, č. 4, s. 239-243.
- NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P.: Hodnocení vzájemných vztahů některých spermologických, biochemických, endokrinologických a fertilizačních ukazatelů kanců ejakulátů. In: LOJDA, L. aj.: Prohloubení diagnostiky dědičnosti zdraví a plodnosti. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1979b, s. 21.
- ON 46 7116: Umělá inseminace prasat. Praha 1971; Praha 1979.
- PETER, W. — DÖRNER, G. — STAHL, F. — UECKERT, H.: Beziehungen zwischen dem Testosterongehalt im Sperma und der Spermatogenese sowie Befruchtungsleistung von Jungebern. Arch. exp. VetMed., 24, 1980, č. 5, s. 629-634.
- PODANÝ, J. — MUZIKANT, J. — NAVRÁTIL, S. — DVOŘÁK, M. — HRONOVÁ, B.: Vztahy vybraných biochemických a biofyzikálních kritérií kanců ejakulátů k jejich fertilizační potenci. Čs. Fyziol., 19, 1970a, s. 176-177.
- PODANÝ, J. — MUZIKANT, J. — LINHART, J. — DVOŘÁK, M. — NAVRÁTIL, S.: O výběru kanců pro inseminaci a hodnocení fertilizační potence jejich ejakulátů. Repr. Gen. hosp. Zvíř., 1970b, č. 2, s. 23-30.
- PODANÝ, J. — MUZIKANT, J. — NAVRÁTIL, S. — DVOŘÁK, M. — HRONOVÁ, B.: Příspěvek k základním hodnotám biochemických a biofyzikálních kritérií kanců ejakulátů. Čs. Fyziol., 19, 1970c, s. 176.
- PURVIS, K. — LANDGREN, B. M. — CEKAN, Z. — DICZFALUSY, E.: Indices of gonadal function in the human male. II. Seminal plasma levels of steroids in normal and pathological conditions. Clin. endocr., Oxford, 4, 1975, s. 247-258.
- PURVIS, K. — SAKSENA, S. K. — CEKAN, Z. — DICZFALUSY, E. — GINER, J.: Endocrine effects of vasectomy. Clin. endocr., Oxford, 5, 1976, s. 263-272.
- SCHREIBER, V.: Patofyziologie žláz s vnitřní sekrecí. Praha, Avicenum 1979.
- YOKOKI, Y. — OGASA, A. — SHIBUYA, T.: Relationship between semen characteristics and fertility in swine. Jap. J. anim. Reprod., 25, 1979, č. 2, s. 61-66.

Došlo dne 15. 5. 1981

NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Отношения между некоторыми спермиологическими, биохимическими, эндокринологическими и фертилизационными показателями эякулятов хряков. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 543-552.

У 155 эякулятов, полученных от 77 хряков, оценивали объем, концентрацию сперматозоидов, общее число ненормальных сперматозоидов, число сперматозоидов с протоплазматической каплей, содержание хлоридов, магния, кальция и тестостерона в семенной плазме. Далее оценивали оплодотворяющую способность рассматриваемых эякулятов, выраженную забеременением свиноматок после первого осеменения, средним числом всех рожденных и живорожденных поросят в помете после искусственного осеменения данной спермой. Путем оценки взаимоотношений между изучаемыми показателями установили следующие достоверные ( $P < 0,01$ ) отношения: объем эякулята к концентрации сперматозоидов ( $r = -0,496$ ); хлориды к магнию ( $r = -0,492$ ); хлориды к кальцию ( $r = -0,240$ ); магний и кальцию ( $r = +0,261$ ); тестостерон к проценту супоросности свиноматок после первого осеменения ( $r = -0,222$ ); возраст производителей к объему эякулята ( $r = +0,285$ ), к концентрации сперматозоидов ( $r = -0,375$ ) и к магнию ( $r = -0,281$ ); продолжительность сексуального

покою к общему проценту ненормальных сперматозоидов ( $r = +0,323$ ) и к проценту сперматозоидов с протоплазматической каплей ( $r = +0,367$ ). Дискуссия посвящена значению установленных диагнозов.

объем эякулята; концентрация сперматозоидов; морфологии сперматозоидов, биохимия спермы; тестостерон; фертильность

NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P. (Veterinary Research Institute, Brno): *Relationships of some Spermiological, Biochemical, Endocrinological and Fertilization Characteristics of Boar Ejaculates*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 543-552.

Ejaculate volume, sperm concentration, total number of abnormal spermatozoa, number of spermatozoa with protoplasmic droplet, and the content of chlorides, magnesium, calcium and testosterone in semen plasma were evaluated in 155 ejaculates obtained from 77 boars. Further, the evaluation included the fertilizing ability of the ejaculates, expressed by conception rate after the first insemination, average number of all piglets and live-born piglets in litter after inseminations with the studied semen. The following significant ( $P < 0.01$ ) relationships were found after the evaluation of the mutual correlations of the studied characteristics: ejaculate volume to sperm concentration ( $r = -0.496$ ), chlorides to calcium ( $r = -0.240$ ), chlorides to magnesium ( $r = -0.492$ ), magnesium to calcium ( $r = +0.261$ ), testosterone to conception rate after the first insemination ( $r = -0.222$ ), boar age to ejaculate volume ( $r = +0.285$ ), boar age to sperm concentration ( $r = -0.375$ ), boar age to magnesium ( $r = -0.281$ ), length of sexual rest to total percentage of abnormal spermatozoa ( $r = +0.323$ ) and to the percentage of spermatozoa with protoplasmic droplet ( $r = +0.367$ ). The importance of these findings is treated in discussion.

ejaculate volume; sperm concentration; sperm morphology; semen biochemistry; testosterone; fertility

NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Beziehungen zwischen einigen spermiologischen, biochemischen, endokrinologischen und fertilitätsanzeigenden Parametern der Eber ejakulate*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 543-552.

Bei 155 Ejakulaten, die von 77 Ebern gewonnen wurden, bewertete man das Ejakulatvolumen, die Spermienkonzentration, die Gesamtzahl der abnormalen Spermien, die Anzahl der Spermien mit dem Protoplasmatropfen, den Gehalt an Chlorid, Magnesium, Kalzium und an Testosteron im Samenplasma. Ferner bewertete man ebenfalls die Befruchtungsfähigkeit der untersuchten Ejakulate, die durch die Zahl der erfolgten Befruchtungen nach der ersten Insemination und durch die durchschnittliche Anzahl der insgesamt und der lebendig geborenen Ferkel pro Wurf nach den mit dem zu untersuchenden Samen erfolgten Inseminationen, ausgedrückt war. Durch Auswertung der gegenseitigen Korrelationen der untersuchten Kennwerte wurden folgende signifikante ( $P < 0,01$ ) Beziehungen ermittelt: Ejakulatvolumen gegenüber der Spermienkonzentration ( $r = -0,496$ ); Chloride gegenüber Magnesium ( $r = -0,492$ ); Chloride gegenüber Kalzium ( $r = -0,240$ ); Magnesium gegenüber Kalzium ( $r = +0,261$ ); Testosteron gegenüber dem Prozentsatz der nach der ersten Insemination trächtig gewordenen Sauen ( $r = -0,222$ ); das Alter der Zuchteber gegenüber dem Ejakulatvolumen ( $r = +0,285$ ), dasselbe gegenüber der Spermienkonzentration ( $r = -0,375$ ) und dem Magnesium ( $r = -0,281$ ); Dauer der sexuellen Ruhe gegenüber dem Gesamtprozent abnormaler Spermien ( $r = +0,323$ ) und dem Prozent der Spermien mit dem Protoplasmatropfen ( $r = +0,367$ ). In der Diskussion wird die Bedeutung der ermittelten Funde erläutert.

Ejakulatvolumen; Spermienkonzentration; Spermienmorphologie; Biochemie des Samens; Testosteron; Fertilität

---

#### Adresa autorů:

MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., MVDr. Pavel Forejtek, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

---



## VLIV PŘÍDAVKU SUŠENÝCH PRASEČÍCH VÝKALŮ V DIETĚ NOSNIC NA JAKOST PRODUKOVANÝCH VAJEC

J. Gilka, P. Krejčí, Z. Matyáš, B. Janková

---

GILKA, J. — KREJČÍ, P. — MATYÁŠ, Z. — JANKOVÁ, B. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Vliv přídatku sušených prasečích výkalů v dietě nosnic na jakost produkováných vajec*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 553-566. Vyšetřovali jsme vejce dvou skupin nosnic (po osmi kusech), kterým byly přidávány v dietě sušené prasečí výkaly po dobu šesti měsíců v koncentraci 2,5 % a 5 % a dalších pěti měsíců v koncentraci 5 % a 10 %. Smyslovým vyšetřením vajec a stanovením některých chemických charakteristik bílků a žloutků nebyly nalezeny systematické odchylky jejich vlastností ve srovnání s vejci nosnic kontrolní skupiny. To nesevčilo pro negativní vliv krmné komponenty prasečích výkalů v dietě.

krmení prasečími výkaly; vlastnosti vajec; složení bílků a žloutků

---

V intenzívních chovech prasat s velkou koncentrací zvířat na poměrně malé ploše se hromadí jako vedlejší produkt výkaly. Protože jich většinou nelze využít k hnojení půdy vzhledem k jejich množství a zvodnění, musí se likvidovat jinak. Jeden ze způsobů likvidace, o kterém se uvažuje podobně jako u výkalů jiných druhů hospodářských zvířat, je recyklace zkrmováním, neboť prasečí výkaly obsahují rovněž určité množství nutričně využitelných látek (Harmon aj., 1973; Švanda aj., 1976).

Protože se složení výkalů liší od obvyklých krmiv a výkaly více méně zapáchají, je možné předpokládat, že jejich zkrmováním může ovlivnit nejen zdraví a výkon zvířat, kterým jsou v dietě podávány, ale i smyslové a jiné vlastnosti potravin z těchto zvířat.

Podle našich informací existuje pouze jedno sdělení o krmení nosnic prasečími výkaly; Yoo aj. (1977) nezjistili rozdíly v jakosti jejich vajec s výjimkou barvy žloutku, která byla významně světlejší. U nosnic, kterým byly podávány sušené výkaly skotu po mnoho týdnů, byla produkce vajec podporována do koncentrace 10 % výkalů v dietě (Palafox a Rosenberg, 1951); rozdíly nebyly pozorovány ve fertilitě vajec následkem diety (Palafox a Rosenberg, 1951; Durham aj., 1966), což je možné považovat za nepřímý důkaz jejich nezměněné jakosti. Také při přídatku drůbežího trusu nosnicím nebyly pozorovány podstatné rozdíly ve snášce a kvalitě vajec (Cunningham aj., 1976).

Protože se uvažuje při krmení drůbeže včetně nosnic o přídatku prasečích výkalů (Švanda aj., 1976), byl sledován vliv krmení s touto komponentou v dietě nosnic na jakost vajec.

## MATERIÁL A METODA

Vejce, která jsme vyšetřovali, pocházela od nosnic z krmného pokusu usku-  
tečného a popsaného Z á v o d s k ý m aj. (1976): nosnice plemene Shaver o stej-  
né užitočnosti byly rozděleny náhodným výběrem do tří skupin po osmi kusech  
a chovány individuálně v klecích. Skupina I byla kontrolní — se základní dietou,  
skupina II dostávala 3,20 % a skupina III 6,40 % premixu prasečích výkalů s voj-  
těšskou; premix obsahoval 78,16 % zpracovaných výkalů a 21,84 % sušené vojtěškové  
moučky; takže skupina II obdržela 2,5 % a skupina III 5 % přídavku výkalů v dietě.  
Kromě toho dostávaly ve směsi všechny skupiny: rybí moučku 3 %; masokostní  
moučku 2 %; sušené odstředěné mléko 2 %; kukuřici 40 %; extrahovaný sójový  
šrot 9 %; obilní klíčky 2 %; mletý vápenec 3 %; krmnou sůl 0,3 %; dikalcium fosfát  
1 %; minerální krmnou přísadu 2 %; doplněk biofaktorů 1 %. Dále dostaly: sku-  
pina I sennou mouku 3 %; pšenici skupina I a II 29,7 % a skupina III 28,3 %;  
extrahovaný sójový šrot skupina I 2 % a skupina II 1,8 %. Ve druhé části pokusu  
bylo složení krmné směsi změněno tak, že byl zvýšen přídavek premixu výkalů pro  
skupinu II a III na 6,40 % a 12,80 %, takže skupiny dostávaly netto 5 % a 10 %  
výkalů. Změna v podílu ostatních složek, společném všem skupinám, byla následu-  
jící: skupina I obdržela extrahovaný podzemnicový šrot 2 %, vojtěškovou moučku  
3 % a pšenici 29,7 %; skupina I a II extrahovaný sójový šrot 9 %; skupina II a III  
pšenici 28,3 %; skupina III extrahovaný sójový šrot 4,6 % a žádnou masokostní  
moučku. V obsahu živin byly diety téměř izoproteinové a izoenergetické. Krmení  
a napájení bylo *ad libitum*.

V první části pokusu po třech a šesti měsících od zahájení a v druhé části  
pokusu po třech a pěti měsících byla čerstvě sesbíraná vejce, tj. do pěti dní po  
snášce (cca 25 kusů v každé skupině), duplicitně vyšetřena.

Vejce byla nejprve zvážena a zevně smyslově prohlédnuta zrakem i při pro-  
svícení (čs. státní norma ČSN 57 2109). Při vyklepnutí vajec byly oddělené bílky  
a žloutky hodnoceny zrakem a čichem a byly zjištěny průměrné hmotnosti skořá-  
pek. V mixeru byl z 10 až 15 bílků či žloutků připraven homogenizovaný směsný  
vzorek, ze kterého bylo navazováno pro jednotlivá vyšetření. Část bílkovinného  
a žloutkového homogenátu po upečení a část vajec ve skořápce po uvaření a vy-  
loupnutí byla hodnocena smyslově na vzhled, vůni a chuť.

V bílých a žlutých byl stanoven obsah vody, bílkovin a minerálních látek  
(J a n í č e k aj., 1962). Volné sacharidy (jako glukóza) byly stanoveny ve filtrátu  
připraveném po homogenizaci bílků nebo žloutků s roztokem alkalického 10 % sí-  
ranu zinečnatého (podle Somogyiho) v poměru 1:9 (w/v) — (H e n r y, 1964). Tuk  
ve žloutcích byl stanoven hmotnostně po extrakci éterem (J a n í č e k aj., 1962).  
Ve vodním extraktu 1:3 (w/v) byly stanoveny pH a pufrovací kapacita vůči H<sup>+</sup>  
(L a w r i e, 1953) a amoniak difúzí na Conwayových miskách (D v o ř á k, 1958).  
V extraktu získaném po filtraci homogenátu s 5 % kyselinou trichloroctovou 1:9  
(w/v) byl stanoven nebilkovinný dusík kjeldahlizací (J a n í č e k aj., 1962), ninhyd-  
rinpozitivní látky ( $\alpha$ -aminodusík) (H o m o l k a, 1971), tyrozin (P e a r s o n, 1968),  
močovina (pomocí diacetylmonoximu a thiosemikarbazidu) (Bio-LA-test, Lachema).  
V tuku žloutků, který byl získán dvojnásobnou extrakcí směsí chloroform: metanol  
(2:1), po filtraci, vakuovém odpaření a rozpuštění odparku v chloroformu, byly sta-  
noveny fosfolipidy (jako fosfor) a cholesterol (D a v í d e k aj., 1977); z tuku byly  
po zmýdelnění připraveny metylestery a plynovou chromatografií (čs. chromatograf  
Chrom 4 s plamenionizační detekcí) bylo stanoveno procentuální zastoupení mast-  
ných kyselin.

Získané výsledky byly statisticky zpracovány tak, že byly hodnoceny jednak  
za první a druhou část pokusu (tj. po šesti a pěti měsících jednotlivě), jednak za  
celé období 11 měsíců dohromady. Významnost rozdílů hodnot mezi kontrolními  
a pokusnými skupinami byla hodnocena *t*-testem.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

V průměrné hmotnosti vajec (tab. I) byly jen nevýznamné rozdíly  
mezi skupinami. To bylo v soulase s údaji Z á v o d s k é h o aj. (1976),  
kteří zjistili během krmného pokusu, že přídavek sušených prasečích  
výkalů nosnicím v množství 10 % působil nepříznivě na produkci vajec

I. Hmotnosti vajec v g — Egg weights in g

|            |                | I. skupina |      | II. skupina |      | Mezi<br>I. a II.<br>t-test<br>P < | III. skupina |      | Mezi<br>I. a III.<br>t-test<br>P < | Mezi<br>II. a III.<br>t-test<br>P < |
|------------|----------------|------------|------|-------------|------|-----------------------------------|--------------|------|------------------------------------|-------------------------------------|
|            |                | $\bar{x}$  | s    | $\bar{x}$   | s    |                                   | $\bar{x}$    | s    |                                    |                                     |
| Celá vejce | 1. část pokusu | 59,93      | 2,27 | 65,26       | 2,91 | 0,1250                            | 61,60        | 0,63 | 0,3911                             | 0,1711                              |
|            | 2. část pokusu | 63,06      | 3,45 | 64,08       | 2,43 | 0,8007                            | 61,74        | 1,55 | 0,7089                             | 0,3467                              |
|            | Σ 1.+2. pokusu | 61,27      | 3,06 | 64,67       | 2,56 | 0,1489                            | 61,67        | 1,10 | 0,9417                             | 0,0643                              |
| Skořápky   | 1. část pokusu | 7,76       | 1,38 | 9,13        | 1,59 | 0,4543                            | 9,61         | 0,99 | 0,2241                             | 0,7584                              |
|            | 2. část pokusu | 11,49      | 1,49 | 9,07        | 2,98 | 0,4520                            | 8,79         | 2,85 | 0,3912                             | 0,9370                              |
|            | Σ 1.+2. pokusu | 9,36       | 2,38 | 9,10        | 2,22 | 0,8887                            | 9,20         | 2,02 | 0,9294                             | 0,9505                              |
| Bílek      | 1. část pokusu | 34,78      | 2,56 | 38,27       | 2,36 | 0,2648                            | 35,04        | 0,64 | 0,8959                             | 0,1589                              |
|            | 2. část pokusu | 34,35      | 1,61 | 37,44       | 1,86 | 0,2276                            | 35,01        | 0,94 | 0,7117                             | 0,1835                              |
|            | Σ 1.+2. pokusu | 34,60      | 2,05 | 37,86       | 2,02 | 0,0622                            | 35,03        | 0,74 | 0,9132                             | 0,0301                              |
| Žloutek    | 1. část pokusu | 17,40      | 0,24 | 18,03       | 0,54 | 0,2141                            | 16,54        | 1,88 | 0,5325                             | 0,3656                              |
|            | 2. část pokusu | 17,21      | 0,45 | 17,55       | 1,14 | 0,7661                            | 16,71        | 1,11 | 0,6464                             | 0,5397                              |
|            | Σ 1.+2. pokusu | 17,32      | 0,33 | 17,79       | 0,86 | 0,8666                            | 16,62        | 1,43 | 0,8667                             | 0,2006                              |

a množství produkované vaječné hmoty, ale ne na průměrnou hmotnost vajec; při přidavku 2,5 a 5 % výkalů nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly. Protože v drůbežích dietách nebyl dosud sledován účinek zkrmování přidavku prasečích výkalů, bylo možné porovnat vliv na kvalitu vajec jen od nosnic krmených s přidavkem výkalů jiných druhů zvířat, tj. drůbeže a skotu. Vaječná hmota vajec nosnic krmených dietami až se 40 % přidavku drůbežích výkalů s přidavkem 4,5 % živočišného tuku byla bez významného rozdílu proti kontrolám (Flegal a Zindel, 1969). V jiné studii, ve které bylo popsáno podávání drůbežího odpadu v množství 25 %, byla hmota vajec zvýšena, patrně vzhledem ke snížené produkci vajec (Trakulchang a Balloun, 1975).

Při smyslovém vyšetření ve všech časových obdobích byla celá vejce shledána čistá a normálně velká. Obdobně při přidavku až 15 % sušených drůbežích výkalů v dietě nosnic byla velikost vajec bez podstatných změn (Cunningham, 1976), dokonce i při přidavku 30 % byly jen malé rozdíly ve prospěch kontrolní diety (Biely aj., 1972). Přídavek 5 % a 10 % výkalů skotu neovlivnil nepříznivě ani velikost vajec, nicméně při přidavku 15 % dávaly nosnice významně větší vejce proti kontrolám (Palafox a Rosenberg, 1951). Všechna vejce námi vyšetřovaná byla bez patrných abnormalit skořápky, povrch byl hladký, rovnoměrný, barva stejnoměrná, bez cizího zápachu. Hmotnost skořápek se mezi skupinami významně nelišila. Tloušťka skořápky nebyla nepříznivě ovlivněna ani při přidavku sušených drůbežích výkalů (York aj., 1970; Flegal a Zindel, 1969, 1971) a nebylo pozorováno zvýšení počtu vajec s defektní skořápkou, spíše naopak (Chrappa aj., 1974). Také sušené výkaly skotu (Palafox a Rosenberg, 1951) či sušená bílkovina z výkalů skotu v množství 15 % a 30 % v dietě nosnic byly bez vlivu na tloušťku skořápky a kvalitu vajec (Ward aj., 1975).

Při prosvícení byly skořápky bez patrných poruch a jejich struktura byla jemně až hrubě zrnitá. Vlastnosti obsahu vajec byly stejné — bez rozdílu při porovnání s pokusnými skupinami. Vejce měla průhledný bílek, stínově patrný žloutek, téměř nepohyblivý, vzduchová bublina byla malá a při pohybu vejcem byla ve stálé poloze. Ani u jednoho vejce nebyly patrné ve vnitřním obsahu skvrny, odchylné zbarvení nebo cizí tělíska. Po vyklepnutí byl bílek čirý, přiměřeně tuhý, žloutek celistvý, polokulovitě vypouklý, měl hladký povrch, žlutooranžovou až oranžovou barvu, byl beze skvrn. Bílek a žloutek měly typické aroma. Hmotnosti bílků byly mezi skupinami nevýznamně rozdílné, nicméně byly bílky skupiny II těžší (tab. I), takže rozdíl se blížil významnosti ( $P < 0,0622$ ) za celé období pokusu; u skupiny III ve srovnání se skupinou II byl rozdíl významně nižší, nikoliv však ve srovnání s kontrolami. Zvýšení indexu bílku bylo pozorováno i u nosnic krmených 15 % a 20 % drůbežího trusu (Chrappa aj., 1974). Přidání dehydratovaných drůbežích výkalů do diet nosnicím v množství 10 až 30 % nemělo nepříznivý vliv na skořápku vajec, barvu, aroma, ani na mikrobiální obsah či ztrátu vlhkosti skladováním (York aj., 1970; Flegal a Zindel, 1969, 1970; Vogt, 1971; Cunningham, 1976). Přídavek sušených výkalů skotu nosnicím neovlivnil výšku ani procento hustého bílku, či výšku, šířku a průměr žloutku; jen barva žloutků byla při přidavku 15 % významně tmavší (Palafox a Rosenberg, 1951).

Během pečení bílků a žloutků nebyl pozorován nepříjemný pach

II. — Bílek — složení — Albumen — composition

|                         |                | I. skupina |          | II. skupina |          | Mezi<br>I. a II.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | III. skupina |          | Mezi<br>I. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | Mezi<br>II. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < |
|-------------------------|----------------|------------|----------|-------------|----------|--------------------------------------------------|--------------|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                         |                | $\bar{x}$  | <i>s</i> | $\bar{x}$   | <i>s</i> |                                                  | $\bar{x}$    | <i>s</i> |                                                   |                                                    |
| Voda %                  | 1. část pokusu | 88,17      | 0,17     | 87,95       | 0,39     | 0,5110                                           | 88,11        | 0,60     | 0,9047                                            | 0,7813                                             |
|                         | 2. část pokusu | 88,33      | 0,21     | 88,31       | 0,25     | 0,9453                                           | 88,88        | 0,13     | 0,0548                                            | 0,0407                                             |
|                         | Σ 1.+2. pokusu | 88,24      | 0,19     | 88,13       | 0,36     | 0,6179                                           | 88,50        | 0,50     | 0,8663                                            | 0,2728                                             |
| Bílkoviny<br>(N × 6,25) | 1. část pokusu | 8,73       | 0,89     | 9,27        | 0,89     | 0,6194                                           | 9,33         | 0,14     | 0,3905                                            | 0,9257                                             |
|                         | 2. část pokusu | 9,30       | 0,62     | 9,69        | 0,51     | 0,5668                                           | 9,56         | 0,93     | 0,7774                                            | 0,8806                                             |
|                         | Σ 1.+2. pokusu | 9,01       | 0,77     | 9,48        | 0,71     | 0,4186                                           | 9,44         | 0,63     | 0,4296                                            | 0,9456                                             |
| Minerálie<br>(popel) %  | 1. část pokusu | 1,06       | 0,15     | 0,82        | 0,23     | 0,3180                                           | 0,92         | 0,06     | 0,3015                                            | 0,5973                                             |
|                         | 2. část pokusu | 0,80       | 0,09     | 0,74        | 0,17     | 0,7083                                           | 0,79         | 0,08     | 0,9006                                            | 0,7327                                             |
|                         | Σ 1.+2. pokusu | 0,95       | 0,18     | 0,78        | 0,19     | 0,2648                                           | 0,86         | 0,10     | 0,4099                                            | 0,5017                                             |
| Sacharidy<br>(volné) %  | 1. část pokusu | 0,54       | 0,03     | 0,49        | 0,03     | 0,3192                                           | 0,60         | 0,02     | 0,6984                                            | 0,4177                                             |
|                         | 2. část pokusu | 0,47       | 0,09     | 0,47        | 0,11     | 0,9754                                           | 0,48         | 0,08     | 0,9414                                            | 0,9184                                             |
|                         | Σ 1.+2. pokusu | 0,51       | 0,08     | 0,48        | 0,08     | 0,6621                                           | 0,54         | 0,13     | 0,7144                                            | 0,4828                                             |



## III. Žloutek — složení — Yolk — composition

|                                      |                | I. skupina |          | II. skupina |          | Mezi<br>I. a II.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | III. skupina |          | Mezi<br>I. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | Mezi<br>II. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < |
|--------------------------------------|----------------|------------|----------|-------------|----------|--------------------------------------------------|--------------|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                      |                | $\bar{x}$  | <i>s</i> | $\bar{x}$   | <i>s</i> |                                                  | $\bar{x}$    | <i>s</i> |                                                   |                                                    |
| Voda %                               | 1. část pokusu | 48,84      | 0,70     | 48,52       | 0,95     | 0,7530                                           | 48,41        | 0,42     | 0,5331                                            | 0,8898                                             |
|                                      | 2. část pokusu | 49,04      | 0,29     | 48,75       | 0,31     | 0,4888                                           | 48,57        | 0,39     | 0,3366                                            | 0,6664                                             |
|                                      | Σ 1.+2. pokusu | 48,92      | 0,54     | 48,64       | 0,67     | 0,5562                                           | 48,49        | 0,37     | 0,2448                                            | 0,7096                                             |
| Bílkoviny<br>(N × 6,25)              | 1. část pokusu | 12,41      | 1,65     | 13,59       | 0,34     | 0,3800                                           | 14,62        | 1,02     | 0,2439                                            | 0,7630                                             |
|                                      | 2. část pokusu | 12,73      | 1,32     | 12,90       | 1,05     | 0,9181                                           | 13,64        | 2,15     | 0,7069                                            | 0,7017                                             |
|                                      | Σ 1.+2. pokusu | 12,55      | 1,41     | 13,25       | 0,81     | 0,4426                                           | 14,06        | 1,71     | 0,2572                                            | 0,8676                                             |
| Minerálie<br>(popel) %               | 1. část pokusu | 2,72       | 0,58     | 3,01        | 0,72     | 0,7203                                           | 3,01         | 0,36     | 0,6192                                            | 0,9968                                             |
|                                      | 2. část pokusu | 2,18       | 0,39     | 2,27        | 0,34     | 0,8502                                           | 2,24         | 0,40     | 0,9099                                            | 0,9408                                             |
|                                      | Σ 1.+2. pokusu | 2,49       | 0,55     | 2,64        | 0,65     | 0,7597                                           | 2,62         | 0,54     | 0,7618                                            | 0,9738                                             |
| Tuk<br>(éterový extrakt) %           | 1. část pokusu | 31,87      | 0,74     | 32,48       | 0,57     | 0,4531                                           | 32,58        | 0,56     | 0,3775                                            | 0,8743                                             |
|                                      | 2. část pokusu | 29,90      | 1,01     | 30,74       | 0,96     | 0,5404                                           | 30,62        | 1,00     | 0,6058                                            | 0,9173                                             |
|                                      | Σ 1.+2. pokusu | 31,03      | 1,31     | 31,61       | 1,18     | 0,5643                                           | 31,60        | 1,29     | 0,5849                                            | 0,9937                                             |
| Sacharidy<br>(volné) %               | 1. část pokusu | 0,24       | 0,03     | 0,24        | 0,03     | 0,9406                                           | 0,23         | 0,02     | 0,6889                                            | 0,7321                                             |
|                                      | 2. část pokusu | 0,23       | 0,03     | 0,22        | 0,04     | 0,8214                                           | 0,23         | 0,03     | 0,9876                                            | 0,7927                                             |
|                                      | Σ 1.+2. pokusu | 0,24       | 0,03     | 0,23        | 0,03     | 0,7974                                           | 0,23         | 0,02     | 0,7733                                            | 0,9775                                             |
| Fosfolipidy<br>mmol.kg               | 1. část pokusu | 28,82      | 1,03     | 26,23       | 4,20     | 0,3439                                           | 27,36        | 5,26     | 0,7006                                            | 0,7748                                             |
|                                      | 2. část pokusu | 26,08      | 2,90     | 23,83       | 6,95     | 0,6336                                           | 23,74        | 4,95     | 0,5393                                            | 0,9778                                             |
|                                      | Σ 1.+2. pokusu | 28,06      | 2,00     | 24,50       | 5,11     | 0,8717                                           | 25,52        | 5,10     | 0,8663                                            | 0,8189                                             |
| Cholesterol<br>μmol.kg <sup>-1</sup> | 1. část pokusu | 11,61      | 1,03     | 12,13       | 1,03     | 0,6944                                           | 11,61        | 1,03     | 0,9914                                            | 0,6741                                             |
|                                      | 2. část pokusu | 13,42      | 1,29     | 14,19       | 1,03     | 0,7115                                           | 14,45        | 1,55     | 0,6685                                            | 0,8800                                             |
|                                      | Σ 1.+2. pokusu | 12,38      | 1,55     | 13,16       | 1,55     | 0,5651                                           | 12,90        | 2,06     | 0,6758                                            | 0,9342                                             |

IV. Bílek a žloutek — pH a pufrovací kapacita — Albumen and yolk — pH and buffering capacity

|                                                                            |                                                      | I. skupina                                                                 |          | II. skupina |          | Mezi<br>I. a II.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | III. skupina |          | Mezi<br>I. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | Mezi<br>II. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------|--------------------------------------------------|--------------|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                            |                                                      | $\bar{x}$                                                                  | <i>s</i> | $\bar{x}$   | <i>s</i> |                                                  | $\bar{x}$    | <i>s</i> |                                                   |                                                    |
| pH                                                                         | 1. část pokusu<br>2. část pokusu<br>Σ 1. + 2. pokusu | Bílek                                                                      |          |             |          |                                                  |              |          |                                                   |                                                    |
|                                                                            |                                                      | 9,15                                                                       | 0,17     | 9,16        | 0,17     | 0,9894                                           | 9,11         | 0,18     | 0,8316                                            | 0,8100                                             |
|                                                                            |                                                      | 8,98                                                                       | 0,03     | 9,08        | 0,10     | 0,2800                                           | 9,11         | 0,07     | 0,0960                                            | 0,7676                                             |
|                                                                            |                                                      | 9,08                                                                       | 0,15     | 9,12        | 0,12     | 0,7145                                           | 9,11         | 0,13     | 0,7799                                            | 0,9272                                             |
| Pufrovací kapacita<br>vůči<br>(H <sup>+</sup> ). 10 <sup>-2</sup> na 100 g | 1. část pokusu<br>2. část pokusu<br>Σ 1. + 2. pokusu | 1,04                                                                       | 0,39     | 1,01        | 0,26     | 0,9380                                           | 0,94         | 0,12     | 0,7725                                            | 0,7822                                             |
|                                                                            |                                                      | 0,92                                                                       | 0,17     | 0,91        | 0,16     | 0,9628                                           | 0,95         | 0,12     | 0,8880                                            | 0,8188                                             |
|                                                                            |                                                      | 0,99                                                                       | 0,30     | 0,96        | 0,20     | 0,8890                                           | 0,95         | 0,11     | 0,9416                                            | 0,9226                                             |
|                                                                            |                                                      | Žloutek                                                                    |          |             |          |                                                  |              |          |                                                   |                                                    |
| pH                                                                         | 1. část pokusu<br>2. část pokusu<br>Σ 1. + 2. pokusu | 6,26                                                                       | 0,10     | 6,24        | 0,07     | 0,7899                                           | 6,24         | 0,06     | 0,8154                                            | 0,9482                                             |
|                                                                            |                                                      | 6,44                                                                       | 0,12     | 6,47        | 0,20     | 0,9115                                           | 6,40         | 0,16     | 0,8264                                            | 0,7612                                             |
|                                                                            |                                                      | 6,34                                                                       | 0,14     | 6,35        | 0,19     | 0,9311                                           | 6,32         | 0,19     | 0,8880                                            | 0,8365                                             |
|                                                                            |                                                      | Pufrovací kapacita<br>vůči<br>(H <sup>+</sup> ). 10 <sup>-2</sup> na 100 g | 3,63     | 0,35        | 4,06     | 0,47                                             | 0,3990       | 3,69     | 0,36                                              | 0,8915                                             |
| 2,98                                                                       | 0,57                                                 |                                                                            | 3,59     | 0,47        | 0,4013   | 3,76                                             | 0,29         | 0,2283   | 0,7162                                            |                                                    |
| 3,35                                                                       | 0,54                                                 |                                                                            | 3,83     | 0,50        | 0,2661   | 3,72                                             | 0,30         | 0,2861   | 0,7409                                            |                                                    |

V. Bílek — některé dusíkaté složky v mmol.kg<sup>-1</sup> — Albumen — some nitrogenous components in mmol.kg<sup>-1</sup>

|                    |                  | I. skupina |      | II. skupina |      | Mezi<br>I. a II.<br>t-test<br>P < | III. skupina |      | Mezi<br>I. a III.<br>t-test<br>P < | Mezi<br>II. a III.<br>t-test<br>P < |
|--------------------|------------------|------------|------|-------------|------|-----------------------------------|--------------|------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                    |                  | $\bar{x}$  | s    | $\bar{x}$   | s    |                                   | $\bar{x}$    | s    |                                    |                                     |
| Nebílkovinný dusík | 1. část pokusu   | 12,99      | 9,69 | 15,53       | 8,05 | 0,8128                            | 14,53        | 7,00 | 0,8787                             | 0,9122                              |
|                    | 2. část pokusu   | 26,35      | 1,49 | 25,48       | 3,60 | 0,8074                            | 25,45        | 2,04 | 0,7139                             | 0,9958                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 18,71      | 9,93 | 20,50       | 7,85 | 0,8034                            | 19,99        | 7,54 | 0,8564                             | 0,9315                              |
| α-aminodusík       | 1. část pokusu   | 3,98       | 0,25 | 4,16        | 0,35 | 0,6291                            | 4,11         | 0,22 | 0,6505                             | 0,8897                              |
|                    | 2. část pokusu   | 4,00       | 0,57 | 3,79        | 0,61 | 0,7961                            | 3,98         | 0,66 | 0,9810                             | 0,8077                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 3,99       | 0,37 | 3,97        | 0,50 | 0,9711                            | 3,97         | 0,46 | 0,8663                             | 0,8515                              |
| Tyrozin            | 1. část pokusu   | 0,26       | 0,01 | 0,27        | 0,03 | 0,7781                            | 0,28         | 0,01 | 0,1050                             | 0,6894                              |
|                    | 2. část pokusu   | 0,26       | 0,01 | 0,26        | 0,02 | 0,7983                            | 0,26         | 0,01 | 0,8714                             |                                     |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 0,26       | 0,01 | 0,26        | 0,03 | 0,8186                            | 0,27         | 0,02 | 0,3199                             | 0,7155                              |
| Močovina           | 1. část pokusu   | 2,17       | 0,22 | 1,92        | 0,17 | 0,4198                            | 1,46         | 0,16 | 0,0472                             | 0,0509                              |
|                    | 2. část pokusu   | 2,62       | 0,59 | 2,34        | 0,39 | 0,6806                            | 2,71         | 0,64 | 0,9072                             | 0,5510                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 2,36       | 0,48 | 2,13        | 0,35 | 0,4913                            | 2,09         | 0,80 | 0,5969                             | 0,9263                              |
| Amoniak            | 1. část pokusu   | 0,81       | 0,50 | 0,75        | 0,54 | 0,9253                            | 0,46         | 0,01 | 0,3538                             | 0,4557                              |
|                    | 2. část pokusu   | 2,95       | 1,20 | 2,54        | 1,28 | 0,8051                            | 1,73         | 0,38 | 0,7613                             | 0,4617                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 1,73       | 1,39 | 1,64        | 1,32 | 0,9384                            | 1,09         | 0,73 | 0,4641                             | 0,4888                              |

VI. Žloutek — některé dusíkaté složky v mmol.kg<sup>-1</sup> — Yolk — some nitrogenous components in mmol.kg<sup>-1</sup>

|                    |                  | I. skupina |      | II. skupina |      | Mezi<br>I. a II.<br>t-test<br>P < | III. skupina |      | Mezi<br>I. a III.<br>t-test<br>P < | Mezi<br>II. a III.<br>t-test<br>P < |
|--------------------|------------------|------------|------|-------------|------|-----------------------------------|--------------|------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                    |                  | $\bar{x}$  | s    | $\bar{x}$   | s    |                                   | $\bar{x}$    | s    |                                    |                                     |
| Nebílkovinný dusík | 1. část pokusu   | 17,96      | 5,88 | 20,56       | 7,55 | 0,7482                            | 23,06        | 3,27 | 0,3715                             | 0,7029                              |
|                    | 2. část pokusu   | 24,63      | 1,49 | 24,20       | 2,57 | 0,8790                            | 23,78        | 1,49 | 0,7040                             | 0,8723                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 20,82      | 5,55 | 22,38       | 5,57 | 0,7259                            | 23,37        | 2,50 | 0,4670                             | 0,9266                              |
| α-aminodusík       | 1. část pokusu   | 19,81      | 1,03 | 23,22       | 1,69 | 0,0730                            | 22,14        | 0,82 | 0,0716                             | 0,4847                              |
|                    | 2. část pokusu   | 27,22      | 4,96 | 23,07       | 5,44 | 0,5636                            | 24,34        | 7,23 | 0,7326                             | 0,8686                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 22,99      | 4,94 | 23,15       | 3,73 | 0,9636                            | 23,24        | 4,91 | 0,9489                             | 0,9775                              |
| Tyrozin            | 1. část pokusu   | 0,26       | 0,00 | 0,27        | 0,01 | 0,1771                            | 0,29         | 0,02 | 0,1832                             | 0,6072                              |
|                    | 2. část pokusu   | 0,27       | 0,02 | 0,29        | 0,05 | 0,7983                            | 0,24         | 0,00 | 0,2601                             | 0,4000                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 0,27       | 0,01 | 0,28        | 0,03 | 0,3542                            | 0,27         | 0,03 | 0,7707                             | 0,6660                              |
| Močovina           | 1. část pokusu   | 0,84       | 0,17 | 0,78        | 0,17 | 0,7825                            | 0,63         | 0,07 | 0,1948                             | 0,3375                              |
|                    | 2. část pokusu   | 1,15       | 0,21 | 1,07        | 0,11 | 0,6985                            | 1,18         | 0,17 | 0,9102                             | 0,4978                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 0,97       | 0,24 | 0,92        | 0,20 | 0,7829                            | 0,91         | 0,32 | 0,7761                             | 0,9426                              |
| Amoniak            | 1. část pokusu   | 2,84       | 0,66 | 2,49        | 0,51 | 0,6187                            | 2,49         | 0,62 | 0,6497                             |                                     |
|                    | 2. část pokusu   | 5,65       | 0,70 | 6,02        | 1,17 | 0,7814                            | 5,19         | 1,21 | 0,7301                             | 0,5727                              |
|                    | Σ 1. + 2. pokusu | 4,05       | 1,62 | 4,26        | 2,06 | 0,8898                            | 3,84         | 1,70 | 0,8774                             | 0,7766                              |

## VII. Žloutek — mastné kyseliny — procentuální zastoupení — Yolk — fatty acids — percentual proportions

|                                  |                  | I. skupina |          | II. skupina |          | Mezi<br>I. a II.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | III. skupina |          | Mezi<br>I. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < | Mezi<br>II. a III.<br><i>t</i> -test<br><i>P</i> < |
|----------------------------------|------------------|------------|----------|-------------|----------|--------------------------------------------------|--------------|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                  |                  | $\bar{x}$  | <i>s</i> | $\bar{x}$   | <i>s</i> |                                                  | $\bar{x}$    | <i>s</i> |                                                   |                                                    |
| 12-methyltridekanová<br>C14 : Or | 1. část pokusu   | 0,17       | 0,15     | 0,33        | 0,06     | 0,2880                                           | 0,26         | 0,24     | 0,7345                                            | 0,7561                                             |
|                                  | 2. část pokusu   | 0,11       | 0,04     | 0,23        | 0,14     | 0,3776                                           | 0,16         | 0,09     | 0,5959                                            | 0,6510                                             |
|                                  | Σ 1. + 2. pokusu | 0,14       | 0,12     | 0,27        | 0,12     | 0,2172                                           | 0,21         | 0,17     | 0,6053                                            | 0,6246                                             |
| Myristová<br>C14 : 0             | 1. část pokusu   | 0,47       | 0,10     | 0,46        | 0,30     | 0,9762                                           | 0,48         | 0,15     | 0,9340                                            | 0,9418                                             |
|                                  | 2. část pokusu   | 0,39       | 0,02     | 0,80        | 0,27     | 0,0822                                           | 0,63         | 0,34     | 0,7666                                            | 0,6339                                             |
|                                  | Σ 1. + 2. pokusu | 0,44       | 0,08     | 0,63        | 0,32     | 0,8741                                           | 0,55         | 0,26     | 0,8669                                            | 0,7247                                             |
| Myristoolejová<br>C14 : 1        | 1. část pokusu   | 0,29       | 0,21     | 0,27        | 0,10     | 0,9487                                           | 0,33         | 0,10     | 0,8561                                            | 0,7886                                             |
|                                  | 2. část pokusu   | 0,17       | 0,11     | 0,37        | 0,22     | 0,4113                                           | 0,43         | 0,24     | 0,3256                                            | 0,8334                                             |
|                                  | Σ 1. + 2. pokusu | 0,23       | 0,16     | 0,33        | 0,20     | 0,5659                                           | 0,39         | 0,18     | 0,3256                                            | 0,7107                                             |
| Pentadekanová<br>C15 : 0         | 1. část pokusu   | 0,32       | 0,24     | 0,31        | 0,16     | 0,9800                                           | 0,42         | 0,38     | 0,8000                                            | 0,7901                                             |
|                                  | 2. část pokusu   | 0,11       | 0,08     | 0,30        | 0,14     | 0,2468                                           | 0,51         | 0,43     | 0,7613                                            | 0,5458                                             |
|                                  | Σ 1. + 2. pokusu | 0,23       | 0,21     | 0,31        | 0,14     | 0,6017                                           | 0,46         | 0,38     | 0,3370                                            | 0,8703                                             |
| Palmitová<br>C16 : 0             | 1. část pokusu   | 19,46      | 2,97     | 23,44       | 1,76     | 0,1955                                           | 21,36        | 3,19     | 0,6121                                            | 0,4958                                             |
|                                  | 2. část pokusu   | 20,23      | 1,22     | 22,38       | 1,73     | 0,3175                                           | 21,20        | 1,67     | 0,6300                                            | 0,5722                                             |
|                                  | Σ 1. + 2. pokusu | 19,79      | 2,25     | 22,91       | 1,71     | 0,0683                                           | 21,28        | 2,36     | 0,4264                                            | 0,3096                                             |
| Palmitoolejová<br>C16 : 1        | 1. část pokusu   | 5,01       | 1,88     | 5,40        | 2,57     | 0,8843                                           | 7,66         | 0,87     | 0,1470                                            | 0,2995                                             |
|                                  | 2. část pokusu   | 6,78       | 2,73     | 5,44        | 0,61     | 0,8083                                           | 5,92         | 0,78     | 0,8662                                            | 0,5740                                             |
|                                  | Σ 1. + 2. pokusu | 5,77       | 2,27     | 5,42        | 1,73     | 0,8299                                           | 6,79         | 1,20     | 0,4741                                            | 0,2384                                             |
| Heptadekanová<br>C17 : 0         | 1. část pokusu   | 3,60       | 1,63     | 1,47        | 0,26     | 0,1465                                           | 1,57         | 0,89     | 0,2138                                            | 0,8871                                             |
|                                  | 2. část pokusu   | 2,54       | 1,80     | 1,26        | 0,28     | 0,7676                                           | 2,20         | 0,76     | 0,8478                                            | 0,1685                                             |
|                                  | Σ 1. + 2. pokusu | 3,14       | 1,65     | 1,36        | 0,27     | 0,9472                                           | 1,88         | 0,83     | 0,8781                                            | 0,2547                                             |

|                        |                | I. skupina |      | II. skupina |      | Mezi<br>I. a II.<br>t-test<br>P < | III. skupina |      | Mezi<br>I. a III.<br>t-test<br>P < | Mezi<br>II. a III.<br>t-test<br>P < |
|------------------------|----------------|------------|------|-------------|------|-----------------------------------|--------------|------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                        |                | $\bar{x}$  | s    | $\bar{x}$   | s    |                                   | $\bar{x}$    | s    |                                    |                                     |
| Heptadecenová<br>C17:1 | 1. část pokusu | 2,12       | 1,13 | 0,81        | 0,39 | 0,1850                            | 1,39         | 0,67 | 0,5105                             | 0,3766                              |
|                        | 2. část pokusu | 1,98       | 1,08 | 0,93        | 0,16 | 0,7628                            | 1,16         | 0,79 | 0,5285                             | 0,7055                              |
|                        | Σ 1.+2. pokusu | 2,06       | 1,02 | 0,87        | 0,28 | 0,9471                            | 1,27         | 0,69 | 0,2655                             | 0,3060                              |
| Stearová<br>C18:0      | 1. část pokusu | 3,09       | 0,76 | 6,48        | 2,59 | 0,1774                            | 5,16         | 1,32 | 0,1353                             | 0,5791                              |
|                        | 2. část pokusu | 5,91       | 0,67 | 4,20        | 2,26 | 0,4291                            | 5,48         | 2,78 | 0,8632                             | 0,6751                              |
|                        | Σ 1.+2. pokusu | 4,30       | 1,65 | 5,34        | 2,56 | 0,5421                            | 5,32         | 2,02 | 0,4922                             | 0,9904                              |
| Olejová<br>C18:1       | 1. část pokusu | 46,20      | 3,25 | 47,57       | 3,25 | 0,7302                            | 44,68        | 3,59 | 0,7144                             | 0,4963                              |
|                        | 2. část pokusu | 41,93      | 1,33 | 47,65       | 4,62 | 0,2151                            | 43,44        | 1,46 | 0,4396                             | 0,3167                              |
|                        | Σ 1.+2. pokusu | 44,37      | 3,33 | 47,61       | 3,72 | 0,2643                            | 44,06        | 2,62 | 0,8981                             | 0,1612                              |
| Linolová<br>C18:2      | 1. část pokusu | 13,13      | 1,83 | 12,00       | 0,53 | 0,4668                            | 12,21        | 1,04 | 0,5973                             | 0,8256                              |
|                        | 2. část pokusu | 15,08      | 1,52 | 13,84       | 0,71 | 0,4428                            | 14,58        | 2,02 | 0,8374                             | 0,6551                              |
|                        | Σ 1.+2. pokusu | 13,96      | 1,88 | 12,92       | 1,14 | 0,3991                            | 13,39        | 1,95 | 0,7109                             | 0,6915                              |
| Linolenová<br>C18:3    | 1. část pokusu | 4,14       | 1,48 | 1,10        | 0,30 | 0,0598                            | 3,02         | 1,67 | 0,5590                             | 0,1921                              |
|                        | 2. část pokusu | 3,12       | 1,85 | 1,82        | 0,94 | 0,5120                            | 2,77         | 1,74 | 0,8839                             | 0,5619                              |
|                        | Σ 1.+2. pokusu | 3,70       | 1,59 | 1,46        | 0,75 | 0,9532                            | 2,89         | 1,59 | 0,5263                             | 0,1490                              |
| Eikosenová<br>C20:1    | 1. část pokusu | 1,87       | 0,82 | 0,53        | 0,30 | 0,0855                            | 1,56         | 0,99 | 0,7794                             | 0,2623                              |
|                        | 2. část pokusu | 1,67       | 1,25 | 0,80        | 0,25 | 0,7713                            | 1,50         | 1,14 | 0,9154                             | 0,4490                              |
|                        | Σ 1.+2. pokusu | 1,78       | 0,93 | 0,67        | 0,29 | 0,9463                            | 1,53         | 0,99 | 0,7421                             | 0,1184                              |
| C:0                    | Σ 1.+2. pokusu | 28,15      | 1,86 | 30,76       | 3,44 | 0,2376                            | 29,73        | 2,20 | 0,3413                             |                                     |
| C:>1                   | Σ 1.+2. pokusu | 71,84      | 1,86 | 69,24       | 3,45 | 0,2398                            | 70,27        | 2,20 | 0,3448                             |                                     |
| C:>2                   | Σ 1.+2. pokusu | 17,67      | 1,97 | 14,39       | 1,45 | 0,0305                            | 16,29        | 1,70 | 0,3572                             |                                     |



a chuť byla typická; stejný nález byl pozorován při hodnocení vůně a chuti obsahu námi vyšetřovaných vajec ve skořápce po jejich vyloupaní. Quisenberry a Bradley (1969), posuzující vejce ze čtyř různých ošetření po podávání sušených drůbežích výkalů v dietě nosnic v koncentraci 20 % pomocí trojúhelníkového testu, zjistili významné rozdíly ve vůni a chuti vajec kontrolních a pokusných slepic; jiní pracovníci (Zindel, 1972; Flegel a Zindel, 1970) rozdíly v chuti vajec nezjistili; při zkrmování 30 % sušených drůbežích výkalů nosnicím nemohla zkušební skupina detekovat soustavné rozdíly mezi vejci kontrolní a pokusné skupiny (Cunningham, 1976).

V chemických charakteristikách bílků a žloutků (tab. II—VII) nebyly soustavné rozdíly v obsahu vajec kontrolní a pokusných skupin, i když v některých jednotlivých ukazatelích rozdíly byly. Ve vejcích skupiny III v druhé části pokusu se mírně zvýšil obsah vody v bílcích, takže se ve srovnání s kontrolní skupinou blížil významnosti ( $P < 0,0548$ ) a se skupinou II byl významný. Obsah volného  $\alpha$ -aminodusíku (tab. VI) ve žloutcích byl v první části pokusu mírně zvýšen pro obě skupiny krmné dietami s výkaly, takže se blížil významnosti ( $P < 0,073$  pro skupinu II a  $P < 0,0716$  pro skupinu III) a totéž bylo patrné i pro obsah tyrosinu, i když méně výrazně. Obsah močoviny (tab. V) byl naopak snížen v první části pokusu a zvláště v bílcích skupiny III, kde byl významně nižší jak ve srovnání s kontrolami, tak i se skupinou II. Patrně se ve změnách obsahu  $\alpha$ -aminodusíku a močoviny projevovaly v prvních fázích přidavku určité adaptabilní reakce na cizorodou krmnou složku. V procentuálním zastoupení mastných kyselin tuku žloutků byly pozorovány určité, ale statisticky nevýznamné změny u některých mastných kyselin (tab. VII). Poměrně nepříznivým nálezem bylo snížení obsahu kyseliny linolenové pro všechny skupiny a období, ale zvláště pro skupinu II v první části pokusu, které bylo téměř významné ( $P < 0,0598$ ). Snížení podílu kyseliny linolenové, ale i nevýznamné snížení kyseliny linolové bylo příčinou, že celkový obsah kyselin s  $C \geq 2$  byl pro skupinu II významně nižší vzhledem ke kontrolám; to není příznivý nález vzhledem k nutričnímu významu nenasycených mastných kyselin, naproti tomu lze však stěží vysvětlit tento nález jen přidavkem výkalů v dietě, jestliže rozdíl nebyl významný ani u vajec nosnic s obsahem 5 a 10 % prasečích výkalů v dietě.

Shrnou-li se výsledky smyslového a chemického vyšetření vajec a nosnic krmených přidavkem sušených prasečích výkalů a srovají-li se s vejci kontrolní skupiny, je možné konstatovat, že nebyly nalezeny podstatné rozdíly, které by nasvědčovaly zhoršené jakosti.

## Literatura

- BIELY, J. — SOONG, R. — LEIER, L. — POPE, W. H.: Dehydrated poultry waste in poultry rations. *Poult. Sci.*, 51, 1972, s. 1502-1511.  
 CUNNINGHAM, F. E.: Using dehydrated poultry waste in poultry rations — a review. *Agric. Envir.*, 3, 1976, s. 69-76.  
 ČSN 57 2109. Slepíci vejce konzumní. 1968.  
 DAVÍDEK, J. a kol.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Praha, SNTL 1977. 718 s.  
 DURHAM, R. M. — THOMAS, G. W. — ALOIN, R. C. — HOWE, L. G. — CURL, S. E. — BOX, T. W.: Coprophagy and the use of animal waste in livestock feeds. In: *Proc. Natl. Symp. on Animal Waste Management*. St. Joseph, Michigan, ASAE 1966. Pub. SP-0366, s. 112-114.

- DVOŘÁK, Z.: Použití mikrodifúzních metod v potravinářském průmyslu. *Prům. Potravin*, 8, 1958, č. 6, s. 1-3.
- FLEGAL, C. J. — ZINDEL, H. C.: The utilization of dehydrated poultry waste by laying hens. *Poult. Sci.*, 48, 1969, s. 1807 (abstract).
- FLEGAL, C. J. — ZINDEL, H. C.: The effect of feeding dehydrated poultry waste on production, feed efficiency, body weight, egg weight, shell thickness, and Haugh score. [Research Report.] East Lansing, Michigan, Michigan State University 1970, 117, s. 31-33.
- FLEGAL, C. J. — ZINDEL, H. C.: Dehydrated poultry waste (DPW) as a feedstuff in poultry rations. In: *Livestock Waste Management Pollution Abatement. Proc. Intern. Symp. on Livestock Wastes*, Columbus, Ohio, Ohio State University 1970, s. 305-307.
- HARMON, B. G. — DAY, D. L. — BAKER, O. H. — JENSEN, A. H.: Nutritive value of aerobically or anaerobically processed swine waste. *J. Anim. Sci.*, 37, 1973, s. 510-513.
- HENRY, R. J.: *Clinical chemistry*. New York, Harper and Row Publishers 1964. 1128 s.
- HOMOLKA, J.: *Klinické biochemické vyšetřovací metody*. Praha, Avicenum 1971. 506 s.
- CHRAPPA, V. — PETER, V. — REŠOVSKÝ, Š.: Úžitkovost sliepok znáškového typu počas odchovu kompletnou kŕmnomu zmesou s 15% a 30% podielom sušeného hydínového trusu. *Krmivárství*, 1974, s. 155-158.
- JANIČEK, G. — ŠANDERA, K. — HAMPL, B.: *Rukověť potravinářské analytiky*. Praha, SNTL 1962. 741 s.
- LAWRIE, R. A.: The onset of *rigor mortis* in various muscles of the draught horse. *J. Physiol.*, 121, 1953, s. 275-288.
- PALAFOX, A. L. — ROSENBERG, M. M.: Dried cow manure as a supplement in a layer and breeder ration. *Poult. Sci.*, 30, 1951, s. 136-142.
- PEARSON, D.: Application of chemical methods for the assessment of beef quality. IV. Physicochemical and miscellaneous methods. *J. Sci. Fd Agric.*, 19, 1968, č. 10, s. 556-559.
- QUISENBERRY, J. H. — BRADLEY, S. W.: Nutrient recycling by laying hens. *Feedstuffs*, 41, 1969, č. 5, s. 19.
- ŠVANDA, J. — KOŠKA, V. — NĚMEČEK, B.: Výzkum strojního zařízení na přípravu bílkovinného extraktu z výkalů prasat a jeho hodnocení. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav chemického zařízení 1976. 145 s.
- TRAKULCHANG, N. — BALLOUN, S. L.: Use of dried poultry waste in diets for chickens. *Poult. Sci.*, 54, 1975, s. 609-614.
- VOGT, H.: Geflügeltrockenkot im Legehennefütter. *Arch. Geflügelkunde*, 37, 1971, s. 141-147.
- WARD, G. M. — JOHNSON, D. E. — KIENHOLZ, E. W.: Nutritional properties of feedlot manure fractionated by Cereco process. In: *Managing Livestock Wastes*. St. Joseph, Michigan, ASAE 1975, s. 208-218.
- YOO, M. I. — CHUNG, C. Y. — HAN, I. K.: Studies on the recycling of animal wastes. V. Studies on the nutritive values of dried poultry wastes and dried pig manure in layer ration. *Korean J. Anim. Sci.*, 19, 1977, s. 380-384. In: *Fd Sci. Technol. Abstr.*, 10, 1978, s. 110-118.
- YORK, L. R. — FLEGAL, C. J. — ZINDEL, H. C. — COLEMAN, T. H.: Effect of diets containing dehydrated poultry waste on quality changes in shell eggs during storage. *Poult. Sci.*, 49, 1970, s. 590-591.
- ZÁVODSKÝ, G. — RITTICH, B. — KRÁLÍK, O. — SOMMEROVÁ, H.: Využití sušených kalů z velkovýkrmů v krmných dávkách pro nosnice a brojlerů. [Výzkumná zpráva.] Pohořelice, Výzkumný ústav výživy zvířat 1976. 30 s.
- ZINDEL, H. C.: The perfect circle-recycling. *Can. Poult. Rev.*, 96, 1972, č. 11, s. 21-24.

Došlo dne 28. 5. 1981

ГИЛКА, Я. — КРЕЙЧИ, П. — МАТИАШ, З. — ЯНКОВА, Б. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Влияние добавления сушеных свиных экскрементов в корм несушек на качество их яиц. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (9) : 553-566.

Обследовали яйца двух групп несушек (по 8 голов), которые в виде добавки в корм получали сушеные свиные экскременты на протяжении 6 месяцев в концентрациях 2,5 и 5 % и в течение дальнейших 5 месяцев в концентрациях 5 и 10 %. При органолептическом обследовании яиц и определении некоторых химических характеристик белков и желтков не было найдено систематических отклонений их свойств в сравнении с яйцами несушек контрольной группы. Это не свидетельствовало об отрицательном влиянии добавки свиных экскрементов в кормовой рацион несушек.

скармливание свиных экскрементов; свойства яиц; состав белков и желтков

GILKA, J. — KREJČÍ, P. — MATYÁŠ, Z. — JANKOVÁ, B. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Effect of the Addition of Pig Dried Faeces to the Diet Given to Laying Hens on the Quality of Eggs*. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (9) : 553-566.

Eggs from two groups of layers (eight hens in each group) were subjected to examination. The hens were given diet with pig dried faeces at a concentration of 2.5 % and 5 % for six months and at a concentration of 5 % and 10 % for another five months. The organoleptic examination of the eggs and determination of some chemical characteristics of yolks and albumens did not reveal any systematic deviations of their properties in comparison with the eggs from the hens of the control group. This did not suggest that pig faeces added to hen diet as a feed component might have a negative effect on egg quality.

feeding use of pig faeces; egg properties; composition of yolk and albumen

GILKA, J. — KREJČÍ, P. — MATYÁŠ, Z. — JANKOVÁ, B. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Einfluß der Zulage von getrockneten Schweineexkrementen zur Diät der Legehennen auf die Qualität von Eiern*. *Vet. Med., Praha*, 26, 1981 (9) : 553-566.

Wir untersuchten die Eier von zwei Legehennengruppen (je acht Stück), den die getrockneten Schweineexkremente zur Diät in Konzentration von 2,5 % und 5 % für sechs Monate und in Konzentration von 5 % und 10 % für weitere fünf Monate zugelegt wurden. Durch sensorische Untersuchung der Eier und Festsetzung einiger chemischen Charakteristiken des Eierklars und Eidotters wurden keine systematischen Abweichungen ihrer Eigenschaften im Vergleich zu Eiern von Kontrolllegehennen festgestellt. Das zeugte nicht vom negativen Einfluß der Futterzulage von Schweineexkrementen zur Diät.

Verfütterung von Schweineexkrementen; Eiereigenschaften; Zusammensetzung vom Eierklar und Eidotter

---

Adresa autorů:

MVDr. ing. Jaroslav Gilka, RNDr. Pavel Krejčí, prof. MVDr. Zdeněk Matyáš, CSc., RNDr. Blanka Janková, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

# VPLYV ELEKTROKONVULZÍVNEHO ŠOKU NA PROTEOSYNTÉZU U JAPONSKEJ PREPELICE

D. Lamošová

---

LAMOŠOVÁ, D. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice, pracovisko Ivanka pri Dunaji): *Vplyv elektrokonvulzívneho šoku na proteosyntézu u japonskej prepelice*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 567-572.

V práci sme sledovali vplyv elektrokonvulzívneho šoku vo vnímavom období postnatálneho vývoja na proteosyntézu japonskej prepelice. Proteosyntézu sme zisťovali inkorporáciou značenej aminokyseliny a nukleozidu do bielkovín a DNK pečene i vajcovodu. U zasiahnutých prepelíc sme zistili skorší nástup pohlavnej zrelosti, vyššiu inkorporáciu značenej aminokyseliny do bielkovín a značeného nukleozidu do DNK ako v pečeni, tak aj vo vajcovode, a vyššiu znášku za sledované obdobie pri menšej spotrebe krmiva. Výsledky dokazujú stimulačný vplyv elektrokonvulzívneho šoku na proteosyntézu v pečeni a vo vajcovode japonskej prepelice.

DNK; RNK; vajcovod; pečeň

---

Počas pozdňého embryonálneho a včasného postnatálneho vývoja jedincov dochádza k rýchlym zmenám endokrinných funkcií dozrievajúcim regulačných neuroendokrinných mechanizmov. V tomto období možno určitými zásahmi — zmenou prostredia alebo potravou — ovplyvniť ich činnosť, čo sa môže v konečnom dôsledku prejaviť na úžitkových vlastnostiach (Kistler, 1979, Sova a Toporková, 1977).

V našej práci sme sledovali vplyv elektrokonvulzívneho šoku na proteosyntézu v pečeni a vo vajcovode, v orgánoch dôležitých pre tvorbu vajca. Súčasne sme sledovali znášku. Ako pokusné zviera sme volili japonskú prepelicu. Zamerali sme sa na sledovanie zmien v obsahu nukleových kyselín, ktoré sú podľa niektorých autorov najaktívnejšie v prvých vývojových štádiách (Bulla, 1979). Keďže tvorba bielkovín bezprostredne súvisí s aktivitou nukleových kyselín, sledovali sme aj zmeny ich obsahu. Vnímavé obdobie vývoja sme u japonskej prepelice približne určili na základe našich predchádzajúcich pokusov (Nvota a i., 1973, 1980, 1981). Pri jeho určovaní sme vychádzali z pomeru dĺžky inkubácie a obdobia dospievania u oboch druhov pokusných zvierat (kura domáceho a japonskej prepelice).

## MATERIÁL A METÓDA

50 japonských prepelíc sme vystavili elektrokonvulzívnejmu šoku v druhom, treťom, štvrtom a piatom dni postnatálneho vývoja 16 impulzmi denne v rovnakom čase. Použili sme prúd o intenzite 30 mA, napätí 500 V a frekvencii impulzov

každých 20 sekúnd. Jeden impulz trval pol sekundy. Prepelice kontrolnej a zasahovanej skupiny boli odchovávané do 35. dňa veku v spoločných chovných batériách, potom v klietkach po dvoch v rovnakých podmienkach mikroklimy (svetelného režimu 14 hodín svetla a 10 hodín tmy) a boli kŕmené zmesou KR I *ad libitum*. Prepelice sme dekapitovali vo veku 16 a 28 týždňov, t. j. v období plnej znašky. Hodinu pred dekapitáciou sme podali (deviatim kusom z oboch skupín) intraperitoneálne 148 kBq  $^{14}\text{C}$  lyzínu na 100 g telesnej hmotnosti (o špecifickej aktivite 8880 MBq na mM). Pol hodiny pred dekapitáciou sme podali ďalším vtákom (po deviatich kusoch z oboch skupín) 370 kBq  $^3\text{H}$  tymidínu na 100 g telesnej hmotnosti (o špecifickej aktivite 477300 MBq na mM). Sledovali sme intenzitu inkorporácie značenej aminokyseliny a nukleozidu do bielkovín a nukleových kyselín pečene a vajcovodu. V týchto orgánoch sme stanovili aj celkový obsah DNK a RNK metódou, ktorú opísali Caney a Markov (1960), a celkový obsah bielkovín metódou podľa Lowryho a i. (1951) s hovädzím sérumalbumínom ako štandardom. Vzorky na stanovenie sme odoberali z pravého laloku pečene a z oblasti magna vajcovodu. Proteosyntetické ukazovatele sme konfrontovali so znaškou sledovanou počas celého obdobia. Výsledky boli štatisticky spracované analýzou variancií a rozdiely medzi skupinami vyhodnotené *t*-testom.

## VÝSLEDKY

Porovnaním zasahovanej skupiny s kontrolou sme zistili nevýznamne zvýšený obsah DNK v pečeni i vo vajcovode pri dekapitácii v 16. a 28. týždni veku (tab. I, II). Zvýšenie obsahu v pečeni bolo väčšie než

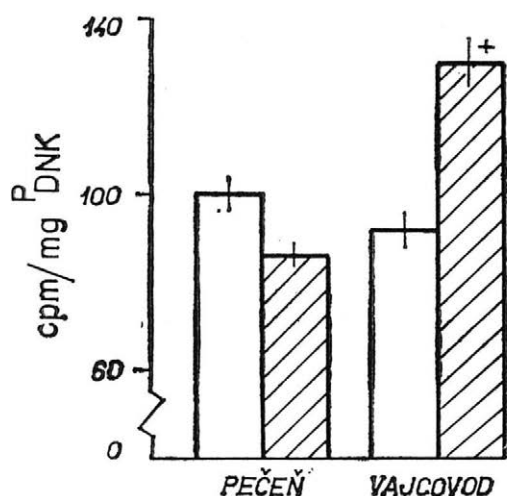
I. Obsah nukleových kyselín a bielkovín v pečeni a vajcovode 16-týždňovej japonskej prepelice — The content of nucleic acids and protein in the liver and oviduct of 16-week-old Japanese quail

| Tkanivo  | Skupina    | P <sub>DNK</sub>                   | P <sub>RNK</sub> | Bielkoviny    |
|----------|------------|------------------------------------|------------------|---------------|
|          |            | mg.g <sup>-1</sup> vlhkého tkaniva |                  |               |
| Pečeň    | kontrolná  | 1,36 ± 0,23                        | 6,92 ± 0,25      | 177,60 ± 26,0 |
|          | zasahovaná | 1,48 ± 0,21                        | 7,07 ± 0,41      | 203,84 ± 28,9 |
| Vajcovod | kontrolná  | 1,49 ± 0,78                        | 7,02 ± 0,25      | 185,60 ± 18,7 |
|          | zasahovaná | 1,52 ± 0,19                        | 7,14 ± 0,28      | 202,72 ± 19,6 |

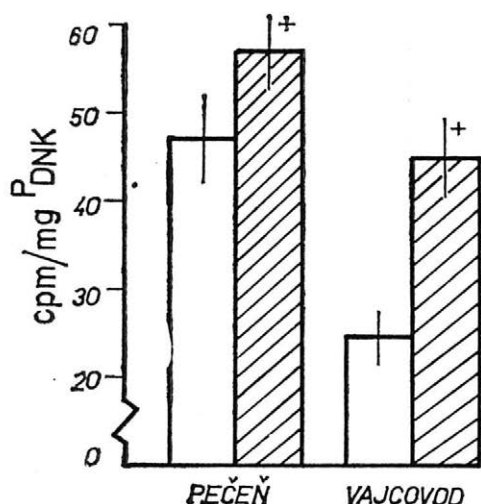
II. Obsah nukleových kyselín a bielkovín v pečeni a vajcovode 28-týždňovej japonskej prepelice — The content of nucleic acids and protein in the liver and oviduct of 28-week-old Japanese quail

| Tkanivo  | Skupina    | P <sub>DNK</sub>                   | P <sub>RNK</sub> | Bielkoviny                 |
|----------|------------|------------------------------------|------------------|----------------------------|
|          |            | mg.g <sup>-1</sup> vlhkého tkaniva |                  |                            |
| Pečeň    | kontrolná  | 2,47 ± 0,17                        | 8,28 ± 0,27      | 176,40 ± 4,70              |
|          | zasahovaná | 2,77 ± 0,19                        | 9,69 ± 0,46      | 194,00 ± 3,82              |
| Vajcovod | kontrolná  | 1,96 ± 0,06                        | 6,00 ± 0,35      | 168,40 ± 3,42              |
|          | zasahovaná | 2,13 ± 0,16                        | 5,97 ± 0,19      | 192,20 ± 4,61 <sup>+</sup> |

<sup>+</sup> *P* < 0,05



1. Inkorporácia  $^{14}\text{C}$  lyzínu bielkovinami pečene a vajcovodu japonskej prepelice, vyjadrená v cpm na mg bielkoviny (prázdny stĺpec — kontrolná skupina, šrafovaný stĺpec — skupina vystavená elektrokonvulzívnemu šoku;  $P < 0,01$ ) — The incorporation of  $^{14}\text{C}$  lysine in the protein of liver and oviduct in the Japanese quail expressed in cpm per mg of protein (empty column — control group, cross-hatched column — group exposed to electroconvulsive shock;  $P < 0,01$ )



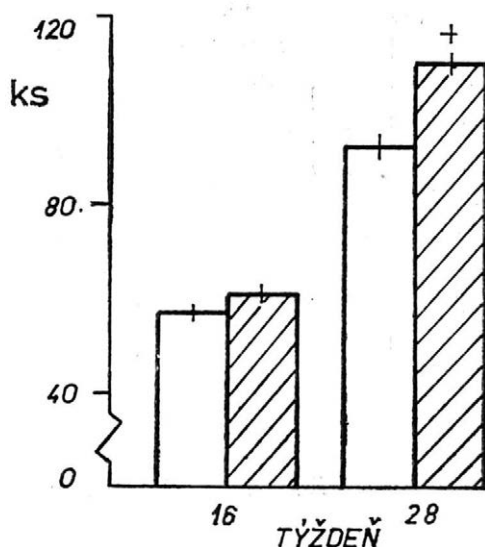
2. Inkorporácia  $^3\text{H}$  tymidínu do DNK pečene a vajcovodu japonskej prepelice, vyjadrená v cpm na mg DNK (prázdny stĺpec — kontrolná skupina, šrafovaný stĺpec — skupina vystavená elektrokonvulzívnemu šoku;  $P < 0,01$ ) — The incorporation of  $^3\text{H}$  thymidine in the DNA of liver and oviduct in the Japanese quail expressed in cpm per mg of DNA (empty column — control group, cross-hatched column — group exposed to electroconvulsive shock;  $P < 0,01$ )

vo vajcovode. Podobný trend sme zistili aj v obsahu RNK. Pri dekapitácii v 16. týždni bola hladina RNK mierne zvýšená u zasahovanej skupiny [tab. I]. V 28. týždni sa obsah RNK v porovnaní s kontrolou nemenil [tab. II]. Obsah bielkovín v pečeni a vo vajcovode bol vyšší u zasahovaných prepelíc, pričom v 28. týždni signifikantne vyšší vo vajcovode ( $P < 0,05$ ) [tab. I, II]. V tomto období sme u zasahovanej skupiny zaznamenali aj signifikantne zvýšenú inkorporáciu  $^{14}\text{C}$  lyzínu do bielkovín vajcovodu, vyjadrenú v cpm na mg bielkovín ( $P < 0,01$ ) (obr. 1). Podobný výsledok sme získali aj pri inkorporácii  $^3\text{H}$  tymidínu do DNK, vyjadrenej v cpm na mg DNK (obr. 2). Vo veku 28 týždňov bola inkorporácia u zasahovaných prepelíc signifikantne zvýšená ( $P < 0,01$ ) oproti kontrolám, a to v pečeni aj vo vajcovode. Zvýšenej proteosyntéze, súdiac tak podľa zvýšenej inkorporácie značenej aminokyseliny a značeného nukleozidu u zasahovaných vtákov, zodpovedá aj signifikantne zvýšená znáška vyjadrená počtom vajec na nosnicu za sledované obdobie (v 16. týždni — na hranici preukaznosti, v 28. týždni  $P < 0,05$ ) — (obr. 3).

## DISKUSIA

Zo získaných výsledkov sa dá predpokladať, že elektrokonvulzívny šok, uplatnený vo vnímavom období vývoja neuroendokrinných funkcií u japonskej prepelice, spôsobil rýchlejšie vyzrievanie pohlavných žliaz. Nástup pohlavnej dospelosti nastal u zasiahnutých prepelíc o dva dni





3. Znáška japonskej prepelice, vyjadrená počtom vajíčok do 16. a 28. týždňa veku na jednu nosnicu (prázdny stĺpec — kontrolná skupina, šrafovaný stĺpec — skupina vystavená elektrokonvulzívnemu šoku;  $P < 0,05$ ) — The egg production of Japanese quail, expressed by the number of eggs up to the 16th and 28th week of age per hen (empty column — control group, cross-hatched column — group exposed to electroconvulsive shock;  $P < 0,05$ )

skôr. Stimulovanie pohlavného dospievania sme zistili aj pri inom druhu stresu — hypokinézii (Lamošová, 1977). Zvýšila sa syntéza bielkovín v pečeni i vo vajcovode, ako aj inkorporácia nukleozidu a aminokyseliny do tých častí vajcovodu a pečene, v ktorých sa tvorí podstatná časť hmoty vajca. To sa prejavilo v signifikantne vyššej znáške pri súčasnej ekonomickej využiteľnosti krmiva: 33 g na vajce oproti 37,7 g na vajce u kontroly.

V našich predchádzajúcich pokusoch sme zistili zvýšenú aktivitu gonád vplyvom niektorých druhov stresu (Výboh a i., 1979; Nvota a i., 1980; Lamošová a i., 1978). Naše zistenia, že vplyvom zvýšenej hladiny steroidných hormónov sa zvyšuje proteosyntéza vo vajcovode i v pečeni, sú v súhlase s výsledkami rozličných pokusov niektorých autorov robených na sliepках. McIndoe (1971) a Hahn a i. (1969) zistili zvýšenú syntézu RNK v pečeni kurčiat po estrogenizácii. Taktiež McIndoe (1971) pozoroval markantné zvýšenie pomeru RNK/DNK v pečeni nesúcich sliepok oproti nenesúcim, pričom neboli pozorované rozdiely v hmotnosti pečene a DNK. Je známe aj to, že estrogény ovplyvňujú niektoré enzýmové systémy vo vajcovode a tie stimulujú syntézu nukleových kyselín (Gilbert, 1971). Estrogény všeobecne zvyšujú obsah DNK a RNK aj vo vajcovode (Hahn a i., 1968). Vývoj plného vylučovania vajcovodu vyžaduje aj pôsobenie progesterónu alebo testosterónu spolu s estrogénmi (Lake a Furr, 1971).

Získané poznatky naznačujú, že je možné vo vnímavých obdobiach ontogenézy ovplyvniť vývoj regulačných mechanizmov neuroendokrinných funkcií, a tým aj vývoj úžitkových vlastností zvierat pozitívnym smerom.

## Literatúra

- BULLA, J.: Fenogenetické aspekty tvorby a rastu pečene husí. In: Aktuálne problémy aviárnej genetiky, Smolenice 1979.
- CANEV, R. G. — MARKOV, G. G.: K voprosu okoličestvennom spektrofotometričeskom opredelenii nukleinoj kisloty. Biochim., 25, 1960, s. 151-159.
- GILBERT, A. B.: Formation of albumen. In: Physiology and biochemistry of the domestic fowl, edit. D. J. Bell, B. M. Freeman, London - New York 1971.
- KISTLER, A.: Tissue specific changes in DNA, RNA and protein content during late fetal and postnatal development in the rat. Int. J. Biochem., 10, 1979, s. 975-980.
- LAKE, P. E. — FURR, B. J. A.: The endocrine testis in reproduction. In: Physiology and biochemistry of the domestic fowl, edit. D. J. Bell, B. M. Freeman, London - New York 1971.
- LAMOŠOVÁ, D.: Vplyv hypokinézie na fyziologické funkcie kura domáceho. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice 1977. — Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV.
- LAMOŠOVÁ, D. — VÝBOH, P. — NVOTA, J. — JURÁNI, M. — ŠAULIČ, J.: Vplyv klieťového chovu na endokrinné funkcie a znášku moriek. In: Zborník z 11. Celosťátnej konferencie o fyziológii hydiny, Nitra 1978.
- LOWRY, O. H. — ROSEBROUGH, N. J. — FARR, A. L. — RANDALL, R. L.: Protein measurement with folin phenol reagent. J. biol. Chem., 193, 1951, s. 265-275.
- McINDOE, W. M.: Yolk synthesis. In: Physiology and biochemistry of the domestic fowl, edit. D. J. Bell, B. M. Freeman, London - New York 1971.
- MEERSON, F. Z.: Role of synthesis of nucleic acids and protein in adaptation to the external environment. Physiol. Rev., 55, 1975, č. 1, s. 79-123.
- NVOTA, J. — LAMOŠOVÁ, D. — FÁBEROVÁ, A.: Critical periods in the development of chicks. Physiol. bohemoslov., 22, 1973, s. 337-343.
- NVOTA, J. — VÝBOH, P. — JURÁNI, M. — LAMOŠOVÁ, D. — BAROŠKOVÁ, Ž.: The influence of environmental interferences during early ontogenesis on the development of endocrine functions and body growth in fowl. Physiol. bohemoslov., 29, 1980, s. 271-272.
- NVOTA, J. — LAMOŠOVÁ, D. — VÝBOH, P. — JURÁNI, M. — NORVÁTH, I. — SOMOGYIOVÁ, E.: Príspevok k štúdiu fenogenézy znášky u hydiny. In: Aktuálne problémy aviárnej genetiky, Smolenice 1981, v tlači.
- SOVA, O. — TOPORKOVÁ, M.: Study of adaptation on the regulation of proteo-synthesis in the organism to changed nutritional conditions. Physiol. bohemoslov., 26, 1977, s. 77-83.
- VÝBOH, P. — BOĎA, K. — NVOTA, J. — JURÁNI, M. — LAMOŠOVÁ, D.: Influence of some environmental interfering factors on neuroendocrine functions and performance properties of turkeys. In: The use of radioimmunoassay and related procedures to improve reproductive performance of domestic animals, edit. D. Sastradipradja, Bogor 1979.
- WYNTER, C. V. A.: Persistence of altered RNA synthesis in rat cerebral cortex 12h after a single electroconvulsive shock. J. Neurochem., 32, 1979, s. 495-504.

Došlo dňa 11. 5. 1981

ЛАМОШОВА, Д. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице, пункт Иванка-при-Дунае): Влияние электроконвульсивного удара на протеосинтез у японской куропатки. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 567-572.

В работе изучали влияние электроконвульсивного удара в чувствительный период постнатального развития на протеосинтез японской куропатки. Протеосинтез устанавливали введением меченой аминокислоты и нуклеозида в белки и ДНК печени и яйцевода. У обработанных куропаток мы установили ускоренное наступление половой зрелости, повышенное введение меченой аминокислоты в белки и меченого нуклеозида в ДНК как в печени, так и яйцеводе, а также повышенную яйцекладку за изучаемый период при меньшем потреблении кормов. Результаты свидетельствуют о стимулирующем влиянии электроконвульсивного удара на протеосинтез в печени и яйцеводе у японской куропатки.

DNK; RNK; яйцевод; печень

LAMOŠOVÁ, D. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Station Ivanka pri Dunaji): *The Effect of Electroconvulsive Shock on Proteosynthesis in the Japanese Quail*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 567-572.

Trials were conducted to study the effect of electroconvulsive shock in the susceptible period of post-natal development upon the proteosynthesis of the Japanese quail. Proteosynthesis was determined by the incorporation of labelled amino acid and nucleoside in the proteins and DNA of liver and oviduct. The tested birds showed an earlier sexual maturity, higher incorporation of labelled amino acid in protein and labelled nucleoside in DNA in liver and oviduct, and a higher egg yield at a lower feed consumption during the studied period. The results demonstrate a stimulative effect of electroconvulsive shock on proteosynthesis in liver and oviduct in the Japanese quail.

DNA; RNA; oviduct; liver

LAMOŠOVÁ, D. (Institut für Physiologie der Wirtschaftstiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice, Arbeitsstätte Ivanka pri Dunaji): *Einfluß des elektrokonvulsiven Schocks auf die Proteosynthese bei Japanischen Wachteln*. Vet. Med., Praha, 26, 1981 (9) : 567-572.

In der Arbeit wurde der Einfluß des elektrokonvulsiven Schocks im empfindlichen Zeitraum der postnatalen Entwicklung auf die Proteosynthese bei Japanischen Wachteln untersucht. Die Proteosynthese wurde durch die Inkorporation der bezeichneten Aminosäure und des Nukleosids in Proteine und DNS von Leber und Eileiter festgestellt. Bei den behandelten Wachteln wurde das frühere Aufkommen der Geschlechtsreife, die höhere Inkorporation der bezeichneten Aminosäure in Proteine und des bezeichneten Nukleosids in DNS sowohl in Leber als auch im Eileiter und die höhere Legeleistung während des untersuchten Zeitraums bei geringerem Futterverbrauch beobachtet. Die Ergebnisse weisen den stimulierenden Einfluß des elektrokonvulsiven Schocks auf die Proteosynthese in Leber und Eileiter der Japanischen Wachteln auf.

DNS; RNS; Eileiter; Leber

---

#### Adresa autorky:

Ing. Dalma Lamošová, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV Košice, 900 28 Ivanka pri Dunaji

---

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Valíček L., Šmíd B., Štěpánek J., Menšík J.: Elektronově mikroskopický průkaz koronavirů u telat s průjemem . . . . .                                       | 513 |
| Staník J., Tetřevová J., Ižariková A., Čierna V.: Cytogenetické štúdium leukózy hovädzieho dobytká . . . . .                                                | 517 |
| Machatková M., Menšík J., Rozkošný V.: Růst fetálních boviných buněk po intrauterinní virové infekci plodů . . . . .                                        | 525 |
| Forejtek P., Navrátil S.: Biochemické ukazatele krevního séra klinicky zdravých kančů plemene bílé ušlechtilé, landrase a duroc . . . . .                   | 533 |
| Navrátil S., Forejtek P.: Vztahy mezi některými spermio-logickými, biochemickými, endokrinologickými a fertilizačními ukazateli kančích ejakulátů . . . . . | 543 |
| Gilka J., Krejčí P., Matyáš Z., Janková B.: Vliv přísady sušených prasečích výkalů v dietě nosnic na jakost produkovaných vajec . . . . .                   | 553 |
| Lamošová D.: Vplyv elektrokonvulzivného šoku na proteosyntézu u japonskej prepelice . . . . .                                                               | 567 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Валичек Л., Шмид Б., Штепанек Я., Меншик Я.: Электронно-микроскопическое установление корона вирусов у телят с поносом . . . . .                                          | 513 |
| Станик Я., Тетршевова Я., Ижарикова А., Чиерна В.: Цитогенетическое изучение лейкоза крупного рогатого скота . . . . .                                                    | 517 |
| Махаткова М., Меншик Я., Розкошны В.: Рост зародышевых бычьих клеток после внутриматочного вирусного заражения плодов . . . . .                                           | 525 |
| Форејтек П., Навратил С.: Биохимические показатели сыворотки крови клинические здоровых хряков пород белая улучшенная, ландрас и дюрок . . . . .                          | 533 |
| Навратил С., Форејтек П.: Отношения между некоторыми спермиологическими, биохимическими, эндокринологическими и фертилизационными показателями эякулятов хряков . . . . . | 543 |
| Гилка Я., Крејчи П., Матиаш З., Янкова Б.: Влияние добавления сушеных свиных экскрементов в корм несушек на качество их яиц . . . . .                                     | 553 |
| Ламошова Д.: Влияние электроконвульсивного удара на протеосинтез у японской куропатки . . . . .                                                                           | 567 |

## CONTENTS

|                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Valíček L., Šmíd B., Štěpánek J., Menšík J.: The Electron Microscopic Demonstration of Coronaviruses in Calves Suffering from Diarrhoea . . . . .            | 513 |
| Staník J., Tetřevová J., Ižariková A., Čierna V.: Cytogenetic Study on Bovine Leucosis . . . . .                                                             | 517 |
| Machatková M., Menšík J., Rozkošný V.: The Growth of Bovine Foetal Cells after Intrauterine Viral Infection of the Foetuses . . . . .                        | 525 |
| Forejtek P., Navrátil S.: Biochemical Parameters of Blood Serum in Clinically Healthy Boars of the Large White, Landrace and Duroc Breeds . . . . .          | 533 |
| Navrátil S., Forejtek P.: Relationships of some Spermiological, Biochemical, Endocrinological and Fertilization Characteristics of Boar Ejaculates . . . . . | 543 |
| Gilka J., Krejčí P., Matyáš Z., Janková B.: The Effect of the Addition of Pig Dried Faeces to the Diet Given to Laying Hens on the Quality of Eggs . . . . . | 553 |
| Lamošová D.: The Effect of Electroconvulsive Shock on Proteosynthesis in the Japanese Quail . . . . .                                                        | 567 |

|                                                                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Valíček L., Šmíd B., Štěpánek J., Menšík J.: Elektronenmikroskopischer Beweis von Coronaviren bei den an Durchfall erkrankten Kälbern . . . . .                              | 513 |
| Staník J., Tetřevová J., Ižariková A., Čierna V.: Zytogenetisches Studium bei der Rinderleukose . . . . .                                                                    | 517 |
| Machátková M., Menšík J., Rozkošný V.: Wachstum fetaler boviner Zellen nach einer intrauterinen Virusinfektion der Feten . . . . .                                           | 525 |
| Forejtek P., Navrátil S.: Klinische Grenzwerte der ausgewählten biochemischen Kennziffern vom Blutserum bei Weißes Edelschwein-, Landrasse- und Duroc-Ebern . . . . .        | 533 |
| Navrátil S., Forejtek P.: Beziehungen zwischen einigen spermiologischen, biochemischen, endokrinologischen und fertilitätsanzeigenden Parametern der Eberejakulate . . . . . | 543 |
| Gilka J., Krejčí P., Matyáš Z., Janková B.: Einfluß der Zulage von getrockneten Schweineexkrementen zur Diät der Legehennen auf die Qualität von Eiern . . . . .             | 553 |
| Lamošová D.: Einfluß des elektrokonvulsiven Schocks auf die Proteosynthese bei Japanischen Wachteln . . . . .                                                                | 567 |

Rukopisy odevzdány k tisku 8. 6. 1981 — Podepsáno k tisku 28. 9. 1981

Omlouváme se čtenářům za opožděné vydání tohoto čísla, způsobené přestavbou tiskárny

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.