

VĚDECKÝ ČASOPIS



# VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

**10**

ROČNÍK 29 (LVII)  
PRAHA  
ŘÍJEN 1984  
CENA 10 Kčs  
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

**Vědecký časopis**

## **VETERINÁRNÍ MEDICÍNA**

### **Řídí redakční rada:**

akademik Otto Jaroslav Vrtiak (předseda), akademik Kolo-  
man Boďa, MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., prof. MVDr. Ján  
Elečko, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Jozef  
Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Dagmar Ježková, DrSc.,  
MVDr. Evžen Jurák, CSc., prof. MVDr. Ladislav Polák,  
CSc., MVDr. Josef Straka, CSc., prof. MVDr. Bohumil Šev-  
čík, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik Otto Jaroslav Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,  
Praha 1984

■

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje stu-  
die, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech vý-  
zkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Českosloven-  
ská akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických in-  
formací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56  
Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné  
Kčs 120,—.

■

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

■

The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes  
studies, analyses and scientific treatises about the solved  
research tasks in the line of the veterinary medicine. Pu-  
blished by the Czechoslovak Academy of Agriculture — In-  
stitute of Scientific and Technical Information for Agricul-  
ture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slez-  
ská 7.

# ZÁVISLOST POČTU SOMATICKÝCH BUNĚK V BAZÉNOVÝCH VZORCÍCH NA PREVALENCI KONTAGIÓZNÍCH MASTITID VE VELKÝCH STÁDECH

M. Pastrnková, D. Ryšánek

---

PASTRŇKOVÁ, M. — RYŠÁNEK, D. (Státní veterinární ústav, Gottwaldov; Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Závislost počtu somatických buněk v bazénových vzorcích na prevalenci kontagiózních mastitid ve velkých stádech*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 577-581.

Na základě klinického a bakteriologického vyšetření 11 129 dojnic ve čtyřech velkokapacitních farmách s ustajovací kapacitou 600 až 1240 kusů byl studován vztah mezi prevalencí kontagiózních mastitid s nálezem *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus* a počtem somatických buněk v bazénových vzorcích mléka. Byla prokázána statisticky významná korelace analyzovaných charakteristik ( $r = 0,621$ ). Závislost byla prokázána při prevalenci do 25,3 %. Počet somatických buněk výrazně indikuje prevalenci až od 10 %. Nepodařilo se prokázat statisticky významnou korelaci mezi prevalencí mastitid s kulti-vačním nálezem *Staphylococcus aureus* a počtem somatických buněk v bazé-  
nových vzorcích mléka ( $r = 0,054$ ). Dosažené výsledky naznačují, že ve velko-  
kapacitních farmách nebude možné použít pouze počtu somatických buněk  
v bazénových vzorcích jako signálu k prohloubení diagnostických a preventiv-  
ních opatření proti mastitidám, neboť 10% prevalence těchto onemocnění  
obvykle vylučuje možnost ozdravit takto postižené stádo.

skot; mastitida; diagnostika; *Streptococcus agalactiae*; *Staphylococcus aureus*

---

Obecnou tendencí v zemích uplatňujících systematické programy tlumení mastitid je snaha o zjednodušení diagnostických postupů. Zkou-  
má se možnost, jak nahradit ekonomicky náročnou bakteriologickou  
diagnostiku infekčních mastitid stanovením počtu somatických buněk  
v bazénových vzorcích mléka stád.

Již v roce 1968 Reichmuth (cit. Tolle aj., 1977) stanovil po-  
zitivní závislost mezi počtem bakteriologicky pozitivních čtvrtí vemen  
a počtem somatických buněk v bazénových vzorcích mléka vyšetřova-  
ného stáda. Obdobnou závislost později prokázali Postle aj. (1971),  
Pearson a Greer (1974), Thieme a Haasmann (1978), Miljkovič a Stojanovič (1978), Schällibaum aj. (1978),  
Graf (1979), Eberhart aj. (1980, 1981), Grajewski aj. (1981),  
Meek a Barnum (1982), McDermont aj. (1982) a Škardov-  
vá aj. (1982). Dosud však neexistuje jednotný názor na využitelnost  
uvedeného vztahu v praktické diagnostice.

Citovaní autoři řešili problém ve stádech s malým počtem zvířat.  
Proto jsme se rozhodli posoudit vztah mezi prevalencí kontagiózních  
mastitid a počtem somatických buněk v bazénových vzorcích mléka ve  
velkokapacitních specializovaných závodech při použití standardní, sé-

riové diagnostiky. Současně jsme se zaměřili na možnost stanovení nejnížší detekovatelné prevalence infekčních mastitid na základě vztahu zkoumaného kasuisticky.

## MATERIÁL A METODY

Šetření jsme uskutečnili ve čtyřech velkokapacitních závodech s ustajovací kapacitou 600 až 1240 dojníc. Objekty měly charakter volných boxových roštových stájí a byly vybaveny dojicími zařízeními dojíren DZKD-15 firmy Agrostroj Pelhřimov a Melkkarusel 12 firmy Miele. Uvedená dojicí zařízení byla soustavně udržována v dokonale provozuschopném stavu. U dojíren byly úrovné nádrže na mléko typu 122 o kapacitě 5000 litrů firmy Topos Šluknov a ohladicí tanky PACKO typ RM/IB 5000 o objemu 5000 l mléka. Analýze jsme podrobili 11 129 dojníc v období od roku 1978 do roku 1982. Prevalence kontagiózních mastitid byla zjišťována klinicky a bakteriologickým vyšetřením produkčních stád směsným vzorkem jednotlivých dojníc, zpravidla dvakrát ročně, v indikovaných případech i častěji. Bakteriologické vyšetření bylo zaměřeno na průkaz *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus*. Byla použita metodika primokultivace odebraných individuálních vzorků na krevní agar a kultivace na Edwardsův agar po pomnožení vzorků v termostatu podle metodik ÚSVÚ (1975).

Počet somatických buněk byl stanovován přístrojem Coulter model ZF 6 postupem Tolleho aj. (1966). Ke studiu závislosti počtu buněk v bazénových vzorcích mléka na prevalenci mastitid uvedené etiologie byly použity geometrické průměry z jednotlivých stanovení počtu za období mezi bakteriologickými vyšetřeními dojníc. Geometrické průměry byly vypočítávány ze tří až šesti základních hodnot. Závislostní analýza byla provedena výpočtem lineární regrese, regresního a korelačního koeficientu, jejich statistické významnosti a grafickým zobrazením závislostní funkce pomocí minipočítače HP 9830 A. Bylo použito 33 párů hodnot prevalence a geometrických průměrů počtu somatických buněk. Samostatně byl studován vztah mezi kultivačním nálezem *Staphylococcus aureus* a počtem somatických buněk v mléce. K této analýze bylo použito 26 párů hodnot.

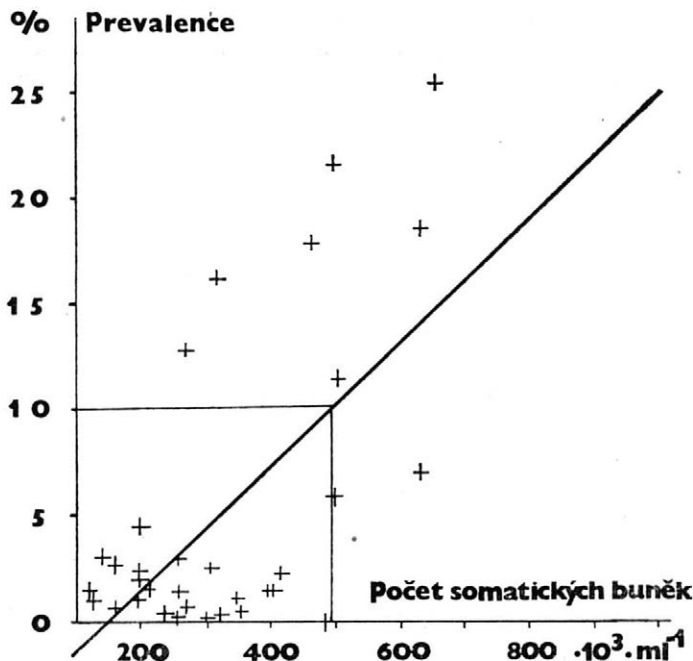
## VÝSLEDKY

Výsledky analýzy demonstruje graf na obr. 1. Byla prokázána statisticky vysoce významná pozitivní korelace mezi prevalencí kontagiózních mastitid způsobených *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus* a hodnotami geometrických průměrů počtu somatických buněk. Korelační koeficient činil 0,621. Závislost se podařilo prokázat v oblasti relativně nízké prevalence (do 25,3 %). Z grafu však vyplývá, že počet somatických buněk výrazně indikuje promoření až od 10 %. Kritická hodnota pro 10% prevalenci činila na základě našeho materiálu  $503 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Při sledování závislostní analýzy prevalence *Staphylococcus aureus* a geometrických průměrů počtu somatických buněk nebyla prokázána významná pozitivní korelace. Korelační koeficient  $r = 0,054$ .

## DISKUSE

Ve své práci jsme prokázali statistickou významnost vztahu mezi prevalencí kontagiózních mastitid a počtem somatických buněk v bazénových vzorcích mléka v podmínkách velkých stád, vyšetřovaných standardními diagnostickými postupy. Námi prokázaný vztah potvrzuje zjištění, která popsali Reichmuth [1968 — cit. Tolle aj., 1977], Postle aj. [1971], Pearson a Greer (1984), Thieme a Haasmann (1978), Miljkovič a Stojanovič (1978),

1. Prevalence kontagiózních mastitid a počet somatických buněk v bazénových vzorcích mléka — The prevalence of contagious mastitis and the number of somatic cells in milk tank samples



Schälibaum aj. (1978), Graf (1979), Eberhart aj. (1980, 1981), Grajewski aj. (1981), Meek a Barnum (1982), Mc Dermont aj. (1982) a Škardová aj. (1982). Tito pracovníci dospěli k průkazu při vyšetřování malých stád. Námi zjištěný korelační koeficient  $r = 0,621$  je v souladu s koeficientem, který udávají Postle aj. (1971)  $r = 0,500$ ; Miljkovič a Stojanovič (1978)  $r = 0,780$ ; Pearson a Greer (1974)  $r = 0,714$  až  $0,879$  a Eberhart aj. (1981)  $r = 0,780$ , přesto, že tito autoři dospěli k uvedeným koeficientům u malých stád.

Rovněž to, že se nám nepodařilo prokázat korelaci mezi prevalencí mastitid s nálezy *Staphylococcus aureus* a počtem somatických buněk v bazénových vzorcích mléka, potvrzuje údaje zjištěné Postlem aj. (1971), Schalmem aj. (1971), Wardem a Schultzem (1972) a Neumeisterem (1977), kteří tuto skutečnost uvádějí na základě vyšetření čtvrtových vzorků mléka dojníc.

Naše zjištění, že počet somatických buněk odráží prevalenci kontagiózních mastitid až od 10% výše, je v souladu s údaji podle Parka a Morgana (1981), kteří zjistili nesouhlasnost nálezů v 11,8 % případů, a s výsledky, ke kterým dospěli Postle (1967) a Škardová aj. (1982), že totiž počet somatických buněk v bazénových vzorcích pod  $500 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  odpovídá nemocnosti mléčných žláz pod 20 %. Stejně zjištění uveřejnili Meek a Barnum (1982), kteří dosáhli shodu mezi prevalencí kontagiózních mastitid a počtem somatických buněk v 86,6 %. Naše výsledky potvrzují i závěry vyslovené Mc Dermontem aj. (1982), kteří uvádějí, že s růstem prevalence infekcí mléčných žláz vzrůstá diagnostická využitelnost počtu somatických buněk v bazénových vzorcích mléka.

Z hlediska praktické aplikace dosažených výsledků je třeba zdůraznit, že využití počtu somatických buněk v bazénových vzorcích jako

podnětu k prohloubení diagnostických a preventivních opatření považujeme ve velkých stádech za nepoužitelné. To proto, že 10% prevalence infekčních mastitid je v takových podmínkách příliš kritická, neboť ozdravit takto postižené stádo bývá obvykle prakticky obtížně proveditelné.

#### Poděkování

Autoři děkují MVDr. Karlu Neumanovi, vedoucímu laboratoře ECC katedry epizootologie VŠV v Brně, za poskytnutí výsledků sériového stanovení počtu somatických buněk v mléce. Dále děkují MVDr. Ivo Krojzlovi, okresnímu specialistovi pro tlumení mastitid z OVZ Uherské Hradiště, za klinické vyšetřování dojníc a organizaci odběru vzorků k bakteriologickému a cytologickému vyšetření a RNDr. Olze Matouškové za pomoc se strojně početním zpracováním výsledků.

#### Literatura

- Bakteriologické vyšetřování. In: Veterinární laboratorní vyšetřovací metodiky, ÚSVÚ Praha, 1975, s. 103-116.
- EBERHART, E. J. — GILMORE, H. — SPENCER, S. — HUTCHINSON, L. J.: Somatic cell counts related to mastitis and milk loss. *Sci. Agric.*, 27, 1980, s. 10-11.
- EBERHART, R. J. — HUTCHINSON, L. J. — SPENCER, S. B.: Relationship of bulk tank somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. *J. Fd Protec.*, 45, 1981, s. 1125-1128.
- GRAF, D.: Die Eutergesundheitsdienste in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland und Vorschläge für eine einheitliche Rechtlinie. [Thesis.] Hanover, Tierärztliche Hochschule 1979, 92 s.
- GRAJEWSKI, H. — PALICH, P. — CZUPA, S. — GRAJEWSKA, A. — ZNANECKI, R.: Rezultaty issledowanija czislo somaticzeskich kletok v probach zbornego molo-ka na territorii elblonskogo wojewodstwa. In: Proc. IV int. Symp. mast. Control., Bydgoszcz 1981, s. 100.
- McDERMOTT, M. P. — ERB, H. N. — NATZKE, R. P.: Predictability by somatic cell counts related to prevalence of intramammary infection within herds. *J. Dairy Sci.*, 65, 1982, s. 1535-1539.
- MEEK, A. H. — BARNUM, D. A.: The application of bulk tank somatic cell counts to monitoring mastitis levels in dairy herds. *Can. J. comp. Med.*, 46, 1982, s. 7-11.
- MILJKOVIČ, V. — STOJANOVIČ, L.: Kontrola mastita krava brojanjem čelija u zbirnom mleku. *Veter. Glas.*, 32, 1978, s. 127-134.
- NEUMEISTER, E.: Zur Diagnose der Staphylokokken Mastitis des Rindes. *Wien. tierärztl. Mschr.*, 64, 1977, s. 36.
- PARK, D. L. — MORGAN, D.: Dairy herd mastitis quality control program. *J. Fd Protec.*, 42, 1981, s. 921-922.
- PEARSON, J. K. L. — GREER, D. O.: Relationship between somatic cell count and bacterial infection of the udder. *Veter. Rec.*, 95, 1974, s. 252-257.
- POSTLE, D. S.: Comparisons of mastitis screening test results from quarter, bucket and bulk milk samples. *J. Milk Fd Technol.*, 30, 1967, s. 7-12.
- POSTLE, D. S. — NATZKE, R. P. — EVERETT, R. W.: Relationships between leucocyte counts in bulk milk and apparent quarter infections in dairy herds. *J. Milk Fd Technol.*, 34, 1971, s. 517-520.
- SCHÄLLIBAUM, M. — BAUMGARTNER, H. — VIFIAN, F.: Zur Frage der Mastis-bekämpfung aufgrund bakteriologischer Untersuchungen von Mischmilchproben. *Schweiz. Arch. Tierheilkde*, 120, 1978, s. 547-559.
- SCHALM, O. W. — CARROLL, E. J. — JAIN, N. C.: Bovine mastitis. Philadelphia 1971, 360 s.
- ŠKARDOVÁ, O. — ŠEDIVÁ, V. — ŠKARDA, J. — URBANOVÁ, E.: Vzájemný vztah mezi výsledky bakteriologického vyšetření a stanovením počtu somatických buněk v mléce. In: Diagnostika zánětu mléčné žlázy dojníc. Sborník referátů. Praha 1982, s. 33.
- THIEME, D. — HAASMANN, S.: Der Zellgehalt der Milch als Kriterium bei der Eutergesundheitsüberwachung. *Mh. Veter.-Med.*, 33, 1978, s. 226-232.
- TOLLE, A. — HEESCHEN, W. — HAMANN, J.: Grundlagen einer systematischen

Bekämpfung der subklinischen Mastitis des Rindes. Kieler milchwirtsch. Forsch.-Ber., 29, 1977, s. 3-103.

TOLLE, A. — ZIEDLER, H. — HEESCHEN, W.: Verbesserte Präparationstechnik zur elektronischen Bestimmung des Zellgehaltes in Milch. Milchwissenschaft, 23, 1966, s. 564-568.

WARD, G. E. — SCHULTZ, L. H.: Relationship of somatic cells in quarter milk to type of bacteria and production. J. Dairy Sci., 55, 1972, s. 1428-1431.

Došlo dne 8. 7. 1983

ПАСТРНКОВА, М. — РИШАНЕК, Д. (Государственный ветеринарный институт, Готвальдов; Научно-исследовательский институт, Брно): Зависимость числа соматических клеток в бассейновых пробах от преобладания контагиозных маститов в крупных стадах. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 577-581.

На основе клинических и бактериологических обследований 11 129 коров на четырех фермах промышленного типа с емкостью 600—1240 голов изучали зависимость между преобладанием контагиозных маститов с диагнозом *Streptococcus agalactiae* и *Staphylococcus aureus* и числом соматических клеток в бассейновых пробах молока. Установлена статистически достоверная корреляция между анализируемыми характеристиками ( $r = 0,621$ ). Зависимость была доказана при преобладании до 25,3 %. Число соматических клеток явно свидетельствует о превалировании вплоть от 10 %. Не удалось установить статистически достоверную корреляцию между превалированием маститов с культивационным диагнозом *Staphylococcus aureus* и числом соматических клеток в бассейновых пробах молока ( $r = 0,054$ ). Полученные результаты свидетельствуют о том, что на фермах промышленного типа нельзя будет пользоваться лишь числом соматических клеток в бассейновых пробах в качестве сигнала для углубления диагностических и предупредительных мер против маститов, так как 10 % превалирование этих заболеваний обычно исключает возможность оздоровления таким образом пораженного стада.

крупный рогатый скот; мастит; диагностика; *Streptococcus agalactiae*; *Staphylococcus aureus*

PASTRNKOVÁ, M. — RYŠÁNEK, D. (State Veterinary Institute, Gottwaldov; Veterinary Research Institute, Brno): The Relation of the Counts of Somatic Cells in Bulk Tank Samples to the Prevalence of Contagious Mastitis in Large Herds. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 577-581.

The relation between the prevalence of contagious mastitis with the finding of *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* and the number of somatic cells in the tank samples of milk was studied on the basis of a clinical and bacteriological examination of 11 129 dairy cows on four large farms, with a capacity of 600 to 1240 animals. A statistically significant correlation was demonstrated between the analyzed characteristics ( $r = 0.621$ ). The relation was demonstrated at a prevalence up to 25.3 %. The number of somatic cells provides a marked indication of prevalence only from 10 %. We failed to demonstrate a statistically significant correlation between the prevalence of mastitis with a cultivation finding of *Staphylococcus aureus* and the number of somatic cells in tank samples of milk ( $r = 0.054$ ). The results suggest that on large farms it will not be possible to use only the number of somatic cells in tank milk samples as a signal of diagnostic improvement and preventive mastitis-control measures, since a 10% prevalence of these diseases usually excludes the possibility of herd sanitation.

cattle; mastitis; diagnosis; *Streptococcus agalactiae*; *Staphylococcus aureus*

---

#### Adresy autorů:

MVDr. Marta Pastrnková, Státní veterinární ústav, 761 13 Gottwaldov

MVDr. Dušan Ryšánek, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

## Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hod., středa od 9.00 do 18.00 hod., pátek od 9.00 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

LUEDEMANN, R.

E 38.066/1077

**Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung einer Vakzine Solco Rinitella (R) gegen Rhinitis atrophicans und dem Antibiotikum Tylosin (R) in Rhinitis atrophicans verseuchten Ferkelerzeugerbetrieben.** Inaug.-Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 89 s., obr., tab. (Prase — nemoci nakažlivé — sípavka — ochrana a léčení — metody — výzkum — NSR — disertační práce)

HUNNEMAN, W. A.

D 51.973/151

**Voorkomen, ekonomische betekenis en bestrijding van Haemophilus pleuropneumoniae-infecties bij varkens.** Proefschrift Rijksuniversiteit te Utrecht. Res. hol., angl.

Utrecht, n. vl. 1983. 124 s., 12 obr., 36 tab. (Prase — nemoci bakteriální — *Haemophilus pleuropneumoniae* — výskyt a ochrana — výzkum — Holandsko)

**Die Taube.**

D 74.865

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1983. 432 s., obr., fot., tab. (Holubi — nemoci — příručka)

HOMMERICH, G.

E 38.066/1064

**Untersuchungen über die Auswirkungen eines chronischen Zinkmangels beim ausgewachsenen Hund.** Inaug.-Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 87 s., obr., tab. (Psi — nemoci z nedostatku výživy — zinek — výzkum — NSR — disertační práce)

HORN, G.

E 38.066/999

**Verhalten und Pathogenität der Larven von Toxocara canis WERWER 1782 (Anisakidae) bei ganzkörperbestrahlten Mäusen.** Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, n. vl. 1983. 80 s., 14 obr., 8 tab., res. něm., angl. (Škravka psi — cizopasník — myši — aplikace orální — histopatologický výzkum — NSR — disertační práce)

# ZMENY ACIDOBÁZICKÝCH INDEXOV KRVÍ DOJNÍC V ZÁVISLOSTI OD SEZÓNNEJ SKLADBY KŮRMNEJ DÁVKY A FÁZY REPRODUKČNÉHO CYKLU

M. Valent

---

VALENT, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Zmeny acidobázických indexov krvi dojníc v závislosti od sezónnej skladby kŮrmnej dávky a fázy reprodukčného cyklu*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 583-592.

Sledovali sme zmeny acidobázických indexov krvi dojníc v rôznych fázach reprodukčného cyklu v závislosti od skladby kŮrmnej dávky v jesennom, zimnom, jarnom a letnom období. Dojnice boli v týchto reprodukčných fázach: I. skupina štvrtý až šiesty mesiac gravidity, II. skupina ôsmy až deviaty mesiac gravidity, III. skupina jeden až dva mesiace po otelení. Potvrdil sa významný vplyv sezónnej skladby kŮrmnej dávky na acidobázickú rovnováhu krvi dojníc v sledovaných reprodukčných fázach. Pri jesennej a zimnej kŮrmnej dávke sme pozorovali značný výskyt metabolických acidóz s rôznym stupňom kompenzácie. V období zeleného kŮrmenia bol častý výskyt subklinických acidobázických porúch v rôznych smeroch (metabolické a respiračné alkalózy, acidózy). Frekvencia acidobázických porúch ako dôsledok nesprávnej výživy bola najvyššia u dojníc vysokogravidných (II. skupina) a jeden až dva mesiace po otelení (III. skupina), t. j. v obdobiach, ktoré významne zasahujú do reprodukčného procesu. Celkove najpriaznivejšiu situáciu v acidobázickom stave sme zistili u dojníc v štvrtom až šiestom mesiaci gravidity, bez ohľadu na sezónny vplyv kŮrmnej dávky.

acidobázická rovnováha (ABR); acidobázické indexy (ABi); acidobázické poruchy; výživa; sezónnosť

---

V posledných rokoch sa štúdiom acidobázického stavu zvierat zaoberalo mnoho našich a zahraničných pracovníkov. Svedčia o tom práce, ktoré riešia túto problematiku v rôznych chovateľských podmienkach, pri rôznych patologických stavoch a experimentálne. Účelom týchto prác je objasniť kompenzačné mechanizmy a vypracovať diagnostické metódy a referenčné normy (Payne, 1971; Lebeda, 1972; Poulsen, 1970, 1974; Bouda, 1975; Bouda a i., 1977 a ďalší).

Na širokej variabilite hodnôt acidobázických indexov, ktoré uvádzajú rôzni autori, sa významnou mierou podieľa výživa. KŮrmna dávka s nevyváženým obsahom základných živín a biogénnych prvkov a nadmerný prívod acidobázických kŮrmív je častou príčinou vzniku acidobázických porúch (Vrzgula, 1970; Lebeda a Buš, 1972; Jagoš a i., 1977). Úroveň výživy, resp. skladba kŮrmnej dávky, je v našich podmienkach výrazne ovplyvnená ročným obdobím. Acidobázické zmeny vo venóznej krvi dojníc v závislosti od sezóny uvádzajú Valge a Pedaja (1970) a Poulsen (1974). U nás sledovali ročnú dynamiku acidobázických indexov Bartko a i. (1980), Kubinec (1978), Starý a Rolencová (1982).

Z výsledkov prác viacerých autorov vyplýva, že kompenzované metabolické acidózy potencujú ďalšie poruchy látkovej premeny a sú predispozičným faktorom narušenia úžitkovosti a plodnosti. Bartko a i. (1980) uvádzajú pri metabolických acidózach zadržané lóžka a iné puerperálne ťažkosti. Podľa Vrzgulu (1980) subliknické metabolické acidózy nepriamo ovplyvňujú natalitu a zdravotný stav teliat.

Významným faktorom, ktorý zasahuje do procesov látkovej premeny a regulačných mechanizmov, je okrem výživy fyziologický stav organizmu (Lebeda, 1982; Starý, 1979 a ďalší).

Vychádzajúc z problematiky predchádzajúcej práce (Valent a Pješčák, 1984), vytýčili sme si za cieľ analyzovať acidobázické (AB) indexy krvi dojnic v rôznych reprodukčných fázach v závislosti od sezónnej kŕmnej dávky v jednotlivých ročných obdobiach.

## MATERIÁL A METÓDY

Acidobázické indexy sme stanovili v krvi vysokoúžitkových kráv čiernostrakatého plemena. Kravy boli chované v kukuričnej výrobnjej oblasti. V období pokusu sme v stáde zaznamenali nepriaznivé ukazovatele plodnosti (SP 138—158, MD 420—438, percento zabrezávania po prvej inseminácii 24,5—38,2). Medzi časté nálezy patrili zadržané lóžka a endometritídy, pričom väčšina prebiehajúcich sa kráv bola bez klinických príznakov onemocnenia.

AB indexy sme určovali v krvi troch skupín dojnic v týchto fázach reprodukčného cyklu (v každej skupine bolo šesť kráv): I. skupina: štvrtý až šiesty mesiac gravidity, II. skupina: ôsmy až deviaty mesiac gravidity (zasušené), III. skupina: jeden až dva mesiace po otelení. Vybrané dojnice boli bez klinických príznakov porúch zdravia, boli chované v rovnakých podmienkach ustajnenia, ošetrovania a kŕmenia. Analýzy krvi sme robili štyri razy do roka, pri jesennom, zimnom, jarnom a letnom type kŕmnej dávky. Celkove sme vyšetrili 72 vzoriek krvi.

Kŕmne dávky mali výrazne sezónny charakter a zastúpením krmív zodpovedali kukuričnej výrobnjej oblasti.

Jeseň: silážna kukurica — 20 kg, repka — 15 kg, repné rezky čerstvé — 10 kg, kŕmna slama — 3 kg, výpalky obilné — 6 kg, lucernová múčka — 0,5 kg.

Zima: kukuričná siláž — 15 kg, siláž z repných skrojok — 15 kg, siláž z repných rezkov — 5 kg, lucernové seno — 1 kg, kŕmna slama — 3 kg, lucernová múčka — 1 kg, výpalky obilné — 6 kg.

Jar: kukuričná siláž — 15 kg, zelená lucerna — 15 kg, jačmenná slama — 2 kg, mladý pasterový porast — 10 kg, lúčne seno — 1 kg, obilné výpalky — 6 kg.

Leto: strukoobilná miešanka — 20 kg, zelená lucerna — 20 kg, pasta — 15 kg, kŕmna slama — 1 kg, úsušky z jarných miešaniek — 0,5 kg, obilné výpalky — 6 kg.

Základná kŕmna dávka bola dotovaná kŕmnou zmesou pre dojnice DOP podľa produkcie mlieka.

Základná kŕmna dávka v jesennom a zimnom období sa vyznačovala deficitom v SNL, ŠJ a P, vysokým podielom menej kvalitných siláží (III. skupina) a nedostatkom sena. V jarnom a letnom období bol v kŕmnej dávke prebytok SNL, s nižším obsahom sušiny, ŠJ a P v jarnom období.

Odbor krvi sme robili vždy do dvoch hodín po rannom kŕmení punkciou *vena jugularis* do 2cm<sup>3</sup> heparinizovaných striekačiek so sklenenými guľôčkami. Vzorky boli uložené v ľade a analyzované do šiestich hodín po odbere. Gazometrické vyšetrenie krvi sme robili komplexnou metódou podľa Astrupa a i. (1960) a Siggaard-Andersena a i. (1960) na biologickom mikroanalyzátore OP-210/1. V krvi sme stanovili aktuálne pH, aktuálny pCO<sub>2</sub>, prebytok báz — BE, nárazníkové bázy — BB a štandardný bikarbonát — SB.

## VÝSLEDKY

Variačno-štatistické hodnotenie AB indexov v krvi sledovaných dojnic pri rôznych kŕmnych dávkach uvádzame v tab. I—III a na obr. 1.

I. Priemerné hodnoty acidobázických indexov v krvi kráv v závislosti od reprodukčnej fázy a typu kŕmnej dávky — The average values of acid-base indices in the blood of cows in relation to the reproduction stage and to the type of feed ration

| Fáza | Ukazovateľ       | Jeseň     |       | Zima      |       | Jar       |       | Leto      |       |
|------|------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
|      |                  | $\bar{x}$ | $s$   | $\bar{x}$ | $s$   | $\bar{x}$ | $s$   | $\bar{x}$ | $s$   |
| I.   | pH akt.          | 7,398     | 0,012 | 7,375     | 0,018 | 7,403     | 0,041 | 7,373     | 0,036 |
|      | pCO <sub>2</sub> | 4,948     | 0,304 | 5,622     | 0,249 | 5,740     | 0,556 | 6,170     | 0,573 |
|      | BE               | -1,400    | 1,742 | -3,140    | 3,946 | +1,900    | 4,562 | +3,083    | 4,576 |
|      | SB               | 23,670    | 0,816 | 23,580    | 0,736 | 26,300    | 5,457 | 27,420    | 4,248 |
|      | BB               | 53,030    | 3,345 | 48,260    | 6,097 | 50,330    | 6,969 | 42,000    | 2,915 |
| II.  | pH akt.          | 7,392     | 0,012 | 7,348     | 0,012 | 7,390     | 0,027 | 7,380     | 0,012 |
|      | pCO <sub>2</sub> | 4,607     | 0,296 | 5,138     | 0,357 | 5,848     | 0,506 | 5,548     | 0,375 |
|      | BE               | -2,700    | 1,288 | -4,200    | 0,762 | +1,350    | 3,114 | -0,360    | 1,524 |
|      | SB               | 22,280    | 0,823 | 21,160    | 0,816 | 25,750    | 5,770 | 24,420    | 1,158 |
|      | BB               | 52,670    | 1,656 | 45,830    | 2,381 | 46,750    | 5,981 | 41,750    | 1,725 |
| III. | pH akt.          | 7,380     | 0,033 | 7,352     | 0,023 | 7,380     | 0,021 | 7,398     | 0,055 |
|      | pCO <sub>2</sub> | 4,895     | 0,551 | 5,083     | 0,247 | 5,325     | 0,670 | 5,992     | 0,491 |
|      | BE               | -2,767    | 2,108 | -3,833    | 1,663 | -1,383    | 3,530 | +1,562    | 0,565 |
|      | SB               | 22,600    | 0,602 | 21,170    | 1,366 | 21,750    | 6,333 | 26,000    | 2,529 |
|      | BB               | 52,660    | 5,096 | 42,500    | 3,493 | 44,750    | 4,216 | 45,750    | 6,502 |

Priemerné hodnoty pH krvi dojnic pri jednotlivých kŕmnych dávkach a reprodukčných fázach boli okrem zimného obdobia značne vyrovnané. V zimnom období sme pozorovali štatisticky významné zníženie pH. Zvlášť nepriaznivé hodnoty pH krvi sme zistili u vysokogravidačných dojnic (II. skupina) — 7,348 logmolc a po otelení (III. skupina) — 7,352 logmolc.

Pri hodnotení pCO<sub>2</sub> sme vo všetkých skupinách zaznamenali celkovo najnižšie hodnoty pri jesennom type kŕmnej dávky. Výrazne nízke hodnoty pCO<sub>2</sub> sme zistili u vysokogravidačných dojnic — 4,607 kPa, t. j. pod referenčné hranice. Pri ostatných kŕmnych dávkach sa tento index významne zvýšil na úroveň fyziologického rozmedzia, a to u kráv všetkých sledovaných skupín.

Pri jesennej a zimnej kŕmnej dávke sme u dojnic zistili negatívne hodnoty BE. Rozdiely medzi skupinami boli malé a štatisticky nevýznamné. Napriek tomu poukazujú výsledky na zvlášť nepriaznivý acidobázický stav u vysokogravidačných dojnic a u dojnic jeden až dva mesiace po otelení — 4,200, resp. 3,833 mmol/l. V období jarneho a letného kŕmenia došlo k výraznej úprave BE v krvi kráv sledovaných skupín, okrem III. skupiny v jarnom období — 1,383 mmol/l.

Priemerné hodnoty SB pri jesennom a zimnom type kŕmnej dávky sa pohybovali pod hranicou, resp. na dolnej hranici referenčných noriem, a to vo všetkých reprodukčných skupinách. Pri jarnej a letnej

II. Testovanie rozdielov priemerov acidobázických indexov v krvi dojnic medzi fázami reprodukčného cyklu (t-test) — Tests for the differences in the means of acid-base indices in the blood of cows between the stages of reproduction cycle (t-test)

| Typ KD | Fázy reprodukčného cyklu | AB — indexy |                  |    |    |    |
|--------|--------------------------|-------------|------------------|----|----|----|
|        |                          | akt. pH     | pCO <sub>2</sub> | BE | SB | BB |
| Jeseň  | I. — II.                 | —           | —                | —  | +  | —  |
|        | I. — III.                | —           | —                | —  | —  | —  |
|        | II. — III.               | —           | —                | —  | —  | —  |
| Zima   | I. — II.                 | +           | +                | —  | ++ | —  |
|        | I. — III.                | —           | ++               | —  | ++ | —  |
|        | II. — III.               | —           | —                | —  | —  | —  |
| Jar    | I. — II.                 | —           | —                | —  | +  | —  |
|        | I. — III.                | —           | —                | —  | —  | —  |
|        | II. — III.               | —           | —                | —  | +  | —  |
| Leto   | I. — II.                 | —           | —                | —  | —  | —  |
|        | I. — III.                | —           | —                | —  | —  | —  |
|        | II. — III.               | —           | —                | —  | —  | —  |

kŕmnej dávke sme pozorovali výrazné zvýšenie tohoto indexu na úroveň referenčných hraníc vo všetkých skupinách, okrem kráv, ktoré boli jeden až dva mesiace po otelení v jarnom období — 21,75 mmol/l. Pri hodnotení rozdielov medzi skupinami sme zistili štatisticky významne nižšie hodnoty SB v II. a III. skupine oproti I. skupine pri jesennej a zimnej kŕmnej dávke.

Nárazníkové bázy (BB) kolísali v rozmedzí referenčných noriem, okrem I. a II. skupiny pri letnej kŕmnej dávke (42,00, resp. 41,75 mmol/l) a III. skupiny v zimnom období (42,50 mmol/l). Celkove najvyššie priemerné hodnoty BB sme zaznamenali pri jesennej kŕmnej dávke s následným znížením pri ďalších kŕmnych dávkach vo všetkých skupinách.

Na obr. 1 uvádzame kolísanie AB indexov v krvi dojnic mimo referenčných noriem.

Pri jesennej kŕmnej dávke sme pozorovali odklon hodnôt pH krvi pod 7,36 logmolc len u dvoch dojnic (11,1 %), a to v skupine dojnic jeden až dva mesiace po otelení. Naproti tomu AB indexy BE a pCO<sub>2</sub> boli výrazne nižšie u 83,3, resp. 66,6 % dojnic vo všetkých sledovaných skupinách.

V zimnom období došlo k výraznému poklesu pH krvi pod referenčné hranice u siedmich dojnic, t. j. u 38,8 %. Tomuto stavu zodpovedajú nižšie hodnoty indexov BE a SB, zvlášť v II. a III. skupine, bez dostatočnej kompenzácie respiračnou zložkou.

Po prechode na zelené kŕmenie a pastvu v jarnom období sme zaznamenali čiastočné zlepšenie acidobázických indexov u dojnic všetkých skupín. Napriek tomu na obr. 1 vidieť kolísanie AB indexov mimo referenčnej normy v oboch smeroch. U deviatich dojnic sme zistili zní-

III. Testovanie rozdielov priemerných hodnôt acidobázických indexov v krvi dojnic v závislosti od typu kŕmnej dávky (*t*-test) — Tests for the differences in the mean values of acid-base indices in the blood of cows in relation to the type of feed ration (*t*-test)

| Fáza | Typy KD      | akt. pH | pCO <sub>2</sub> | BE | SB | BB |
|------|--------------|---------|------------------|----|----|----|
| I.   | jeseň — zima | +       | ++               | —  | —  | —  |
|      | jeseň — jar  | —       | ++               | +  | —  | —  |
|      | jeseň — leto | +       | ++               | +  | +  | ++ |
|      | zima — jar   | —       | —                | +  | —  | —  |
|      | zima — leto  | —       | —                | ++ | —  | —  |
|      | jar — leto   | —       | —                | —  | —  | —  |
| II.  | jeseň — zima | ++      | +                | +  | +  | ++ |
|      | jeseň — jar  | —       | ++               | +  | ++ | —  |
|      | jeseň — leto | —       | ++               | +  | +  | ++ |
|      | zima — jar   | +       | +                | +  | ++ | —  |
|      | zima — leto  | —       | ++               | +  | +  | +  |
|      | jar — leto   | —       | —                | —  | —  | +  |
| III. | jeseň — zima | —       | —                | —  | —  | ++ |
|      | jeseň — jar  | —       | —                | —  | —  | +  |
|      | jeseň — leto | —       | ++               | ++ | +  | —  |
|      | zima — jar   | —       | —                | —  | —  | —  |
|      | zima — leto  | +       | ++               | ++ | ++ | —  |
|      | jar — leto   | —       | —                | —  | +  | —  |

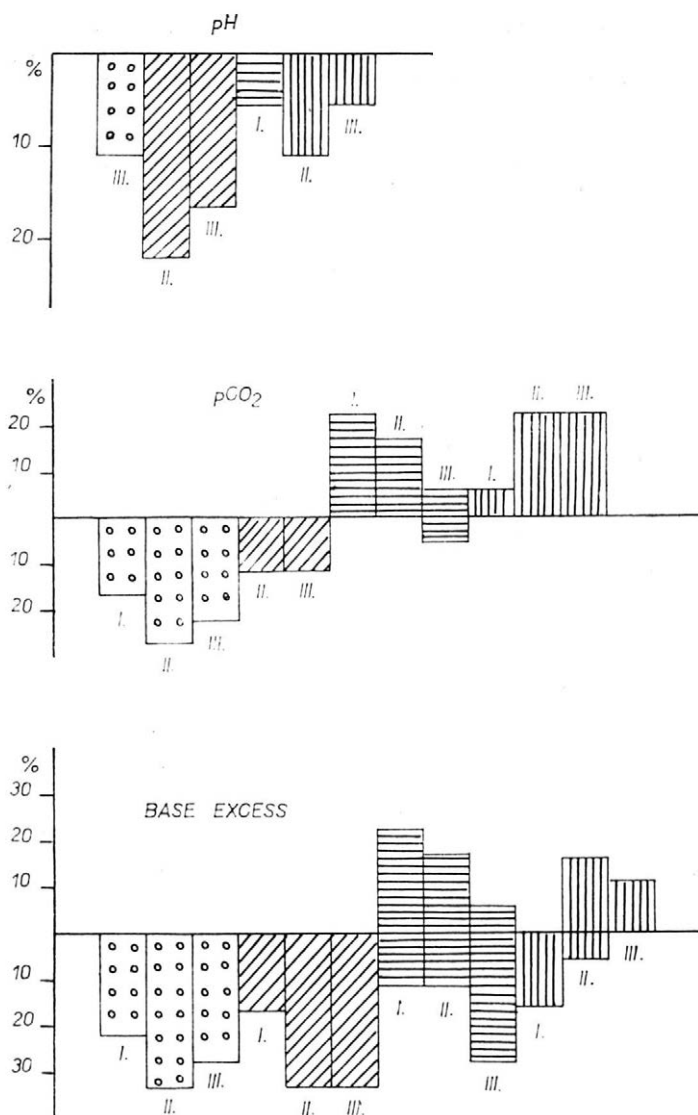
ženie BE (50 %), z toho u piatich dojnic jeden až dva mesiace po otelení. Osem dojnic malo hodnoty BE vyššie než udávajú referenčné normy.

Aj v letnom období sme pozorovali značný rozptyl acidobázických indexov, a to najmä v skupine vysokográvidných kráv (II. skupina) a v skupine kráv jeden až dva mesiace po otelení (III. skupina). Zvýšenie hodnôt pCO<sub>2</sub> u 50 % dojnic pravdepodobne súvisí s respiračnou kompenzáciou indexov BE a SB v tomto období.

## DISKUSIA

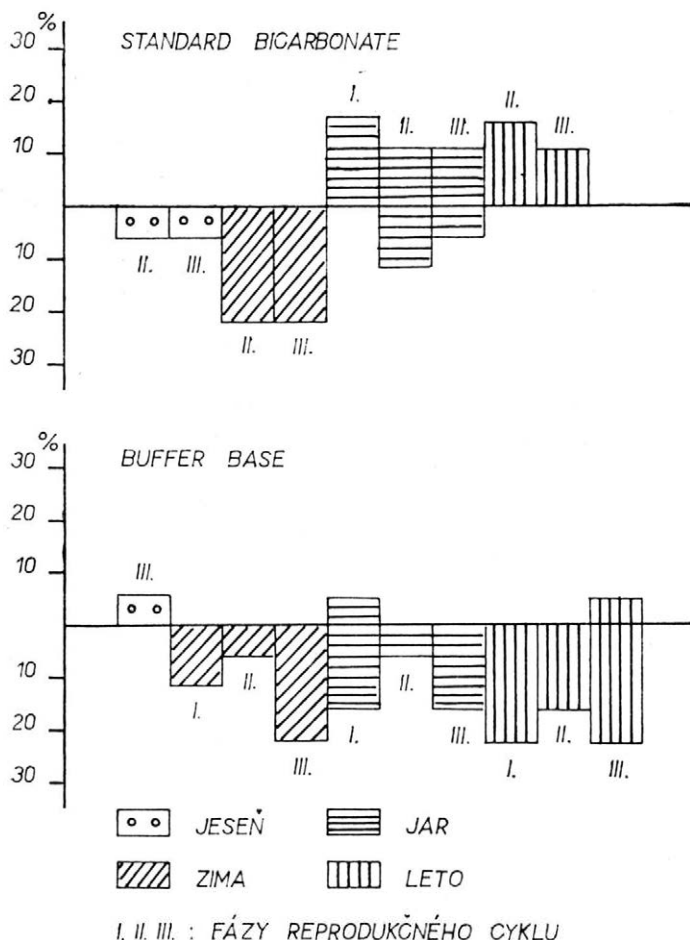
Pri porovnávaní našich výsledkov s údajmi iných autorov sme zistili, že sa pH krvi dojnic nachádza na dolnej hranici referenčných noriem, ktoré uvádzajú Slanina a Beseda (1979). Podobné rozmedzie hodnôt pH krvi uvádzajú Bartko a i. (1980) a Kubinec (1978). V protiklade s uvedenými autormi sme najnižšie pH krvi zistili v zime a najvyššie na jar, bez ohľadu na reprodukčnú fázu.

Hodnoty pCO<sub>2</sub>, ktoré sme zistili pri jesennej a zimnej kŕmnej dávke, sú nižšie ako fyziologické normy uvádzané rôznymi autormi. Veľmi nízka priemerná hodnota pCO<sub>2</sub> v jeseni u dojnic II. skupiny (vysoko-



gravidné] zodpovedá iba údajom, ktoré uverejnili Schotman (1971) a Bartko a i. (1980). Naopak pri jarnej a letnej kŕmnej dávke sú naše hodnoty vyššie ako uvádzajú Lebeda a Bouda (1969) a Kubinec (1978), okrem kráv, ktoré boli jeden až dva mesiace po otelení.

V jesennom a zimnom kŕmnom období boli hodnoty indexu BE pod hodnotou referenčných noriem vo všetkých reprodukčných skupinách dojníc. Nižšie hodnoty BE v porovnaní s našimi výsledkami udáva Poulsen (1970) — 4,0 mmol/l. Nízke hodnoty ukazovateľa BE, ktorý charakterizuje metabolickú zložku, svedčia o nadbytku exogénnych kyselín, a dokonca až o vyčerpaní nárazníkových systémov. Negatívne hodnoty BE pri jesenných a zimných kŕmnych dávkach zistili aj Bartko a i. (1980). V jarnej a letnej období sme zaznamenali kladné hodnoty BE v rozmedzí, ktoré udávajú Komárek a i. (1976), Slanina a i. (1975) a iní.



1. Kolísanie acidobázických indexov v krvi kráv mimo referenčných noriem v závislosti od skladby krmnej dávky a fázy reprodukčného cyklu — The variability of the acid-base indices of the blood of cows beyond the reference standards, in relation to the composition of feed ration and to the stage of reproduction cycle

Priemerné hodnoty indexu SB sa pri jesennej a zimnej krmnej dávke pohybovali na dolnej hranici referenčných noriem, zvlášť u II. a III. skupiny kráv. Tento nález súvisí s výskytom metabolických acidóz (BE) a s vyčerpaním bikarbonátových nárazníkových systémov. Hodnoty indexu BB, ktoré sme zistili v letnom období v I. a II. reprodukčnej skupine dojníc, sú nižšie ako uvádzajú Komárek a i. [1976], Valge [1970], Slanina a Beseda [1979].

Hodnotenie frekvencie odklonu AB indexov mimo referenčných noriem umožňuje posúdiť úroveň acidobázického stavu s ohľadom na stupeň zapojenia kompenzačných mechanizmov. Acidobázické indexy pri jesennej a zimnej krmnej dávke poukazujú na značný výskyt metabolických acidóz vo všetkých skupinách dojníc. Výrazné zníženie  $pCO_2$  v jeseni u 66,6 % dojníc svedčí o respiračnej kompenzácii metabolickej acidózy v tomto období. Pri zimnej krmnej dávke sme pozorovali zníženie

pH krvi až u 38,8 % kráv v II. a III. skupine. Tento stav — spolu so snížením BE u 83,3 % a  $pCO_2$  iba u 22,2 % dojníc — svedčí o výskyte nekompenzovanej metabolickej acidózy u vysokogravidných dojníc a u dojníc jeden až dva mesiace po otelení. Vplyv výživy na acidobázický stav dojníc v rôznych reprodukčných fázach potvrdzujú aj významné rozdiely medzi skupinami v pH,  $pCO_2$  a SB.

Za hlavný etiologický faktor narušenia acidobázického stavu v jesennom a zimnom období považujeme dlhodobé podávanie acidogénnych krmív, ktoré vedie k postupnému vyčerpaniu pufrčných systémov. Zníženie hodnôt pH, BE a SB svedčí podľa Boudu (1975) a Jagoša a i. (1977) o využívaní pufrrov ECT k neutralizácii kyselín.

Kolísanie acidobázických indexov v období zeleného krmenia a pastvy (jar, leto) poukazuje na výskyt subklinických acidobázických porúch tak v smere acidóz, ako aj alkalóz. Najväčšiu frekvenciu zníženia indexu BE v jarnom období sme pozorovali u dojníc, ktoré boli jeden až dva mesiace po otelení (III. skupina). Tieto zmeny pravdepodobne súvisia s nedostatočnou schopnosťou dojníc v tomto štádiu mobilizovať nárazníkové systémy po ich vyčerpaní v zimnom období.

Hodnoty acidobázických indexov pri letnej krmnej dávke poukazujú na tendenciu vzniku kompenzovaných metabolických alkalóz u kráv v II. a III. skupine. Bázický posun bachora a vnútorného prostredia, ako aj výskyt metabolických alkalóz pri skrmovaní zelených krmív pozorovali Simensen (1979), Lebeda (1971) a ďalší autori. V skupine kráv v ôsmom až deviatom mesiaci gravidity sme pozorovali výskyt respiračnej acidózy. Naopak Starý (1979) zistil najväčší podiel respiračných acidóz u dojníc so strednou dobou gravidity. Tendencie vzniku metabolických a respiračných acidóz v letnom období zistili aj Starý a Rolencová (1982).

Celkove najpriaznivejšie hodnoty acidobázických indexov a úroveň acidobázického stavu sme zistili u dojníc v štvrtom až šiestom mesiaci gravidity, bez ohľadu na sezónny vplyv krmnej dávky.

Vysoká frekvencia acidobázických indexov mimo referenčných noriem v II. a III. skupine, t. j. u dojníc v polovici gravidity a jeden až dva mesiace po otelení, pravdepodobne súvisí s vyšším metabolickým zaťažením a s vyššou citlivosťou na alimentárne nedostatky. Túto domnienku podporuje aj zistenie, že krmné dávky v jeseni a v zime vykazovali deficit SNL, ŠJ a fosforu. Ako uvádzajú Kolb a Gürtler (1971), krmná dávka s deficitom SNL a ŠJ môže pri vysokej úžitkovosti vyvolať metabolickú acidózu endogénneho pôvodu. Nie je zanedbateľný ani úbytok báz a elektrolytov mliekom v čase maximálnej produkcie (III. skupina). Naše výsledky získané u skupiny kráv v polovici gravidity a u vysokogravidných kráv sa zhodujú s údajmi, ktoré uvádza Starý (1979). Naopak v skupine kráv po otelení uvádza autor najväčší podiel normálnych hodnôt acidobázických indexov.

Výsledky potvrdili významný vplyv sezónnej skladby krmnej dávky na acidobázickú rovnováhu krvi dojníc v sledovaných reprodukčných fázach. Zistili sme, že pri nevyváženej krmnej dávke vznikajú acidobázické poruchy prednostne a majú ťažší priebeh u vysokogravidných dojníc a u dojníc jeden až dva mesiace po otelení, t. j. v obdobiach, ktoré významne zasahujú do reprodukčného procesu. Vysoká frekvencia acidobázických indexov mimo referenčných noriem a bez dostatočnej kom-

penzácie v týchto obdobiach pravdepodobne súvisí s puerperálnymi poruchami a s poruchami zabrezávania.

## Literatúra

- ASTRUP, P.: The acid base metabolism. A new approach. *Lancet*, 1, 1960, s. 1035-1039.
- BARTKO, P. — VRZGULA, L. — MICHNA, A. — RYSULOVÁ, D.: Ročná dynamika indexov acidobázickej rovnováhy u dojníc. *Veter. Med. (Praha)*, 25, 1980, č. 10, s. 577-584.
- BOUDA, J.: Studium mechanizmu acidobazických poruch skotu a jejich význam v diagnostice. [Kandidátská disertace.] Brno 1975. — Vysoká škola veterinární.
- BOUDA, J. — JAGOŠ, P. — DVOŘÁK, R. — ILLEK, J. — HOFÍREK, B.: Dynamika acidobazických změn v průběhu akutní acidózy u skotu. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 273-280.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — DVOŘÁK, R. — ILLEK, J. — JURAJDOVÁ, J.: Chronická metabolická acidóza u dojníc. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 143-151.
- KOMÁREK, J. — ŠTROS, K. — SÝKORA, I. — KYNCLOVÁ, I. — JADRNÝ, L. — SELINGER, P.: Hodnoty acidobazické rovnováhy krve některých druhů domácích zvířat. *Veter. Med. (Praha)*, 21, 1976, č. 1, s. 51-59.
- KOLB, E. — GÜRTLER, M.: Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. Jena, VEB Verlag 1971. 957 s.
- KUBINEC, J.: Štúdium dynamiky a genetickej podmienosti acidobázických indexov krvi vysokoproduktívnych kráv. [Kandidátska dizertácia.] Košice 1978. — Vysoká škola veterinárska.
- LEBEDA, M. a kol.: Acidobazická fyziologie a patofyziologie hospodářských zvířat se základy detekce a terapie poruch. ÚVO, Pardubice, 1971, s. 163.
- LEBEDA, M.: Normální acidobazické hodnoty venózní krve a hodnocení stupně kompenzace metabolické poruchy. *Veterinářství*, 22, 1972, s. 454-456.
- LEBEDA, M.: Variabilita pH a titrovatelné báze bachorové tekutiny dojníc v různých fázích laktace při LKD a ZKD.
- LEBEDA, M. — BOUDA, J.: Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu. *Veter. Med. (Praha)*, 14, 1969, č. 1, s. 75-80.
- LEBEDA, M. — BUŠ, A.: Metabolické poruchy dojníc za současné úrovně zimních krmných dávek. *Veterinářství*, 22, 1972, s. 53-55.
- PAYNE, J. M.: Implication of the metabolic profile test for the future of ruminants. *Feed and Fm., Suppl.*, 68, 1971, s. 5-6.
- POULSEN, J. S. D.: Acidobazická rovnováha u skotu se zvláštním zřetelem k normálním hodnotám, chorobám abomasu a experimentální hypokalcemii. *Veter. Med. (Praha)*, 15, 1970, s. 6-7.
- SIMENSEN, M. G.: Clinical biochemistry of domestic animals. Vol. I., 2. Edition. New York, London, Academic Press 1979, s. 313-375.
- SCHOTMAN, A. J. H.: The acid-base balance in clinically healthy and diseased cattle. *Netherl. J. veter. Sci.*, 4, 1971, č. 1, s. 5-23.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O. a kol.: The acid a micro-method of determination of pH carbon dioxide tension, base excess and standard bicarbonate in capillary blood. *Scand. J. clin. Lab. Invest.*, 12, 1960, s. 172-176.
- SLANINA, L. — BESEDA, I.: Metabolický profil HD vo vzťahu k zdraviu a úžitkovosti. Štátna veterinárna správa, MPVŽ SSR, Košice 1979.
- SLANINA, L. a kol.: Klinická propedeutika a diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1975.
- STARÝ, Z.: Hodnocení a porovnání acidobazických nálezů u skotu získaných parciální Astrupovou metodou. *Veter. Med. (Praha)*, 24, 1979, č. 2, s. 79-90.
- STARÝ, Z. — ROLENCOVÁ, H.: Změny metabolických ukazatelů u skotu v průběhu ročních období. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982, č. 9, s. 531-540.
- VALENT, M. — PJEŠČÁK, M.: Zmeny acidobázických indexov v krvi dojníc v závislosti od sezónnej skladby krmnej dávky. *Živoč. Výr.*, 29, 1984, č. 2, s. 153-160.
- VALGE, L.: O možnostjach diagnostiki i regulacij narušenij v ščeločno-kislotnom obmene veščstva u krupnogo rogatogo skota. Tallin, 1970, s. 49-55.
- VALGE, L. — PEDAJA, M.: Acidobazické poměry a možnosti jejich regulace u dojníc ve velkochovech v Estonské SSR. *Veter. Med. (Praha)*, 15, 1970, s. 341-348.

VRZGULA, L.: Acidózy — najzávažnejšie poruchy acidobázickej rovnováhy hovädzieho dobytku. Veterinárství, 10, 1970, s. 460-463.

VRZGULA, L.: Ďalšie poznatky k výskytu a prevencii niektorých produkčných chorôb dojníc pri priemyselňovaní chovu. Veterinárství, 30, 1980, č. 2, s. 54-55.

Došlo dňa 16. 3. 1984

ВАЛЕНТ, М. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Изменения кислотно-щелочных индексов в крови коров в зависимости от сезонного состава кормового рациона и фазы воспроизводительного цикла. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 583-592.

Изучали изменения кислотно-щелочных индексов в крови коров в разных фазах воспроизводительного цикла в зависимости от состава кормового рациона в осенний, зимний, весенний и летний периоды. Коровы были в следующих воспроизводительных фазах: I группа — четвертый—шестой месяц стельности, II группа — восьмой—девятый месяц стельности, III группа — один—два месяца после отела. Установлено достоверное влияние сезонного состава кормового рациона на кислотно-щелочное равновесие крови коров в обследуемых воспроизводительных фазах. При осеннем и зимнем кормовом рационе наблюдали значительную частоту появления метаболических ацидозов с разной степенью компенсации. В период зеленых кормов наблюдалось частое появление субклинических кислотно-щелочных расстройств в разных направлениях (метаболические и респираторные алкаллезы, ацидозы). Частота кислотно-щелочных расстройств как следствие неправильного питания была наибольшей у коров в стадии глубокой стельности (II группа) и спустя один—два месяца после отела (III группа), т. е. в периоды, существенно затрагивающие воспроизводительный процесс. В общем наиболее благоприятное положение у кислотно-щелочного уровня установили у коров на четвертом—шестом месяцах стельности без учета сезонного воздействия кормового рациона.

кислотно-щелочное равновесие (ABR); кислотно-щелочные индексы (ABi); кислотно-щелочные расстройства; питание; сезонность

VALENT, M. (University of Agriculture, Nitra): *Changes in the Acid-base Indices of the Blood of Dairy Cows in relation to the Seasonal Composition of Feed Ration and the Stage of Reproduction Cycle*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 583-592.

The changes in the acid-base indices of the blood of dairy cows in different stages of reproduction cycle were studied in relation to the composition of feed ration in the autumn, winter, spring and summer feeding seasons. The cows were in the following stages of their reproduction cycle: Group I the fourth to sixth month of gravidity, II eighth to ninth month of gravidity, III one to two months after calving. The seasonal composition of feed ration was demonstrated to exert a significant influence on the acid-base balance of the blood of cows in the studied stages of reproduction. A considerable occurrence of metabolic acidoses with different levels of compensation was observed when the cows were given the autumn and winter feed rations. Subclinical acid-base disorders of different directions (metabolic and respiratory alkaloses, acidoses) frequently occurred in the green feeding season. The frequency of acid-base disorders as a result of incorrect nutrition was found to be the highest in highly pregnant cows (group II) and in those one to two months after parturition (group III), i. e. in the periods with a significant influence on the reproduction process. On the whole, the best situation as to the acid-base balance was found in cows in the fourth to sixth month of their gravidity, irrespective of the seasonal effect of feed ration.

acid-base balance (ABB); acid-base index (ABi); acid-base disorders; nutrition; feeding season

Adresa autora:

Ing. Miroslav Valent, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 01 Nitra

# OBSAH CELKOVÝCH AMINOKYSELÍN V MLIKU KRÁV A ICH VZŤAH K MNOŽSTVU VYPRODUKOVANÉHO MLIKA

J. Gabriš, E. Dunčáková, J. MattoVá

---

GABRIŠ, J. — DUNČÁKOVÁ, E. — MATTOVÁ, J. (Vysoká škola veterinárska, Košice; Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, pracovisko Košice): *Obsah celkových aminokyselín v mlieku kráv a ich vzťah k množstvu vyprodukovaného mlieka*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 593-600.

Pri rozboze vzoriek mlieka kráv plemien slovenské strakaté a čiernostrakaté z chovu Školského poľnohospodárskeho podniku v Zemplínskej Teplici sme zistili, že z celkových aminokyselín v mlieku je najviac kyseliny glutámovej a prolínu. Oproti voľným aminokyselinám v mlieku je u celkových aminokyselín iné poradie podľa množstva. Obsah arginínu, tyrozínu, lyzínu a kyseliny asparágovej v mlieku je v kladnom vzťahu k množstvu vyprodukovaného mlieka. V mlieku kráv čiernostrakatého plemena bol vyšší obsah aminokyselín ako v mlieku kráv plemena slovenské strakaté — väčšinou preukazne. Kravy s vyššou produkciou mlieka mali vyšší obsah aminokyselín v mlieku ako kravy menej produktívne, preukazne pre arginín.

poradie množstva aminokyselín; rozdiel obsahu aminokyselín pri rôznej produkcii mlieka; rozdiel medzi plemenami

---

Z nutričného hľadiska patria bielkoviny mlieka medzi najvýznamnejšie zložky mlieka. Ich tvorba nie je dosiaľ jednoznačne objasnená. Pri ich vzniku majú veľký význam aminokyseliny, ktorých koncentrácia v arteriálnej krvi je pomerne konštantná a je udržiavaná na rovnakej úrovni rôznymi mechanizmami. Pool voľných aminokyselín je v dynamickej frekvencii s aminokyselinami, ktoré sa využívajú na proteosyntézu a úzko súvisia s meniacou sa hladinou aminokyselín v krvi a v mlieku v priebehu laktácie. Reguláciou hladiny aminokyselín v krvi a tkani-  
vách a následne v mlieku sa zaoberali mnohí autori, napr. Fisher (1972), Mayer a Roseu (1977), Barry (1961), Munro a Portugal (1972), Komisarenko (1977), Čerešňáková a Sommer (1980), Žebrovskij a Komisarenko (1974), Broderick a i. (1974) a ďalší. Švabe a i. (1965) uvádzajú, že všetok dusík voľných aminokyselín absorbovaný mliečnou žľazou sa využíva na syntézu bielkovín mlieka a predstavuje 75 až 90 % bielkovín mlieka. Prídavanie lyzínu, metionínu a iných aminokyselín do kŕmnych dávok alebo priamo do slezu neposkytlo jednoznačné výsledky (Byčková a Kosova, 1975; Bishop a Murphy, 1972 a iní).

O zložení mlieka v jeho hlavných zložkách a v jeho jednotlivých častiach, najmä kazeínu, pojednáva mnoho autorov, napr. Pijanovskij (1977), Mácha a i. (1978), Pavel a Mácha (1960), Lam-

| Skupina                          | n  | Ukazovateľ          | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | s      | v     |
|----------------------------------|----|---------------------|---------------------------|--------|-------|
| Celý súbor                       | 34 | denný výdoj         | 13,89 $\pm$ 0,72          | 4,22   | 31,52 |
|                                  |    | dojivosť za 100 dní | 1484,53 $\pm$ 52,54       | 306,19 | 20,63 |
| Krávy s vyššou produkciou mlieka | 13 | denný výdoj         | 17,42 $\pm$ 1,04          | 3,76   | 21,57 |
|                                  |    | dojivosť za 100 dní | 1844,17 $\pm$ 59,87       | 215,84 | 11,70 |
| Krávy s nižšou produkciou mlieka | 21 | denný výdoj         | 10,89 $\pm$ 0,42          | 1,94   | 17,82 |
|                                  |    | dojivosť za 100 dní | 1282,14 $\pm$ 19,81       | 90,79  | 7,08  |
| Slovenské strakaté kravy         | 15 | denný výdoj         | 13,48 $\pm$ 0,55          | 2,12   | 15,71 |
|                                  |    | dojivosť za 100 dní | 1420,40 $\pm$ 60,44       | 234,10 | 16,48 |
| Čiernostrakaté kravy             | 19 | denný výdoj         | 13,31 $\pm$ 1,24          | 4,40   | 10,73 |
|                                  |    | dojivosť za 100 dní | 1535,16 $\pm$ 80,49       | 350,89 | 22,86 |

pert (1970) a iní. Obsah voľných aminokyselín v mlieku a ich vzťah k produkcii mlieka uvádzajú Ďuran a Gabriš (1983).

Pretože v mlieku nie sú len voľné aminokyseliny, ale aj oveľa vyššia hladina celkových aminokyselín, najmä viazaných v kazeíne, pokúsili sme sa ich vyhodnotiť v spätnom vzťahu k produkcii mlieka a k plemennej príslušnosti kráv.

## MATERIÁL A METÓDA

Všeobecný popis materiálu je uvedený v predchádzajúcich prácach (Gabriš a Ďuran, 1982, 1983; Ďuran a Gabriš, 1982, 1983). V našom pokuse sme odoberali vzorky mlieka od 34 kráv plemien slovenské strakaté a čiernostrakaté z obedňajšieho pôdoja. Hladinu celkových aminokyselín v mlieku sme porovnali s denným výdojom mlieka a s výdojom mlieka za prvých 100 dní laktácie a vypočítali sme korelačné koeficienty medzi týmito hodnotami. Na spresnenie štúdia vzťahov medzi obsahom celkových aminokyselín v mlieku a produkciou mlieka sme ďalej súbor rozdelili na skupiny kráv oboch plemien (čiernostrakaté a slovenské strakaté) a na skupiny kráv s vyššou a nižšou produkciou mlieka (tab. I). Rozdiely medzi skupinami sme testovali pri 5% a 1%  $\alpha$ -hladine významnosti a rovnako sme testovali aj zistené korelačné koeficienty.

Obsah celkových aminokyselín v mlieku sme zistili z 3ml vzorky mlieka, ktorá bola podrobená kyslej hydrolýze s 20 ml kyseliny chlorovodíkovej c(HCl) = 6 mol.l<sup>-1</sup> pri teplote 105 °C po dobu 24 hodín (tab. II). Po odparení vo vákuu bol hydrolyzátny pred nanášaním do aminoanalyzátoru zriedený 10 ml kyseliny octovej c(CH<sub>3</sub>COOH) = 1,65 mol.l<sup>-1</sup>. Rozbor sme vykonali na aminoanalyzátoch LKB Biochr. col. Obsah celkových aminokyselín v mlieku udávame v milimoloch (mmol.l<sup>-1</sup>).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z celkových aminokyselín v mlieku bolo najviac kyseliny glutámovej (49,014 mmol.l<sup>-1</sup>) a prolínu (35,751 mmol.l<sup>-1</sup>). Porovnaním hladiny voľných aminokyselín v mlieku ( $\mu$ mol.l<sup>-1</sup>) podľa Ďurana a Gabriša (1983) vidíme značný rozdiel v poradí hladín. Aj z voľných aminokyselín bolo v mlieku najviac kyseliny glutámovej, ale roz-

II. Obsah celkových aminokyselín (v mmol.l<sup>-1</sup>) v mlieku kráv celého súboru a vzťah k dennému výdoju ( $r_{dv}$ ) a 100-dňovému výdoju ( $r_{100dv}$ ),  $n = 34$  — The content of total amino acids (mmol per litre) in the milk of the whole set of test cows and its relationship to the daily milk yield ( $r_{dv}$ ) and 100-day milk yield ( $r_{100dv}$ ),  $n = 34$

| Aminokyselina       | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $s$    | $v$   | $r_{dv}$             | $r_{100dv}$          |
|---------------------|---------------------------|--------|-------|----------------------|----------------------|
| Arginín             | 7,141 $\pm$ 0,266         | 1,551  | 22,72 | 0,4229 <sup>++</sup> | 0,5230 <sup>++</sup> |
| Lyzín               | 19,587 $\pm$ 0,624        | 3,640  | 18,58 | 0,2881               | 0,3764 <sup>+</sup>  |
| Histidín            | 5,654 $\pm$ 0,234         | 1,365  | 24,14 | 0,2356               | 0,3133               |
| Fenylalanín         | 9,618 $\pm$ 0,402         | 2,342  | 14,64 | 0,0049               | 0,1264               |
| Tyrozín             | 9,429 $\pm$ 0,444         | 2,589  | 27,46 | 0,3393 <sup>+</sup>  | 0,4008 <sup>+</sup>  |
| Leucín              | 23,506 $\pm$ 1,213        | 7,071  | 30,08 | 0,1041               | 0,1095               |
| Izoleucín           | 12,002 $\pm$ 0,536        | 3,128  | 26,06 | 0,2637               | 0,2870               |
| Valín               | 16,749 $\pm$ 0,724        | 4,221  | 25,20 | 0,2444               | 0,2277               |
| Alanín              | 13,248 $\pm$ 0,829        | 4,834  | 36,49 | 0,2347               | 0,2468               |
| Glycín              | 10,863 $\pm$ 0,679        | 3,961  | 36,46 | 0,2382               | 0,2781               |
| Prolín              | 36,751 $\pm$ 1,643        | 9,582  | 26,07 | 0,2172               | 0,3056               |
| Kyselina glutámová  | 49,014 $\pm$ 1,762        | 10,273 | 20,96 | 0,2547               | 0,2697               |
| Serín               | 19,710 $\pm$ 1,014        | 5,913  | 30,02 | 0,2221               | 0,2572               |
| Treonín             | 13,868 $\pm$ 0,577        | 3,362  | 24,25 | 0,2487               | 0,3072               |
| Kyselina asparágová | 22,926 $\pm$ 1,164        | 6,790  | 29,62 | 0,3114               | 0,4011 <sup>+</sup>  |

+  $P < 0,05$ ; ++  $P < 0,01$ ;

Legenda:  $n$  = počet pozorovaní

$\bar{x}$  = aritmetický priemer

$s_{\bar{x}}$  = stredná chyba aritmetického priemeru

$s$  = smerodajná odchýlka

$v$  = variačný koeficient

$r_{dv}$  = korelačný koeficient pri dennom výdoji

$r_{100dv}$  = korelačný koeficient pri 100-dňovom výdoji

diely v obsahu celkových aminokyselín neboli také veľké. Poradie ďalších aminokyselín čo do ich obsahu je rozdielne. Z voľných aminokyselín sme v mlieku zaznamenali vysoké hladiny glycínu, alanínu a lyzínu, z ktorých si len lyzín udržal približne rovnaké poradie. Naproti tomu obsah kyseliny asparágovej z celkových aminokyselín sa výrazne zvýšil.

Rozdiely v poradí hladín voľných a celkových aminokyselín v mlieku, ak odhliadneme od rozdielu vyjadreného v mikromoloch a milimoloch, ukazujú na rozdielne využívanie aminokyselín z krvi na proteosyntézu, čo podľa nášho názoru súhlasí so závermi, ktoré uverejnili Š v a b e a i. (1965). Na vysoký podiel premeny esenciálnych aminokyselín pri tvorbe bielkovín mlieka poukazuje Medvedev (1971), Š m a n e n k o v (1967) a Bigwood (1972).

Pri sledovaní obsahu arginínu a tyrozínu v mlieku sme zistili pozitívne vzťahy k dennému výdoju mlieka a k 100-dňovej produkcii mlieka. K tomu ešte prístupuje preukazný vzťah k obsahu lyzínu a kyseliny asparágovej. V prípade obsahu voľných aminokyselín v mlieku kráv celého súboru sme zistili signifikantné závislosti (Đuran a Gabriš, 1983) len pre kyselinu glutámovú.

III. Obsah celkových aminokyselín v mlieku kráv plemien slovenské strakaté vŕdoju ( $r_{100dv}$ ) — The content of total amino acids in the milk of cows of the relationship to daily milk yield ( $r_{dv}$ ) and 100-days milk yield ( $r_{100dv}$ )

| Aminokyselina       | Slovenské strakaté, $n = 15$ |        |        |                      |             |
|---------------------|------------------------------|--------|--------|----------------------|-------------|
|                     | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$    | $s$    | $v$    | $r_{dv}$             | $r_{100dv}$ |
| Arginín             | 6,596 $\pm$ 0,349            | 1,352  | 20,50  | 0,0631               | 0,4706      |
| Lyzín               | 18,636 $\pm$ 0,922           | 3,572  | 19,17  | -0,1363              | 0,2012      |
| Histidín            | 5,186 $\pm$ 0,343            | 1,330  | 25,64  | -0,4445              | -0,0133     |
| Fenylalanín         | 9,427 $\pm$ 0,575            | 2,226  | 23,62  | -0,3439              | -0,0546     |
| Tyrozín             | 8,635 $\pm$ 0,612            | 2,372  | 27,47  | -0,3345              | -0,0174     |
| Leucín              | 21,114 $\pm$ 1,489           | 5,767  | 27,31  | -0,4245              | -0,0035     |
| Izoleucín           | 10,805 $\pm$ 0,689           | 2,667  | 24,68  | -0,4684              | -0,1324     |
| Valín               | 15,105 $\pm$ 0,985           | 3,816  | 25,26  | -0,5168 <sup>+</sup> | -0,2563     |
| Alanín              | 12,698 $\pm$ 1,209           | 4,682  | 36,87  | -0,4077              | -0,0597     |
| Glycín              | 9,589 $\pm$ 0,915            | 3,544  | 36,96  | -0,2004              | 0,0308      |
| Prolín              | 36,169 $\pm$ 2,644           | 10,241 | 29,12  | 0,0419               | 0,3087      |
| Kyselina glutámová  | 49,818 $\pm$ 1,839           | 7,207  | 14,207 | -0,2083              | 0,1124      |
| Serín               | 18,939 $\pm$ 1,721           | 6,664  | 35,19  | -0,2984              | 0,0578      |
| Treonín             | 12,665 $\pm$ 0,795           | 3,079  | 24,31  | -0,2803              | -0,0677     |
| Kyselina asparágová | 22,308 $\pm$ 1,736           | 6,722  | 30,14  | -0,0707              | 0,2303      |

+  $P < 0,05$ ; ++  $P < 0,01$ ;

IV. Obsah celkových aminokyselín v mlieku kráv s vyššou a s nižšou produkciou ( $r_{100dv}$ ) — The content of total amino acids in the milk of cows with higher and ( $r_{dv}$ ) and 100-day milk yield ( $r_{100dv}$ )

| Aminokyselina       | Krávy s vyššou úžitkovosťou, $n = 13$ |       |       |          |             |
|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|----------|-------------|
|                     | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$             | $s$   | $v$   | $r_{dv}$ | $r_{100dv}$ |
| Arginín             | 7,779 $\pm$ 0,458                     | 1,654 | 21,26 | 0,4781   | 0,5295      |
| Lyzín               | 20,998 $\pm$ 1,160                    | 4,181 | 19,92 | 0,1850   | 0,0030      |
| Histidín            | 5,853 $\pm$ 0,472                     | 1,700 | 29,05 | 0,2983   | -0,0974     |
| Fenylalanín         | 9,799 $\pm$ 0,647                     | 2,332 | 23,80 | -0,2818  | -0,2755     |
| Tyrozín             | 10,286 $\pm$ 0,801                    | 2,887 | 28,06 | 0,2210   | -0,0407     |
| Leucín              | 23,520 $\pm$ 2,617                    | 9,434 | 40,11 | -0,0560  | 0,0815      |
| Izoleucín           | 12,641 $\pm$ 0,998                    | 3,599 | 28,46 | 0,2820   | 0,0740      |
| Valín               | 17,346 $\pm$ 1,419                    | 5,116 | 29,49 | 0,3167   | -0,0390     |
| Alanín              | 14,690 $\pm$ 1,244                    | 4,485 | 30,54 | -0,0036  | 0,1118      |
| Glycín              | 12,069 $\pm$ 1,226                    | 4,420 | 36,63 | 0,0545   | -0,1730     |
| Prolín              | 40,170 $\pm$ 2,743                    | 9,890 | 24,62 | 0,0404   | -0,2090     |
| Kyselina glutámová  | 51,570 $\pm$ 2,243                    | 8,087 | 15,68 | 0,0603   | -0,2091     |
| Serín               | 20,612 $\pm$ 1,660                    | 5,986 | 29,04 | 0,3100   | 0,0784      |
| Treonín             | 14,768 $\pm$ 1,024                    | 3,691 | 24,99 | 0,1952   | -0,0177     |
| Kyselina asparágová | 23,689 $\pm$ 2,561                    | 9,233 | 38,98 | 0,0954   | -0,3381     |

+  $P < 0,05$

a čiernostrakaté (v mmol.l<sup>-1</sup>) a vzťah k dennému výdoju ( $r_{dv}$ ) a 100-dňovému  
Slovak Simmenthal and Black-Pied Lowland breeds (mmol per litre) and the

| Čiernostrakaté, $n = 19$  |        |       |                      |                     |  | Diferencia<br>SS : NČ |
|---------------------------|--------|-------|----------------------|---------------------|--|-----------------------|
| $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $s$    | $v$   | $r_{dv}$             | $r_{100dv}$         |  |                       |
| 7,576 $\pm$ 0,349         | 1,521  | 20,08 | 0,5921 <sup>++</sup> | 0,5166 <sup>+</sup> |  | 0,080 <sup>+</sup>    |
| 20,339 $\pm$ 0,783        | 3,415  | 16,79 | 0,4679 <sup>+</sup>  | 0,4408              |  | 1,697                 |
| 6,023 $\pm$ 0,284         | 1,237  | 10,34 | 0,5198 <sup>+</sup>  | 0,4454              |  | 0,837                 |
| 9,769 $\pm$ 0,541         | 2,358  | 24,14 | 0,1142               | 0,2009              |  | 0,342                 |
| 10,055 $\pm$ 0,576        | 2,512  | 24,99 | 0,5789 <sup>++</sup> | 0,5679 <sup>+</sup> |  | 1,420                 |
| 25,394 $\pm$ 1,662        | 7,427  | 28,54 | 0,0896               | 0,0803              |  | 4,280                 |
| 12,947 $\pm$ 0,702        | 3,059  | 25,58 | 0,5224 <sup>+</sup>  | 0,4136              |  | 2,142 <sup>+</sup>    |
| 18,047 $\pm$ 0,882        | 3,844  | 21,30 | 0,5499 <sup>+</sup>  | 0,3976              |  | 2,942 <sup>++</sup>   |
| 13,682 $\pm$ 1,097        | 4,781  | 34,94 | 0,3809               | 0,3623              |  | 0,984                 |
| 11,868 $\pm$ 0,889        | 3,878  | 32,67 | 0,4097               | 0,3699              |  | 2,279                 |
| 38,001 $\pm$ 1,962        | 8,551  | 22,50 | 0,3466               | 0,2909              |  | 2,832                 |
| 48,379 $\pm$ 2,728        | 11,890 | 24,58 | 0,3545               | 0,3451              |  | -1,439                |
| 20,318 $\pm$ 1,143        | 4,983  | 24,53 | 0,5064 <sup>+</sup>  | 0,3938              |  | 1,379                 |
| 14,818 $\pm$ 0,729        | 3,179  | 21,46 | 0,5177 <sup>+</sup>  | 0,4397              |  | 2,153                 |
| 23,414 $\pm$ 1,519        | 6,622  | 20,22 | 0,5064 <sup>+</sup>  | 0,4934 <sup>+</sup> |  | 1,106                 |

mlieka (v mmol.l<sup>-1</sup>) a vzťah k dennému výdoju ( $r_{dv}$ ) a k 100-dňovému výdoju  
lower milk yields (mmol per litre) and the relationship to the daily milk yield

| Kravy s nižšou úžitkovosťou, $n = 21$ |        |       |          |             |  | Diferencia<br>$v : n$ |
|---------------------------------------|--------|-------|----------|-------------|--|-----------------------|
| $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$             | $s$    | $v$   | $r_{dv}$ | $r_{100dv}$ |  |                       |
| 6,745 $\pm$ 0,301                     | 1,377  | 20,42 | 0,0252   | -0,1231     |  | 1,034 <sup>+</sup>    |
| 18,720 $\pm$ 0,666                    | 3,052  | 16,30 | -0,0655  | -0,0655     |  | 2,278                 |
| 5,538 $\pm$ 0,248                     | 1,138  | 20,56 | 0,1122   | -0,1192     |  | 0,315                 |
| 9,506 $\pm$ 0,523                     | 2,399  | 25,23 | 0,1758   | -0,1076     |  | 0,293                 |
| 8,898 $\pm$ 0,502                     | 2,299  | 25,85 | 0,2320   | -0,0216     |  | 1,388                 |
| 23,497 $\pm$ 1,177                    | 5,395  | 22,96 | 0,0142   | -0,2323     |  | 0,023                 |
| 11,607 $\pm$ 0,515                    | 2,818  | 24,28 | 0,1356   | -0,2982     |  | 1,034                 |
| 16,380 $\pm$ 0,522                    | 3,650  | 22,28 | 0,1401   | -0,3038     |  | 0,966                 |
| 12,355 $\pm$ 1,076                    | 4,930  | 39,90 | 0,0904   | 0,0035      |  | 2,335                 |
| 10,116 $\pm$ 0,775                    | 3,554  | 35,13 | 0,1313   | -0,1644     |  | 1,943                 |
| 34,635 $\pm$ 1,958                    | 8,972  | 25,90 | -0,0530  | -0,3772     |  | 5,535                 |
| 47,432 $\pm$ 2,469                    | 11,314 | 23,05 | 0,2851   | 0,1291      |  | 4,148                 |
| 19,151 $\pm$ 1,297                    | 5,945  | 31,04 | 0,0978   | 0,0784      |  | 1,461                 |
| 13,311 $\pm$ 0,677                    | 3,103  | 23,31 | 0,0629   | -0,2523     |  | 1,457                 |
| 21,198 $\pm$ 1,370                    | 6,280  | 29,63 | 0,2503   | -0,0336     |  | 2,491                 |

Obsah celkových aminokyselín v mlieku kráv čiernostrakatého plemena je vyšší, a to preukazuje v prípade arginínu, izoleucínu a vysoko preukazuje v prípade valínu, nižší je len obsah kyseliny glutámovej (nepreukazuje). Zo vzťahov k produkcii mlieka kráv slovenského strakatého plemena je preukazný iba záporný korelačný koeficient u valínu a denného výdoja. Naproti tomu kravy čiernostrakatého plemena majú hodnoty  $r$  kladné a signifikantné až vysoko signifikantné pre arginín, lyzín, histidín, tyrozín, izoleucín, valín, serín, treonín a kyselinu asparágovú (tab. III). Z plemenárskeho hľadiska by bolo účelné sa nad týmto javom zamyslieť, pretože podľa týchto výsledkov je nutričná hodnota mlieka kráv čiernostrakatého plemena vyššia. Zatiaľ je to overené len na malom počte prípadov, a preto je nutné tento jav overiť na hromadných vzorkách.

Z vykonaných pokusov vyplýva, že v mlieku kráv s vyššou užitkovosťou, bez ohľadu na plemeno, je viac celkových aminokyselín ako v mlieku kráv s nižšou užitkovosťou, a to preukazuje v prípade arginínu (tab. IV). V žiadnom prípade sme nezistili signifikantné vzťahy obsahu celkových aminokyselín v mlieku k produkcii mlieka v skupinách podľa výšky produkcie (na rozdiel od výsledkov v celom súbore). Naše výsledky čiastočne súhlasia s údajmi iných autorov. Broderick a i. (1974) uvádzajú vzťah k metionínu, valínu a lyzínu, Bishop a Murphy (1972) a Varner (1974) k metionínu.

Zložitosť premeny prekursorov krvi na mlieko vyžaduje, aby sa štúdiu tvorby mlieka venovala väčšia pozornosť so zohľadnením aj takých kritérií, ako je produktivnosť zvierat a ich plemenná príslušnosť.

## Literatúra

- BARRY, J. M.: The mammary gland and its secretion. New York 1961. 389 s.
- BIGWOOD, E. J.: Amino acids patterns of animal and vegetable proteins — common pastures and diversities. I. E. F. N., 11, 1972.
- BISHOP, R. B. — MURPHY, W. D.: Effect of continuous methionine hydroxy analog supplementation on complete lactation. J. Dairy Sci., 55, 1972, s. 711.
- BRODERICK, G. A. — SATTER, L. D. — HARPER, A. E.: Use of plasma amino acid concentration to identify limiting amino acids for milk production. J. Dairy Sci., 57, 1974, č. 9, s. 1015-1023.
- BYČKOVA, T. A. — KOŠOVA, C. N.: Vlivanie krmovogo lyzina na usvojenie azotistych vešestv racionov i biologičeskuju cennost moloka korov. In: Lizin polučenie i primenenie v životnovodstve. Moskva 1975, s. 219-221.
- ČERESŇÁKOVÁ, Z. — SOMMER, A.: K niektorým problémom bielkovinovej výživy dojníc so zameraním na potrebu aminokyselín. Veterinaria (Praha), 6, 1980, s. 497-501.
- ĎURAN, J. — GABRIŠ, J.: Voľné aminokyseliny v arteriálnej a vo venóznej krvi dojníc s rozdielnou produkciou mlieka. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, č. 11, s. 657-664.
- ĎURAN, A. — GABRIŠ, J.: Závislosť medzi obsahom voľných aminokyselín v mlieku a produkciou mlieka. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 8, s. 473-479.
- FISHER, L. J.: Response of lactating cows to the intravenous infusion of amino acids. Can. J. anim. Sci., 2, 1972, s. 377-384.
- GABRIŠ, J. — ĎURAN, A.: Obsah voľných aminokyselín v arteriálnej a vo venóznej krvi kráv. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, č. 10, s. 577-584.
- GABRIŠ, J. — ĎURAN, A.: Hladina voľných aminokyselín v mlieku kráv vo vzťahu k ich hodnotám v arteriálnej a vo venóznej krvi. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 8, s. 465-471.

- CHANDLER, P. T. — BROWN, C. A. — JOHNSON, R. P. et al.: Protein and methionine hydroxy analog for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 59, 1976, s. 1897-1899.
- KOMISARENKO, A. D.: Amino acids of milk proteins as a characteristic of cattle breeds, and their relationship with milk yield. *Dairy Sci. Abstracts*, 39, 1977, č. 10, s. 682.
- LAMPERT, L. M.: Bielkoviny mlieka. In: *Modern dairy products*. New York, Chemical Publishing Company, Inc. 1970, s. 35-45.
- MÁCHA, J. — DVORÁK, J. — MAŠEK, H.: Variabilita a genetický polymorfismus bílkovin mléka. *Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Vyr.*, č. 7, 1978. 64 s.
- MAYER, M. — ROSEU, M.: Interaction of glucocorticoides and androgens with skeletal muscle. *Metabolism*, 26, 1977, s. 937-962.
- MEDVEDEV, I. K.: Roľ svobodnych aminokislot krvi v biosinteze belkov moloka. *Tr. Vsesojuz. nauč.-issled. Inst. Fiziol. Biochim. Pitan. sel'-choz. Život.*, 10, 1971, s. 36-51.
- MUNRO, H. N. — PORTUGAL, F. H.: Free amino acids pools. In: *BIGWOOD, E. J.: Protein and amino function*, 1972, s. 197-213.
- PAVEL, J. — MÁCHA, J.: Průzkum obsahu bílkovin v mléce červenostrakatého skotu. I. Kolísání obsahu bílkovin v průběhu dne a metodika jejich stanovení. *Živoč. Vyr.*, 5, 1960, č. 5, s. 325.
- PIJANOWSKIJ, E.: *Základy chémie a technológie mliekárstva*. Bratislava 1977. 102 s.
- ŠMANENKOV, N. A.: Materialy po obmenu aminokislot u sel'skochozjajstvennyh životnyh. *Bjull. Vsesojuz. nauč.-issled. Inst. Fiziol. Biochim. sel'-choz. Život. Vyp. 2. Borovsk*, 1967.
- ŠVABE, K. A. — KALANTAR, I. L. — MEDVEDEV, I. K.: Ispolzovanie metabolitov v processach sinteza moloka u korov. *Vest. sel'-choz. Nauki*, 1965, č. 2.
- VARNER, L. V.: Supplementing diets of cows with methionine hydroxy analog. *Res. Rep. Mont. Agric. Exp. Sta. Mont. State Univ.*, 52, 1974, s. 34-36.
- ŽEBROVSKIJ, L. S. — KOMISARENKO, A. G.: Vzaimosvjaz meždu soderžaniem aminokislot v plasme krvi korov rozných porod, ich udojem i belkomoločnosťiu. *Sel'-choz. Biol.*, 9, 1974, č. 4, s. 572-576.

Došlo dňa 10. 2. 1984

ГАБРИШ, Ю. — ДУНЧАКОВА, Е. — МАТТОВА, Й. (Ветеринарный институт, Кошице; Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра, рабочий пункт Кошице): Содержание общих аминокислот в молоке коров и их зависимость от количества надоенного молока. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (10) : 593-600.

В результате анализа проб молока коров словацкой пестрой и черно-пестрой пород скота из разведения Учебного хозяйства в Земплинской Теплице установили, что из общих аминокислот в молоке содержится больше всего глутаминовой кислоты и пролина. В отличие от свободных аминокислот в молоке у общих аминокислот иной порядок по количеству. Содержание аргинина, тирозина, лизина и аспарагиновой кислоты в молоке находили в положительной зависимости от количества полученного молока. В молоке коров черно-пестрой породы было содержание аминокислот выше, чем в молоке коров словацкой пестрой породы — в большинстве случаев достоверно. Коровы с большей продукцией молока имели большее содержание аминокислот в молоке, чем менее продуктивные коровы, достоверно у аргинина. порядок количества аминокислот; различия в содержании аминокислот при разной продукции молока; разница между породами

GABRIŠ, J. — DUNČÁKOVÁ, E. — MATTOVÁ, J. (University of Veterinary Medicine, Košice; Research Institute of Animal Production, Nitra, Station Košice): *The Content of Total Amino Acids in Cow's Milk and its Relationship to Milk Yield*. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (10) : 593-600.

As a result of an analysis of milk samples from the cows of the Slovak Simmenthal and Black-Pied Lowland breeds, kept on the School Farm at Zemplínska Teplica, it was found that glutamic acid and proline constituted the largest proportions of

total amino acids in milk. The order of total milk amino acids, based on the content of each of the acids, differs from that of free amino acids. The contents of arginine, tyrosine, lysine and aspartic acid in milk are in a positive relationship to the milk yield. The milk of the cows of the Black-Pied Lowland breed contained more amino acids than did the milk of the Slovak Simmenthal cows. The differences were mostly significant. The cows with higher milk yields had more amino acids in their milk than the less productive cows, the difference being significant in the case of arginine.

the order of amino acids contents; difference in amino acid contents at different milk outputs; inter-breed differences

---

*Adresy autorov:*

Prof. dr. ing. Juraj Gabriš, DrSc., ing. Jolana Matťová, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

Ing. Eva Dunčáková, Výskumný ústav živočíšnej výroby, pracovisko Košice, Komenského 73, 041 81 Košice

---

# ZABŘEZÁVÁNÍ PRASNIČEK A PRASNIC BĚHEM ROKU VE VZTAHU K VYBRANÝM UKAZATELŮM MAKROKLIMATU

Z. Knotek, S. Navrátil, M. Maňásková, P. Forejtek

---

KNOTEK, Z. — NAVRÁTIL, S. — MAŇÁSKOVÁ, M. — FOREJTEK, P. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Zabřezávání prasniček a prasnic během roku ve vztahu k vybraným ukazatelům makroklimatu*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 601-609.

Ve čtyřech velkochovech na území jižní Moravy byl po dobu jednoho roku sledován vztah mezi vybranými ukazateli makroklimatu a procentem zabřezávání po první inseminaci u 683 prasniček a 3529 prasnic. V procentu zabřezávání sledovaných zvířat po první inseminaci se během hodnoceného období projevovale sezónní variace. Byla zjištěna závislost mezi zabřezáváním a průměrnou měsíční teplotou ( $r = -0,87$ ;  $\alpha = 0,01$ ) a průměrnou měsíční délkou světelného dne ( $r = -0,90$ ;  $\alpha = 0,01$ ). Zabřezávání bylo nižší ( $< 75,2\%$ ;  $\alpha = 0,01$ ) v měsících s vysokou průměrnou teplotou ( $14,9$  až  $19,0^\circ\text{C}$ ) a dlouhým průměrným světelným dnem ( $12,6$  až  $16,3$  h), zatímco v měsících s nízkou průměrnou teplotou ( $-2,8$  až  $9,7^\circ\text{C}$ ) a krátkým průměrným světelným dnem ( $8,2$  až  $13,3$  h) bylo naopak vyšší ( $> 75,2\%$ ;  $\alpha = 0,01$ ). Význam obou makroklimatických faktorů pro jejich obdobnou oscilaci v průběhu roku nebylo možné v podmínkách našeho sledování odděleně zhodnotit.

sezónní infertilita; reprodukce; teplota; relativní vlhkost; světelný den

---

V reprodukční problematice se setkáváme s některými ukazateli, které vykazují během roku rozdílné hodnoty. Tento jev bývá nazýván sezónností a u sledovaných ukazatelů hovoříme o sezónní oscilaci. Mnozí autoři (Čeřovský, 1974; Kaplan, 1977; Fahmy aj., 1979; Jöchle a Lamond, 1980; Hurtgen aj., 1980; Christenson, 1981; Vajnštejn a Ovčarenko, 1981) popisují vliv ročního období na ukazatele reprodukce u prasat. Ovlivněno je procento úspěšného zabřezávání (Kaplan, 1977; Tarocco, 1980), nástup říje po odstavu (Fahmy aj., 1979; Jöchle a Lamond, 1980; Karlberg, 1980; Hurtgen aj., 1980) a pohlavní dospívání s projevy říje u prasniček (Christenson, 1981). Při hodnocení vnějších faktorů způsobujících tyto změny během roku jsou nejčastěji uváděny rozdílné hodnoty teploty, relativní vlhkosti a délky světelného dne, které pravidelně kolísají v oblasti mírného pásma. Zhoršené zabřezávání v období horkého léta popisují u prasat např. Teague (1970), Paterson aj. (1978), Bevier a Backstrom (1980), Williamson aj. (1980) a Love (1981).

Cílem naší práce bylo zjistit, zda se v užitkových velkochovech využívajících umělou inseminaci projevuje sezónnost v zabřezávání prasniček a prasnic, a zhodnotit vliv mikroklimatu na tento jev.

## MATERIÁL A METODY

Sledovány byly čtyři velkokapacitní chovy prasat v oblasti jižní Moravy v okreseu Hodonín v průběhu roku 1981. Celkem bylo hodnoceno 4212 zvířat, z toho 683 prasničky a 3529 prasnic s jedním až šesti předcházejícími porody. Kapacita jednotlivých velkochovů byla od 700 do 1000 prasniček a prasnic. Zvířata byla ustájena ve zděných okenních halách, vesměs starších než dvacet let. Kromě poroden nebyly tyto haly vytápěny a ventilace vzduchu byla většinou zajištěna podtlakovým systémem větrání. Pouze u několika hal bylo větrání přirozené. Prasnice a prasničky byly napájeny *ad libitum* a krmeny kompletními krmnými směsmi pro prasnice. Selata byla odstavena od prasnic 25. až 30. den, nejčastěji 28. den. Po detekci říje, provedené v přítomnosti kance, byly prasničky a prasnice přehnány do inseminacních boxů. Za dvanáct hodin po projevu reflexu nehybnosti byla zvířata inseminována a za dalších dvanáct hodin reinseminována. Inseminace i reinseminace probíhaly v přítomnosti kance. Všechny inseminací dávky pocházely z téže inseminací stanice a plně odpovídaly požadavkům platné normy ON 46 7116 Inseminace prasat. Klimatologické údaje byly získány z hydrometeorologické stanice, vzdálené 15 km od sledovaných chovů. Pro jednotlivé měsíce sledovaného roku byly vypočítány: průměrná teplota, průměrná relativní vlhkost, průměrná délka světelného dne; dále byla zjišťována závislost zabřezávání prasniček a prasnic po první inseminaci na těchto makroklimatických ukazatelích metodou korelační analýzy. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny *t*-testem.

## VÝSLEDKY

### ZABŘEZÁVÁNÍ PO PRVNÍ INSEMINACI

Ze 4212 prasniček a prasnic ve sledovaném roce zabřezlo po první inseminaci 3167 zvířat, což představuje celoroční průměr 75,2 %. V období leden až duben byla procenta zabřezávání po první inseminaci během jednotlivých měsíců vyšší než celoroční průměr a pohybovala se od 75,5 do 83,4 %. Obdobně i v rozmezí časového úseku měsíců říjen až prosinec neklesla procenta zabřezávání po první inseminaci v jednotlivých měsících pod celoroční průměr a vykazovala variaci od 89,9 do 98,2 %. Naopak v květnu až září nedosáhla procenta zabřezávání celoročního průměru. Procenta zabřezávání po první inseminaci v tomto období byla v rozmezí od 55,9 do 64,7 % (tab. I).

### ZMĚNY MAKROKLIMATU

Průměrná měsíční teplota během roku postupně vzrůstala z  $-2,8^{\circ}\text{C}$  v lednu až na maximum  $+19,0^{\circ}\text{C}$  v srpnu a opět klesala až na  $-1,4^{\circ}\text{C}$  v prosinci. V období leden až duben se průměrná měsíční teplota pohybovala v rozmezí od  $-2,8^{\circ}\text{C}$  do  $+8,9^{\circ}\text{C}$ , v květnu až září dosahovala hodnot 14,9; 18,3; 18,2; 19,0 a  $15,2^{\circ}\text{C}$ , od října do prosince klesala z  $+9,7$  na  $-1,4^{\circ}\text{C}$ .

Průměrná měsíční relativní vlhkost klesala od ledna do dubna ze 77 na 63 %, v květnu až září dosahovala hodnot 66, 66, 80, 63 a 74 %, od října do prosince stoupala ze 78 na 83 %.

Průměrná měsíční délka světelného dne vzrůstala od ledna z 8,7 h do června na 16,3 h a postupně opět klesala až na 8,2 h v prosinci. Délka světelného dne dosáhla absolutního maxima (16 h 23 min) 20. a 21. června a absolutního minima (8 h 4 min) 19., 21. a 23. prosince (tab. I).

I. Procento zabřezávání po první inseminaci a průměrné hodnoty vybraných ukazatelů makroklimatu v jednotlivých měsících sledovaného roku — Conception rate after the first insemination and the average values of selected microclimate parameters in the months of the year under study

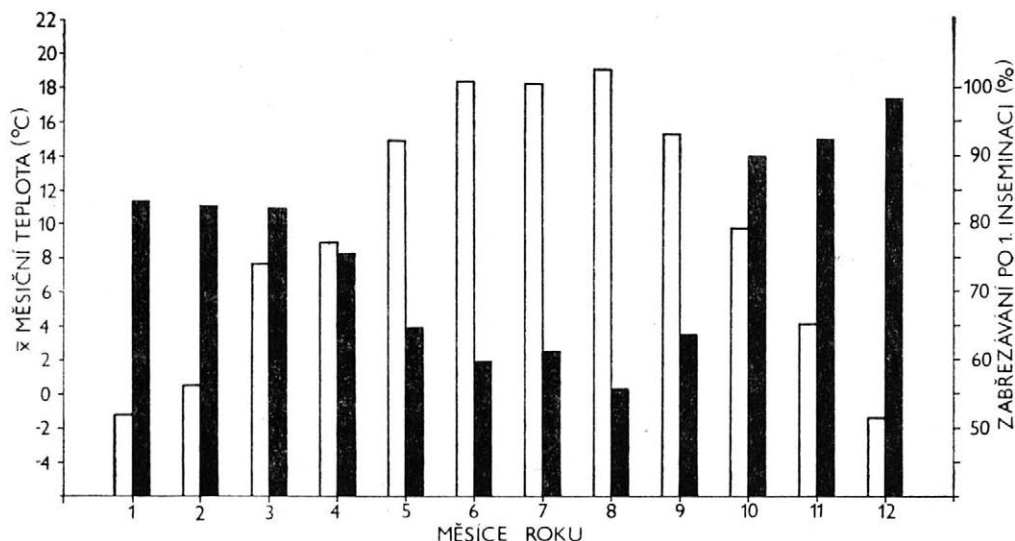
| Měsíc    | Teplota (°C) | Relativní vlhkost (%) | Délka světelného dne (h) | Zabřezávání po první inseminaci (%) |
|----------|--------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Leden    | -2,8         | 77                    | 8,7                      | 83,4                                |
| Únor     | 0,5          | 75                    | 10,1                     | 82,7                                |
| Březen   | 7,6          | 77                    | 11,9                     | 82,1                                |
| Duben    | 8,9          | 63                    | 13,3                     | 75,5                                |
| Květen   | 14,9         | 66                    | 15,4                     | 64,7                                |
| Červen   | 18,3         | 66                    | 16,3                     | 59,9                                |
| Červenec | 18,2         | 80                    | 15,9                     | 61,2                                |
| Srpen    | 19,0         | 63                    | 14,4                     | 55,9                                |
| Září     | 15,2         | 74                    | 12,6                     | 63,8                                |
| Říjen    | 9,7          | 78                    | 10,7                     | 89,9                                |
| Listopad | 4,1          | 78                    | 9,1                      | 92,3                                |
| Prosinec | -1,4         | 83                    | 8,2                      | 98,2                                |

Průměrné měsíční teploty v období leden až duben a říjen až prosinec se výrazně lišily od průměrných měsíčních teplot v období květen až září (vysoce průkazné na hladině významnosti  $\alpha = 0,01$ ). Obdobně byl prokázán signifikantní rozdíl v délce průměrných měsíčních světelných dní v období leden až duben a říjen až prosinec proti období květen až září (vysoce průkazné na hladině významnosti  $\alpha = 0,01$ ). Srovnáním průměrných měsíčních relativních vlhkostí v období leden až duben a říjen až prosinec s průměrnými měsíčními relativními vlhkostmi v období květen až září nebyl prokázán signifikantní rozdíl.

#### VZTAHY UKAZATELŮ MAKROKLIMATU K ZABŘEZÁVÁNÍ PO PRVNÍ INSEMINACI

Byla zjištěna vysoce průkazná závislost ( $\alpha = 0,01$ ) mezi zabřezáváním sledovaných prasniček a prasnic a průměrnou měsíční teplotou ( $r = -0,87$ ), relativní vlhkostí ( $r = 0,66$ ) a délkou světelného dne ( $r = -0,90$ ).

V období, kdy se průměrná měsíční teplota pohybovala v rozmezí od 14,9 do 19,0 °C, průměrná měsíční relativní vlhkost byla v rozmezí od 63 do 80 % a délka světelného dne dosahovala průměrných měsíčních hodnot v rozmezí od 12,6 do 16,3 h, bylo zabřezávání po první inseminaci nižší (vysoce průkazné na hladině významnosti  $\alpha = 0,01$ ) než na začátku a na konci roku, kdy bylo počasí chladnější a průměrná měsíční délka světelného dne byla kratší. Nejkritičtějším měsícem byl srpen. V tomto měsíci s vysokou průměrnou teplotou (19,0 °C), nízkou průměrnou relativní vlhkostí (63 %) a průměrnou délkou světelného dne 14,4 h dosáhlo zabřezávání po první inseminaci pouze 55,9 %. Naopak v pro-



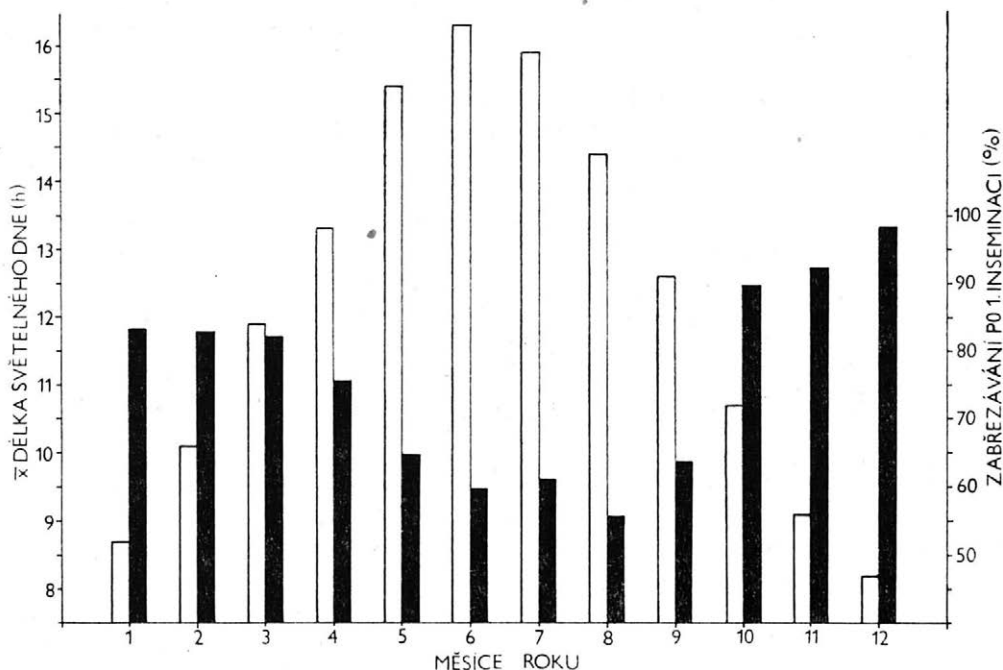
1. Dynamika průběhu hodnot průměrné teploty vzduchu (prázdné sloupce) a procenta zabřezávání prasnic a prasniček po první inseminaci (plné sloupce) v jednotlivých měsících sledovaného roku — Dynamics of the values of average air temperature (empty columns) and of the conception rate of the gilts and sows after first insemination (full columns) in the months of the year under study

sinci, kdy byla průměrná teplota nízká ( $-1,4^{\circ}\text{C}$ ), průměrná relativní vlhkost vysoká (83 %) a průměrná délka světelného dne 8,2 h, dosáhlo zabřezávání po první inseminaci nejlepší úrovně (98,2 %).

Vzájemný vztah mezi oscilací průměrných měsíčních teplot, resp. délky světelného dne a zabřezáváním prasnic a prasniček znázorňují grafy na obr. 1 a 2. Průměrné měsíční hodnoty zabřezávání a vybraných faktorů makroklimatu shrnuje tab. I.

## DISKUSE

Zjistili jsme výrazný rozdíl v zabřezáváním prasnic a prasniček po první inseminaci v průběhu roku. V období leden až duben a říjen až prosinec byla procento zabřezávání po první inseminaci podstatně vyšší než v období květen až září. V zabřezáváním po první inseminaci byly v období leden až duben a říjen až prosinec výsledky lepší než v průměru za celý rok. Byla tedy prokázána závislost úspěšnosti zabřezáváním u prasniček a prasnic po první inseminaci na sezónních změnách makroklimatu, což je ve shodě s poznatky jiných autorů. Kaplan (1977) sledoval vztah sezóny k zabřezáváním prasnic a zjistil, že v přirozené plemennitbě bylo zabřezáváním nejlepší v období říjen až prosinec a nejhorší v období červen až září. Hurtgen (1981) uvádí, že na severní polokouli je zabřezáváním prasniček a prasnic v období od července do září výrazně nižší než v období od listopadu do března. Jöchle a Lamond (1980) tvrdí, že v zeměpisných šířkách mezi obratníky a blíže rovníku může být sezónnost v reprodukci, dokonce i u druhů přivezených z míst původního výskytu v chladnějších oblastech mírného pásma,



2. Dynamika průběhu hodnot průměrné délky světelného dne (prázdné sloupce) a procenta zabřezávání prasnic a prasnic po první inseminaci (plné sloupce) v jednotlivých měsících sledovaného roku — Dynamics of the values of the average length of day (empty columns) and the conception rate of the gilts and sows after the first insemination (full columns) in the months of the year under study

eliminována (např. u koní). V Austrálii zjistil Love (1981) nižší procento zabřezávání u prasnic v létě a začátkem podzimu než koncem podzimu, v zimě a na jaře. Tedy v době, kdy je na severní polokouli zimní období a zabřezávání prasnic je nejlepší, na jižní polokouli je právě léto a zabřezávání prasnic je nejhorší. Nejlepší výsledky v zabřezávání prasnic a prasnic v měsících únor, březen, duben a květen a nejhorší výsledky v měsících červenec a srpen popisuje z chovů ve Velké Británii Stork (1979).

Při našem sledování jsme zjistili, že nejhorší zabřezávání prasnic a prasnic po první inseminaci bylo v kontrolovaných lokalitách na území jižní Moravy v období měsíců s vysokou průměrnou teplotou a dlouhým průměrným světelným dnem. Love (1978) uvádí, že během horkých letních měsíců jsou prasnice pod vlivem tepelného stresu, jenž navíc zvyšuje jejich náchylnost k působení dalších stresorů. Omtvedt aj. (1971) sledovali vliv tepelného stresu během jednotlivých fází březosti u prasnic. Za velmi kritické považují období před implantací embryí 8. až 16. den a období mezi 102. až 110. dnem gravidity. Teague (1970) ověřoval vliv tepelného stresu na estrální cyklus u prasnic v klimatizovaných komorách. Autor zjistil, že se narušily ovariální funkce a poklesl počet životaschopných embryí. Za velmi vážné považuje současné působení vysokých teplot a vysoké relativní vlhkosti. Paterson aj. (1978), kteří sledovali letní infertilitu v australských chovech, uvádějí, že tepelný stres v době okolo zapuštění vyvolává poruchy ovariálních funkcí, jež

vedou k endokrinní dysbalanci a sníženému zabřezávání. Love (1981) uvádí zvýšenou citlivost prasnic k tepelnému stresu především třetí až čtvrtý týden březosti.

Hurtgen aj. (1980) nepotvrdili kladný vliv klimatizačních zařízení během horkých období roku na nástup říje po odstavu u prasnic a prasniček, zatímco Stork (1979) naopak doporučoval zavést chladicí systémy ve Velké Británii po dobu horkých letních měsíců.

Vajnštejn a Ovčarenko (1981) se domnívají, že sezónní změny v pohlavní cykličnosti prasat nejsou zdaleka tak spojeny se změnami teplot, jako spíše se změnami délky světelného dne, což je pozorováno i u dalších hospodářských zvířat. Benjaminsen a Karlberg (1981) sledovali výskyt plnohodnotné říje po odstavu u prasnic v Norsku. Jako pravděpodobnou příčinu sezónních změn uvádějí rozdíly v délce světelného dne. Jöchle a Lamond (1980) konstatují, že přisvětlování 10 až 20 dní před připuštěním a během gestace zvyšuje velikost vrhu. Tito autoři zařazují prase mezi zvířata, u nichž má délka světelného dne určitý význam v reprodukci. Rovněž o vlivu světla na reprodukční ukazatele kance existuje v současné době dost prací (např. Mahone aj., 1979; Dividich, 1979). Naproti tomu Kozumplík a Kudláč (1980) uvádějí, že prasnice patří mezi světelně neutrální druhy zvířat a že její pohlavní činnost je jen málo ovlivňována světlem, resp. periodicky během roku se dostavujícími změnami v délce světelného dne. V námi sledované oblasti jižní Moravy bylo zabřezávání prasniček a prasnic po první inseminaci závislé na průměrné měsíční délce světelného dne. Procento zabřezávání může být ovlivněno hodnotou průměrné měsíční délky světelného dne v určitých mezích fyziologického působení, neboť v měsících, kdy byla průměrná délka světelného dne kratší než 12 hodin, nekleslo zabřezávání prasniček a prasnic pod 81 %, zatímco v měsících s delší průměrnou délkou světelného dne nedosáhlo zabřezávání ani 76 %.

Ačkoliv byla zjištěna závislost zabřezávání prasniček a prasnic po první inseminaci na průměrné měsíční relativní vlhkosti, tento faktor makroklimatu není dostatečně vhodný k posouzení vlivu sezóny na zabřezávání prasniček a prasnic. Relativní vlhkost uvnitř hal je totiž do značné míry nezávislá na relativní vlhkosti venkovní (Knotek aj., 1984 — dosud nepublikované údaje), neboť je výrazně ovlivňována hospodařením s vodou (úklid stájí, činnost napaječek atd.) a při vzrůstajících teplotách vzduchu v létě je vzestup relativní vlhkosti mikroklimatu ovlivněn způsobem výdeje tepla prasnic (zvýšení podílu evaporace z dýchacích cest). Zjistili jsme, že zabřezávání prasniček a prasnic po první inseminaci, průměrné měsíční teploty i průměrné měsíční délky světelného dne se signifikantně lišily v období od ledna do dubna a od října do prosince proti období od května do září. Průměrné měsíční relativní vlhkosti se však v těchto dvou srovnávaných obdobích signifikantně nelišily.

Vzhledem k tomu, že v našich klimatických podmínkách mají oscilace průměrných denních teplot i délky světelného dne obdobnou tendenci, bude pro přesnější stanovení podílu těchto jednotlivých faktorů na sezónnosti v reprodukci prasat nutné experimentálně oddělit jejich vzájemné působení. Toho lze dosáhnout například zavedením určitého definovatelného světelného režimu nebo dokonalou klimatizací. Nelze

však pochybovat o tom, že se ve skutečnosti účinky všech faktorů makroklimatu každým okamžikem prolínají.

V naší práci jsme nehodnotili případný podíl kance na sezónním průběhu zabřezávání prasnic a prasnic, neboť všechny použité ejakuláty byly na inseminační stanici kanců hodnoceny veterinárním andrologem a odpovídaly požadavkům ON 46 7116 Inseminace prasat. Předpokládáme tedy, že na letním poklesu fertility prasat se podílely převážně prasničky a prasnice. Podobně i Navrátil aj. (1981), kteří sledovali sezónní změny v kvalitě ejakulátů kanců, dospěli k závěru, že sezónní pokles zabřezávání prasnic po první inseminaci je nutno připisat především podílu prasnice, nebo že spočívá ve změnách andrologických kritérií, jež nejsou zakotveny v oborové normě.

Zajímavý přístup k řešení letní infertility popisují Fredeen a Harmon (1983), kteří uvádějí, že kompenzace sníženého příjmu krmiva zařazením krmné dávky s vyšším energetickým obsahem zvyšuje reprodukční užitkovost prasat.

Žeman (1970) uvádí, že je třeba věnovat pozornost vysokým teplotám ve stájích v létě, a to vzhledem k jejich vlivu na prasnice. I z našich závěrů lze vyvodit, že mají-li být výsledky v zabřezávání prasnic a prasnic v průběhu celého roku optimální, je nezbytné nutné zaměřit se především na zlepšení klimatizace v horkých letních měsících. Zároveň je nutné odstraněním běžných zoohygienických nedostatků (například nadměrné koncentrace zvířat v kotcích) snížit možnost spolupůsobení většího počtu stresujících faktorů. Budou-li dodrženy základní zoohygienické podmínky zakotvené v příslušných oborových normách (především ON 73 4517) a zvýší-li se úsilí zajistit i během horkých letních měsíců optimální mikroklima ve stájích, lze očekávat, že letní pokles fertility u prasat bude omezen. Další opatření umožňující eliminaci nebo alespoň výrazné snížení letní infertility v chovech prasat jsou v současné době ověřována a výsledky budou publikovány.

Autoři děkují pracovníkům Krajského plemenářského podniku v Brně a Podniku racionalizace řízení a výpočetní techniky se sídlem v Novém Strašecí za informace týkající se reprodukčních ukazatelů sledovaných chovů. Děkují i pracovníkům Oborového podniku Velkovýkrmny Hodonín za to, že jim umožnili experimentální sledování ve čtyřech velkokapacitních chovech. Poděkování patří také Hydrometeorologickému ústavu v Brně za poskytnutí pramenů pro vyhodnocení makroklimatu a prom. mat. F. Peckovi a ing. J. Hartmannovi z VÚVeL v Brně za jejich spolupráci při statistickém zpracování výsledků.

## Literatura

- BENJAMINSEN, E. — KARLBERG, K.: Post weaning oestrus and luteal function in primiparous and pluriparous sows. *Res. Veter. Sci.*, 30, 1981, č. 3, s. 318-322.
- BEVIER, G. W. — BACKSTROM, L.: Seasonal infertility pattern during 1978 in 22 swine herds in Iowa and Nebraska, U. S. A. In: *Proc. Pig veter. Soc. Congr.*, Copenhagen 1980, s. 321.
- ČEROVSKÝ, J.: Příčiny a výskyt neplodnosti u kanců v přirozené plemenitbě. *Náš Chov (Praha)*, 34, 1974, č. 2, s. 49-50.
- DIVIDICH, J. Le: How important is light. *Pig int.*, 9, 1979, s. 41.
- FAHMY, M. H. — HOLTSMANN, W. B. — BAKER, R. D.: Failure to recycle after weaning, and weaning to oestrus interval in crossbred sows. *Anim. Prod.*, 29, 1979, s. 193-202.
- FREDEEN, H. T. — HARMON, B. G.: The swine industry: Changes and challenges. *J. anim. Sci.*, 57, 1983, suppl. 2, s. 100-118.

- HURTGEN, J. P. — LEMAN, A. D. — CRABO, B.: Seasonal influence on estrous activity in sows and gilts. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 176, 1980, č. 2, s. 119-123.
- HURTGEN, J. P.: Influence of housing and management factors on reproductive efficiency of swine. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 179, 1981, č. 1, s. 74-78.
- CHRISTENSON, R. K.: Influence of confinement and season of the year on puberty and estrous activity of gilts. *J. anim. Sci.*, 52, 1981, č. 4, s. 821-830.
- JÖCHLE, W. — LAMOND, D. R.: Control of reproductive functions in domestic animals. 1. ed. Jena 1980.
- KAPLAN, F.: Vliv ročního období na zabřezávání prasnic v přirozené plemenitbě. In: *Věd. Práce Výzk. Úst. Chov Prasat, Kostelec nad Orlicí*, 1977, č. 4, s. 81.
- KARLBERG, K.: Factors affecting postweaning oestrus in the sow. *Nord. Veter.-Med.*, 32, 1980, s. 185-193.
- KOZUMPLÍK, J. — KUDLÁČ, E.: Reprodukce prasat ve velkochovech. 1. vyd. Praha 1980.
- LOVE, R. J.: Definition of seasonal infertility problem in pigs. *Veter. Rec.*, 103, 1978, č. 20, s. 443-446.
- LOVE, R. J.: Seasonal infertility in pigs. *Veter. Rec.*, 109, 1981, č. 18, s. 407-409.
- MAHONEY, J. P. — BERGER, T. — CLEGG, E. D. — SINGLETON, W. L.: Photo-induction of puberty in boars during naturally occurring short day lengths. *J. anim. Sci.*, 48, 1979, č. 5, s. 1159-1164.
- NAVRÁTIL, S. — FOREJTEK, P. — DRYBČÁK, J. — PAVLICA, J.: Vztah některých ukazatelů kvality ejakulátu plemenných kanců k sezónním změnám stájového mikroklimatu. *Veter. Med. (Praha)*, 26, 1981, č. 2, s. 75-83.
- OMTVEDT, I. T. — NELSON, R. E. — EDWARDS, R. L. — STEPHENS, D. F. — TURMAN, E. J.: Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts. *J. anim. Sci.*, 32, 1971, č. 2, s. 312-317.
- ON 73 4517: Projektování staveb pro chov prasat. 1977.
- ON 46 7116: Inseminace prasat. 1979.
- PATERSON, A. M. — BARKER, I. — LINDSAY, D. R.: Summer infertility in pigs: its incidence and characteristics in an Australian commercial piggery. *Austral. J. exp. Agric. anim. Husbandry*, 18, 1978, s. 698-701.
- STORK, M. G.: Seasonal reproductive inefficiency in large pig breeding units in Britain. *Veter. Rec.*, 104, 1979, č. 3, s. 49-52.
- TAROCCO, C.: Infertilità estiva dei suini e condizionamento climatico dei verri (Summer infertility of the pigs and climatic control on the boars). *Clin. veter.*, 103, 1980, č. 4, s. 234-238.
- TEAGUE, H. S.: Effect of temperature and humidity on reproduction. In: *Symposium Proceedings 70-0 "Effect of disease and stress on reproductive efficiency in swine"*. Extension Service, University of Nebraska College of Agriculture, 1970, s. 21.
- VAJNŠTEJN, J. — OVČARENKO, T.: Vlijanje sezona goda, prodolžitelnosti i intenzivnosti laktacii na oplodotvorjajemosť matok. *Svinovodstvo*, 35, 1981, č. 1, s. 26-27.
- WILLIAMSON, P. — HENNESSY, D. P. — CUTLER, R.: The use of progesterone and oestrogen concentrations in the diagnosis of pregnancy and in the study of seasonal infertility in sows. *Austr. J. agric. Res.*, 31, 1980, s. 233-238.
- ZEMAN, J.: Řešení otázek zdravotní hygieny velkochovů prasat (1.). *Stud. Inform. ÚVTI, řada Veter.*, 1970, č. 1, s. 1-107.

Došlode 4. 6. 1984

KNOTEK, Z. — NAVRÁTIL, S. — MAJÁSKOVÁ, M. — FOREJTEK, P. (Naучно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Оплодотворяемость свинок и свиноматок в течение года в зависимости от некоторых показателей макроклимата. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (10) : 601-609.

В четырех крупнопроизводственных разведениях свиней на территории южной Моравии на протяжении одного года изучали зависимость между некоторыми показателями макроклимата и процентом оплодотворенности после первого осеменения у 683 свинок и 3529 свиноматок. В проценте оплодотворенности обследованных животных после первого осеменения в течение изучаемого периода проявлялась сезонная вариантность. Установлена зависимость между оплодотворенностью и среднемесячной температурой ( $r = -0,87$ ;  $\alpha = 0,01$ ) среднемесячной продолжительностью светового дня ( $r = -0,90$ ;  $\alpha = 0,01$ ). Оплодотворяемость была ниже ( $< 75,2\%$ ;  $\alpha = 0,01$ ) в месяцы с высокой средней температурой ( $14,9 - 19,0^\circ\text{C}$ ) и длинным средним световым днем ( $12,6 - 16,3$  ч), в то время как в месяцы

с низкой средней температурой ( $-2,8-9,7^{\circ}\text{C}$ ) и коротким средним световым днем ( $8,2-13,3$  ч), наоборот, оплодотворяемость была выше ( $> 75,2\%$ ;  $\alpha = 0,01$ ). Значение обоих макроклиматических факторов, ввиду их аналогичных колебаний в течение года, в условиях нашего обследования не удалось отдельно оценить.

сезонная неоплодотворяемость; воспроизводство; температура; относительная влажность воздуха; световой день

KNOTEK, Z. — NAVRÁTIL, S. — MAŇÁSKOVÁ, M. — FOREJTEK, P. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Conception Rate of Sows and Gilts during the Year in relation to Selected Macroclimate Parameters*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 601-609.

For a one-year period, the relationship between selected macroclimate parameters and the conception rate after the first insemination was studied in 683 gilts and 3529 sows kept on four large farms in South Moravia. Seasonal variation manifested itself in the conception rate of the animals after the first insemination in the course of the period under study. A relationship was found between conception rate and the average monthly temperature ( $r = -0.87$ ;  $\alpha = 0.01$ ) and the average monthly length of day ( $r = -0.90$ ;  $\alpha = 0.01$ ). The conception rate was lower ( $< 75.2\%$ ;  $\alpha = 0.01$ ) in the months with a high average temperature ( $14.9$  to  $19.0^{\circ}\text{C}$ ) and a long average day ( $12.6$  to  $16.3$  h); on the other hand, in months with a low average temperature ( $-2.8$  to  $9.7^{\circ}\text{C}$ ) and a short average day ( $8.2$  to  $13.3$  h) the conception rate was higher ( $> 75.2\%$ ;  $\alpha = 0.01$ ). The importance of both macroclimatic factors could not be evaluated separately under the conditions of our study, owing to their similar oscillations during the year.

seasonal infertility; reproduction; temperature; relative humidity; length of day

---

*Adresa autorů:*

MVDr. Zdeněk Knotek, MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., ing. Milena Maňásková, MVDr. Pavel Forejtek, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

---

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 11 časopisu

## VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- J. Hrušovský: Životní jubileum akademika Otto Jaroslava Vrtiaka
- Š. Švrček, R. Ondrejka, K. Mlynarčíková, J. Švec: Besnota chrčkov rolných (*Cricetus cricetus*) na Slovensku
- O. Matouch, J. Jaroš, P. Pohl: Vylučování viru vztekliny u lišek po experimentální infekci
- J. Konrád, M. Cupák, J. Hrušovský, S. Husák: Vliv dlouhodobé fyzické a psychické výcvikové zátěže na červený krevní obraz psa
- J. Elečko, I. Maraček, J. Choma, J. Hajurka, V. Hendrichovský, L. Lázár, M. Krajničáková: Cervikálny hlien maternice jalovic v čase ruje a inseminácie po podaní syntetického beta-karoténu
- I. Maraček, J. Elečko, J. Hajurka, J. Choma, E. Bekeová, A. Jušíková: Mikromorfológia endometria dojnic po synchronizácii ruje cloprosteno-  
lom
- F. Ništiar, J. Hrušovský, J. Možiš, P. Mižik: Distribúcia dichlórvosu v organizme krýs a vplyv klinoptilolitu na intoxikáciu
- F. Ništiar, J. Hrušovský, J. Možiš: Vplyv niektorých pesticídov na prvoka *Tetrahymena pyriformis*

# PREDIKCIA PSE MÄSA OŠÍPANÝCH MERANÍM pH NA ŽIVOM ZVIERATI A JEHO KORELÁCIA S AKTIVITOU KREATINKINÁZY

J. Pleva, R. Cabada, P. Maťa, P. Turek

PLEVA, J. — CABADA, R. — MALA, P. — TUREK, P. (Vysoká škola veterinárska, Košice; Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Predikcia PSE mäsa ošípaných meraním pH na živom zvierati a jeho korelácia s aktivitou kreatinkinázy*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 611-618.

V pokusoch na 130 ošípaných rôznych krížencov zaradených do šiestich skupín sme zistili, že hodnoty aktivity kreatinkinázy v krvi (CK) v jednotlivých skupinách značne kolísali od 79,16 do 104,12 I. U. Hodnoty pH<sub>1</sub> boli najpriaznivejšie u krížencov biele ušľachtilé X duroc a kritickéjšie u hybridov biele ušľachtilé X landrase dánsky X landrase nemecký (5,93). pH<sub>24</sub> bolo pomerne vyrovnané (5,84—5,94) a len v jednej skupine nižšie ako 5,23. pH merané na živých zvieratách v mieste po biopťate (*m. longissimus dorsi*) v skupine halotan pozitívnej činilo pred záťažou halotanom 6,62 a po narkotizácii 6,52, ale v halotan negatívnej skupine bolo 7,27 pred testom a 7,22 po teste. Aktivita CK v homogenáte z *musculus longissimus dorsi* u halotan pozitívnych zvierat bola pred záťažou 2335, po záťaži stúpla v priemere o 171 I. U. Zatiaľ čo u halotan negatívnych zvierat bola pred narkotizáciou 2196, po narkotizácii sa zvýšila v priemere len o 34 I. U.

krv; biopsia; halotan; pH<sub>1</sub>; pH<sub>24</sub>; farba; väznosť vody; glykogén

Z domácej i zahraničnej literatúry vyplýva, že výskyt kvalitatívne zmeneného mäsa, v prvom rade typu PSE, zaujíma v hygiene a technológii potravín závažné miesto. Mäsospracujúcim závozom robí sústavne narastajúci ekonomický problém s nezanedbateľným negatívnym odrazom v sieti konzumentov.

Svalová kreatinkináza (CK) je enzým s vysokou rýchlosťou premeny a veľmi pravdepodobne zabezpečuje špeciálny typ regulácie tak, že oxidáciou ovplyvňuje zmenu pH v pracujúcom svalu (Haralambie, 1978).

Literárne pramene poukazujú na praktické využitie stanovenia aktivity CK v krvnom sére odobratom približne osem hodín po štandardnom zaťažení (Addis a i., 1974, 1979; Beerman a i., 1975 a ďalší). Vyššie korelačné vzťahy s PSE mäsom sa zisťujú pri sledovaní CK s inými ukazovateľmi. CK v rôznych kombináciách s inými ukazovateľmi sa odporúča aj ako vhodné selekčné kritérium pre vyhľadávanie ošípaných s PSE zmenami (Jedlička a i., 1976; Addis a i., 1979; Bickhardt, 1979; Kallweit, 1980; Mojto a i., 1980; Lahučský a i., 1983 a ďalší).

V biopťatoch z *musculus longissimus dorsi* stanovili aktivitu CK Colis a Stark (1977), Lahučský a i. (1983a, b) a ďalší. Sano

I. Priemerné hodnoty kreatinkinázy (CK) v jatočnej krvi, pH<sub>1</sub>, pH<sub>24</sub> a percentuálny age values of creatine kinase (CK) in the blood of slaughtered animals, the pH<sub>1</sub>, the studied crossbred pigs

| Plemeno                   | n   | CK I. U.  |       |       | $\bar{x}$ |
|---------------------------|-----|-----------|-------|-------|-----------|
|                           |     | $\bar{x}$ | s     | V %   |           |
| BU × DU                   | 30  | 103,40    | 48,59 | 46,99 | 6,18      |
| BU × LB                   | 30  | 79,16     | 30,97 | 39,12 | 6,09      |
| BU × LD × LN              | 30  | 104,12    | 29,21 | 28,05 | 5,93      |
| BU × LD × SU <sub>1</sub> | 30  | 95,00     | 33,58 | 35,35 | 6,09      |
| Spolu                     | 120 | 95,42     | 11,60 | 12,15 | 6,07      |

a i. (1979) detekovali PSE mäso u ošípaných *ante mortem* a uprednostňujú halotanový test pred stanovením aktivity CK. Hennebach a Lengerken (1980) udávajú, že medzi hladinami CK a kvalitou mäsa je určitý vzťah, avšak pre svoju nestabilitu v reprodukovanosti sa nehodí pre chovateľskú selekciu.

Veľa prác sa zaoberá sledovaním pH hodnoty svalu *post mortem* v súvislosti s jeho kvalitou. Autori okrem získaných výsledkov zdôvodňujú rýchle okysľovanie všeobecnými poznatkami a vznikom PSE mäsa (Halada, 1972; Hofmann, 1973; Potthast a Hamm, 1976; Fischer a Augustini, 1977; Pour a Hovorka, 1979; Hennebach a Lengerken, 1980; Mikulík a i., 1980; Bul-la, 1981; Mojto a i., 1981; Burdych a Mikulík, 1982; Lister a i., 1982 a ďalší).

Cieľom našej práce bolo porovnať niektoré biochemické a biofyzikálne hodnoty v krvi a v biopťate z *m. longissimus dorsi* pred záťažou halotanovým testom a po nej.

## MATERIÁL A METÓDY

V pokusoch sme použili 130 ošípaných (krížence), ktoré sme zaradili do šiestich skupín. Prvú skupinu (30 kusov) tvorili krížence plemien biele ušľachtilé (BU) a duroc (DU), druhá skupina (30 kusov) pozostávala z hybridov BU × LB (land-rase belgický), v tretej skupine (30 kusov) boli krížence BU × LD × LN (landrase dánsky, landrase nemecký) a do štvrtej skupiny (30 kusov) sme zaradili krížence BU × LD × SU<sub>1</sub> (SU<sub>1</sub> = syntetická línia LB, DU). Piatu skupinu tvorilo päť ošípaných úžitkového typu BM × DU — všetky boli halotan negatívne. Poslednú, šiestu skupinu tvorilo päť ošípaných úžitkového typu BM × DU — všetky boli halotan pozitívne.

Hodnoty pH sme merali prenosným digitálnym pH-metrom (DIGI 88) v *m. longissimus dorsi* v mieste posledného hrudného stavca (pH<sub>1</sub> v čase od 45 do 60 minút po zabití a pH<sub>24</sub> po 24 hodinách po zabití).

Aktivitu kreatinkinázy v krvi sme stanovili Bio-La-testom (Lachema Brno). Krv na stanovenie CK sme odoberali pri porážke ošípaných.

Aktivitu CK v svalovom biopťate sme robili Merko-testom. Farbu mäsa sme merali spektrofotometrom Spekol (výrobca Karl Zeiss, Jena) s nástavcom pre meranie reflektivity R 45/0 pri vlnovej dĺžke 546 nm. Zistené hodnoty sú priemerom troch meraní reflektivity v homogenáte.

Množstvo voľnej vody (v cm<sup>2</sup>) sme stanovili planimetricky.

Glykogén (v mg/g) sme stanovili modifikovanou metódou podľa Davidka (1977).

podiel PSE-DFD zmien podľa skupín sledovaných krížencov ošípaných — The average pH<sub>24</sub> values and percentual proportion of PSE-DFD meat defects in the groups of

| pH <sub>1</sub> |      | pH <sub>24</sub> |      |      | PSE |      | DFD |      |
|-----------------|------|------------------|------|------|-----|------|-----|------|
| s               | V %  | $\bar{x}$        | s    | V %  | n   | %    | n   | %    |
| 0,32            | 5,17 | 5,86             | 0,24 | 4,09 | 3   | 10,0 | 1   | 3,3  |
| 0,35            | 5,74 | 5,94             | 0,27 | 4,54 | 5   | 16,6 | 2   | 6,6  |
| 0,42            | 7,07 | 5,84             | 0,27 | 4,04 | 11  | 36,6 | 2   | 6,6  |
| 0,43            | 7,06 | 5,23             | 0,20 | 3,43 | 8   | 26,6 | —   | —    |
| 0,10            | 1,65 | 5,72             | 0,33 | 5,77 | 27  | 22,5 | 5   | 4,16 |

Halotanový test sme robili polootvoreným systémom so 4% koncentráciou halotanu s kyslíkom podľa Kintabu a D'Ieterena (1979).

V tabuľkách sú uvedené aritmetické priemery ( $\bar{x}$ ), smerodajné odchýlky (s) a variačný koeficient (V %). Výsledky sme hodnotili t-testom.

## VÝSLEDKY

Zistené hodnoty CK, pH<sub>1</sub>, pH<sub>24</sub> a percentuálny podiel PSE, prípadne DFD mäsa v prvých štyroch skupinách podľa jednotlivých úžitkových typov sú uvedené v tab. I. Z nej vidieť, že aj sumarizované priemery u jednotlivých hybridov koliašu. U krížencov BU × DU činia 103,40 I.U., veľmi podobné sú im hodnoty krížencov BU × LD × LN 104,12 I.U. Hodnoty CK v skupine BU × LB činili v priemere len 79,16 I.U. a u BU × LD × SU<sub>1</sub> 95,00 I.U.

Priemerné hladiny CK u ošípaných s akostne nezmeneným mäsom v celom súbore činili 92,44 I.U. U ošípaných s akostne zmeneným mäsom typu PSE sme v priemere zistili 104,16 I.U. Táto skupina — v porovnaní s akostne nezmenenou skupinou — bola na hranici štatistickej významnosti ( $P < 0,05$ ). V skupine s akostne zmeneným mäsom typu DFD sme zistili priemernú hodnotu 94,04 I.U., čo sa ukázalo ako štatisticky významné ( $P > 0,05$ ).

Hodnoty pH<sub>1</sub> sú síce v rámci všeobecne uznávaného rozpätia, ale už z pohľadu na priemerné hodnoty skupín krížencov je zrejmé, že hodnotenie zmien pH<sub>1</sub> je najvýhodnejšie v kombinácii plemien BU × DU, kde sme zistili priemernú hladinu 6,18. Najhoršiu skupinu tvorili krížence plemien BU × LD × LN, teda skupina s najväčším podielom plemena landrase. Priemerná hladina tu bola 5,93 a najviac sa blížila k hranici všeobecne uznávanej ako PSE mäso.

Priemerné hodnoty pH<sub>24</sub> sú u krížencov prvých troch skupín pomerne vyrovnané: v prvej skupine 5,86, v druhej 5,94 a v tretej 5,84. V štvrtej skupine sme zistili po 24 hodinách najvýraznejšie okyslenie 5,23.

Pri hodnotení frekvencie výskytu PSE mäsa sa ako najlepšia javila skupina krížencov plemien BU × DU s tromi pozitívne reagujúcimi zvieratami, čo predstavuje 10 % sledovanej populácie. Z tohto pohľadu bola najnepriaznivejšia skupina krížencov plemien BU × LD × LN s 11 pozitívnymi prípadmi, čo činí 36,6 %. Zistené percento v skupine krížencov plemien BU × LB bolo 16,6 % a v skupine BU × LD × SU<sub>1</sub> 26,6 %.

II. Ukazovatele kvality mäsa u halotan negatívnych krížencov ošípaných — Meat quality indices in the halothane-negative crossbred pigs

| Číslo     | Ha-lotan | pH             |             | CK v biopťáte<br>U/g <sup>-1</sup> |               | PSE | pH <sub>1</sub> | pH <sub>24</sub> | Farba | Voda<br>v cm <sup>2</sup> | Gly-<br>kogén<br>mg/g <sup>-1</sup> |
|-----------|----------|----------------|-------------|------------------------------------|---------------|-----|-----------------|------------------|-------|---------------------------|-------------------------------------|
|           |          | pred<br>testom | po<br>teste | pred<br>narkózou                   | po<br>narkóze |     |                 |                  |       |                           |                                     |
| 1         | —        | 7,37           | 7,28        | 2146,34                            | 2116,04       | —   | 6,49            | 5,62             | 15,42 | 2,01                      | 2,783                               |
| 2         | —        | 7,30           | 7,20        | 2278,18                            | 2287,52       | —   | 6,57            | 5,46             | 14,18 | 4,12                      | 3,976                               |
| 3         | —        | 7,20           | 7,20        | 2105,71                            | 2210,11       | —   | 6,60            | 5,47             | 16,13 | 3,82                      | 2,490                               |
| 4         | —        | 7,20           | 7,15        | 2291,82                            | 2341,92       | ?   | 5,78            | 5,34             | 18,19 | 8,48                      | 0,227                               |
| 5         | —        | 7,30           | 7,27        | 2161,25                            | 2195,84       | —   | 6,55            | 5,47             | 15,48 | 4,20                      | 0,133                               |
| $\bar{x}$ | HN       | 7,27           | 7,22        | 2196,66                            | 2230,28       |     | 6,39            | 5,47             | 15,88 | 4,53                      | 1,921                               |
| <i>s</i>  |          | 0,07           | 0,05        | 83,30                              | 87,15         |     | 0,34            | 0,09             | 1,47  | 2,38                      | 1,683                               |
| V %       |          | 0,96           | 0,69        | 3,79                               | 3,91          |     | 5,32            | 1,65             | 9,26  | 52,54                     | 87,61                               |

III. Ukazovatele kvality mäsa u halotan pozitívnych krížencov ošípaných — Meat quality indices in the halothane-positive crossbred pigs

| Číslo     | Ha-lotan | pH             |             | CK v biopťáte<br>U/g <sup>-1</sup> |               | PSE | pH <sub>1</sub> | pH <sub>24</sub> | Farba | Voda<br>v cm <sup>2</sup> | Gly-<br>kogén<br>mg/g <sup>-1</sup> |
|-----------|----------|----------------|-------------|------------------------------------|---------------|-----|-----------------|------------------|-------|---------------------------|-------------------------------------|
|           |          | pred<br>testom | po<br>teste | pred<br>narkózou                   | po<br>narkóze |     |                 |                  |       |                           |                                     |
| 1         | +        | 7,25           | 7,25        | 2296,72                            | 2371,18       | ?   | 6,47            | 5,48             | 23,44 | 6,20                      | 1,107                               |
| 2         | +        | 6,80           | 6,40        | 2412,31                            | 2624,22       | +   | 5,30            | 5,29             | 27,15 | 14,65                     | 1,533                               |
| 3         | +        | 6,40           | 6,44        | 2311,77                            | 2510,31       | +   | 5,84            | 5,43             | 19,14 | 12,21                     | 0,568                               |
| 4         | +        | 6,33           | 6,31        | 2324,03                            | 2441,75       | +   | 5,36            | 5,37             | 18,72 | 16,48                     | 0,909                               |
| 5         | +        | 6,35           | 6,23        | 2333,16                            | 2583,30       | +   | 5,90            | 5,58             | 19,89 | 22,30                     | 1,215                               |
| $\bar{x}$ | HP       | 6,62           | 6,52        | 2335,59                            | 2506,15       |     | 5,77            | 5,43             | 21,67 | 14,37                     | 1,066                               |
| <i>s</i>  |          | 0,40           | 0,41        | 45,01                              | 102,80        |     | 0,47            | 0,11             | 5,04  | 5,89                      | 0,358                               |
| V %       |          | 6,04           | 6,29        | 1,93                               | 4,10          |     | 8,15            | 2,03             | 23,26 | 40,99                     | 33,58                               |

Podľa zistených výsledkov z hľadiska DFD zmien sa na najlepšom mieste umiestila skupina krížencov plemien BU × LD × SU<sub>1</sub>, v ktorej sme nezistili žiaden pozitívny prípad. Minimálny výskyt (jeden pozitívny kus, teda 3,3 %) sme zistili v skupine krížencov plemien BU × DU. Najvyšší výskyt sme zaznamenali v skupine krížencov BU × LB a v skupine BU × LD × LN, a to v oboch zhodne po 6,6 %.

Pri komplexnom hodnotení výskytu negatívnych zmien PSE a DFD mäsa z hľadiska hodnotenia CK testu krvi a zisťovania pH<sub>1</sub> a pH<sub>24</sub> sa ako najvhodnejšia ukázala skupina č. 1 — krížence plemien BU × DU.

Hodnoty zisťovaných ukazovateľov piatej a šiestej skupiny sú zhrnuté v tab. II a III a možno ich rozdeliť na hodnoty zistené *ante mortem* a *post mortem*.

Zaujímavé sú výsledky merania hodnôt pH pred halotanovým testom na živom zvierati (v *m. longissimus dorsi* v mieste po odobratom bioptáte) a po ňom. V halotan pozitívnej skupine boli priemerné hodnoty pH pred testom 6,62 a po narkotizácii klesli až na 6,52. V halotan negatívnej skupine sme zistili hodnoty 7,27 pred narkotizáciou a 7,22 po nej. Rozdiel medzi neskôr (*post mortem*) potvrdenými PSE pozitívnymi a PSE negatívnymi zvieratami je evidentný a z hľadiska vývoja rýchlej a presnej predpovede PSE zmien na živom zvierati veľmi povzbudzujúci.

Aktivitu CK sme sledovali v homogenáte bioptátu z *m. longissimus dorsi*. Biopsiu sme robili strelným zariadením s kanylou podľa vlastnej úpravy (Pleva a Cabada, 1983). Nález pred halotanovým testom bol v priemere u halotan pozitívnych ošípaných 2335,9 I.U./g a u halotan negatívnych zvierat 2196,6 I.U./g. Hladiny CK sa už pred zaťažením narkotizačným testom medzi uvedenými skupinami líšili koreláciami na hranici štatistickej významnosti. Nárast aktivity CK po halotanizácii bol markantnejší u PSE pozitívnych ošípaných, u ktorých stúpol v priemere o 171 I.U./g, zatiaľ čo u PSE negatívnych zvierat len o 34 I.U./g. Štatistické vyjadrenie CK po špecifickej záťaži narkotizačným testom bolo vysoko významné ( $P < 0,01$ ).

Ukazovatele, ktoré sme zisťovali *post mortem* v mäse — pH<sub>1</sub>, pH<sub>24</sub>, farba, voda v cm<sup>2</sup> a glykogén v mg/g — sú jednoznačne v prospech halotan negatívnej skupiny, ktorá bola potvrdená ako PSE negatívna.

## DISKUSIA

Pri zisťovaní aktivity CK v krvi ošípaných sa mnoho autorov zhoduje na tom, že použitie tohto testu k predpovedi kvalitatívne zmeneného mäsa typu PSE a DFD bez predchádzajúcej záťaže je nedostatočné (Addis a i., 1974, 1979; Beerman a i., 1975 a ďalší). Naše výsledky svedčia o vyšších korelačných vzťahoch s PSE mäsom pri sledovaní aktivity CK po záťaži halotanovým testom, ale najmä spolu s inými ukazovateľmi tak, ako to zhodne udávajú Jedlička a i., 1976; Addis, 1979; Bickhardt, 1979; Kallweit, 1980; Mojto a i., 1980; Lahučský a i., 1983 a ďalší.

Hodnoty aktivity CK v bioptáte možno posudzovať priaznivejšie pre ante mortálnu predikciu akostne zmeneného mäsa typu PSE a DFD. Zistené hodnoty aktivity CK v homogenáte z *m. longissimus dorsi* sa pohybovali na úrovni, resp. nad úrovňou, ktoré u porážkových ošípaných udávajú Collis a Stark (1977), Lahučský (1983), Sano a i. (1979). Vyššie hodnoty udávajú Henebach a Lengerken (1980).

Naše výsledky podporujú tvrdenie autorov, ktorí odporúčajú halotanový test na vyhľadávanie mladých ošípaných náchylných na tvorbu PSE mäsa (Bulla a i., 1981), pretože tak ako v predchádzajúcich pokusoch i v tomto mali halotan pozitívne zvieratá akostne zmenené mäso typu PSE.

Údaje autorov Addis (1979), Henebach a Lengerken (1980), Lahučský a i. (1983) a ďalších boli podkladom pre vytvorenie indexu biopsie, ktorého ukazovateľmi sú pH<sub>1</sub>, farba mäsa a strata vody. Aj naše zistenia v bioptáte potvrdzujú ich štatisticky významnú koreláciu u ošípaných, kde bolo *post mortem* diagnostikované kvalitatívne zmenené mäso typu PSE.

Výskum, ale aj spracovateľská sféra sa zamerali na hľadanie takých rýchlo merateľných ukazovateľov, ktoré úzko súvisia s biochemickými a fyzikálnymi zmenami prebiehajúcimi v mäse po zabití jatočných ošípaných. Jedným z najčastejšie sledovaných ukazovateľov v súvislosti s kvalitou mäsa u nás i v zahraničí je pH. Naše i zahraničné pracoviská sa zhodujú v názore, že u kvalitatívne zmeneného mäsa typu PSE dochádza k veľmi rýchlemu okysleniu po zabití. Tento poznatok využívajú na diagnostiku PSE mäsa meraním pH<sub>1</sub> a na diagnostiku DFD mäsa pH<sub>24</sub>. Naše výsledky pH<sub>1</sub> a pH<sub>24</sub> v mäse zabitých ošípaných sú v zhode s údajmi iných autorov (Halada, 1972; Hofmann, 1972; Potthast a Hamm, 1976; Fischer a Augustini, 1977; Pour a Hovorka, 1979; Mikulík a i., 1980; Bulla a i., 1981; Mojto a i., 1981; Burdych a Mikulík, 1982; Lister, 1982 a ďalší).

Rozdiel medzi hodnotami pH *ante mortem* v *m. longissimus dorsi* v skupinách, ktoré boli neskôr diagnostikované ako PSE pozitívne a PSE negatívne, je evidentný. Ukazovateľ pH, zisťovaný v *m. longissimus dorsi* na živom zvierati v mieste po biopťate, je veľmi nádejný pri hľadaní rýchlej a čo najpresnejšej predpovede PSE zmien *ante mortem*. V nám dostupných literárnych prameňoch sme sa s podobným meraním nestretli. Zdá sa však, že môže viesť aj k lepšiemu poznaniu mechanizmu biochemizmu akostne zmeneného mäsa.

## Literatúra

- ADDIS, P. B. — NELSON, D. A. — MA, R. T. I. — BURGESS, J. R.: Blood enzymes in relation to porcine muscle properties. *J. anim. Sci.*, 38, 1974, s. 279-286.
- ADDIS, P. B. — REMPEL, W. E. — McGRATH, C.: The use of breed differences to study porcine stress susceptibility. In: *Muscle function and porcine meat quality*. Acta Agric. scand., Suppl. 21, 1979, s. 312-321.
- BEERMAN, D. H. — MARPLE, D. N. — HIRSHINGER, C. W. — CASSENS, R. G.: Variation of plasma creatine phosphokinase activity in swine. *J. anim. Sci.*, 40, 1975, s. 75-78.
- BICKHARDT, K.: CK Test beim Schwein — Theorie und Praxis. *Tierzüchter*, 31, 1979, s. 181-185.
- BULLA, J.: Využitie halotanového testu pričasnej detekcii MHS a premortálnom predpovedaní kvality mäsa. *Veterinárství*, 31, 1981, s. 498-500.
- BURDYCH, R. — MIKULÍK, A.: Sledování výskytu PSE a DFD masa u jatečných prasat. *Veterinárství*, 32, 1982, s. 312-313.
- COLLIS, K. A. — STARK, A. J.: Enzyme activities in tissues of clinically normal White pigs. Variation with age and sex. *Res. veter. Sci.*, 23, 1977, s. 326-328.
- DAVÍDEK, J.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Praha, SNTL 1977. 257 s.
- FISCHER, K. — AUGUSTINI, CH.: Studien der postmortalen Glykogenolyse bei unterschiedlichen pH-Werten in Schweinefleisch. *Fleischwirtschaft*, 57, 1977, s. 1191-1194.
- HALADA, J.: Vliv jednoty pH svaloviny na jakost vepřového masa. *Živoč. Vyr.*, 17, 1972, s. 733-740.
- HARALAMBIE, G.: Further studies on creatine kinase activity in human skeletal muscle. *Enzyme*, 23, 1978, s. 182.
- HENNEBACH, H. — Lengerken, G.: pH measurement in muscle-biopsy-samples in carcasses for the determination of meat quality in slaughtered pigs. In: Zbor. Ref. z 3. medzinár. sympózia o produkci a kvalite mäsa. Nitra 1980, s. 672-683.
- HOFMANN, K.: Der pH-Wert von Fleisch und Fleischwaren und seine Messung. *Fleischerei*, 23, 1973, s. 11-12.
- JEDLIČKA, J. — MOJTO, J. — SIDOR, V.: Correlation between 17-OHCS levels influenced by heat stress and some basic carcass value indices in pigs. *Anim. Prod.*, 23, 1976, s. 243-248.
- KALLWEIT, E.: Stress susceptibility and meat quality in pigs. In: Zbor. Ref. z 3. medzinár. sympózia o produkci a kvalite mäsa. Nitra 1980, s. 621-635.

KINTABA, K. N. — D'ETEREN, G.: Sensibilité au stress et sensibilité à l'halothane dans l'espèce porcine. Ann. Méd. vétér., 123, 1979, s. 313-326.

LAHUČKÝ, R. — FISCHER, K. — AUGUSTINI, CH.: Biochemické a biofyzikálne ukazovatele biopťátu svalu (*m. longissimus dorsi*) vo vzťahu k halotanovému a kreatínkinázovému testu ošípaných. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, s. 223-229.

LAHUČKÝ, R. — PJEŠČAK, L. — SIDOR, V.: Obsah niektorých substrátov v *m. longissimus dorsi* ošípaných počas výkrmu. Živoč. Výr., 28, 1983, s. 693-698.

LISTER, D. — GREGORY, N. G. — WARIS, P. D.: Stress in meat animals. From Developments in meat Sci., 1982, s. 61-92.

MIKULÍK, A. — VAREJČKO, J. — KAMAN, J. — PIVNÍK, L. — LOJDA, L.: Náchylnost masných plemen prasat k některým poruchám zdraví a jejich význam pro masnou produkci. Veterinářství, 30, 1980, s. 293-296.

MOJTO, J. — JEDLIČKA, J. — OKSA, V. — PÁLENÍK, Š.: Porovnanie biochemických ukazovateľov v krvi ošípaných s rozdielnou kvalitou mäsa. In: Zbor. z 3. medzinár. sympózia o produkcii a kvalite mäsa. Nitra 1980, s. 680-685.

MOJTO, J. — JEDLIČKA, J. — PÁLENÍK, Š.: Stres a mäsová úžitkovosť hospodárskych zvierat. Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Výr., 1981, č. 1.

PLEVA, J. — CABADAJ, R.: Biopsia a možnosti jej využitia. Veterinářství, 33, 1983, s. 32-33.

POTTHAST, K. — HAMM, R.: Biochemie des DFD-Fleisches. Fleischwirtschaft, 56, 1976, s. 978-982.

POUR, M. — HOVORKA, F.: Hodnota pH<sub>1</sub> jako ukazatel kvality masa jatečných prasat. Živoč. Výr., 24, 1979, s. 333-338.

SANO, H. — HOMOIKA, SH. — KATOOGA, K. — YMANDA, A. — MIYAZAKI, H.: A study on the antemortem detection of PSE muscle in pigs by a halothane test, plasma creatine phosphokinase activities and blood lactate values. Jap. veter. Res., 27, 1979, s. 77-87.

Došlo dňa 13. 2. 1984

ПЛЕВА, Я. — ЦАБАДАЙ, Р. — МАЛЯ, П. — ТУРЕК, П. (Ветеринарный институт, Кошице; Институт экспериментальной ветеринарии, Кошице): Прогноз PSE мяса свиней на основании измерения pH у живого животного и его зависимости от активности креатинкиназы. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 611-618.

В опытах со 130 свиньями разных помесей, включенных в шесть групп, установили, что значения активности креатинкиназы в крови (КК) в отдельных группах значительно колебались от 79,16 до 104,12 м.е. Значения pH были наиболее благоприятными у помесей пород белая улучшенная X дюрок и самыми критическими и гибридов пород белая улучшенная X датский ландрас X немецкий ландрас (5,93). pH<sub>24</sub> было сравнительно выравненным (5,84—5,94) и лишь в одной группе ниже 5,23. pH, измеряемое у живых животных в месте после биопсии (длиннейшая мышца спины) в галотан-положительной группе перед галотановой нагрузкой составляло 6,62, а после наркотизации 6,52, тогда как в галотан-отрицательной группе установили 7,27 перед тестом и 7,22 после него. Активность КК в гомогенате из длиннейшей мышцы спины у галотан-положительных животных перед нагрузкой составляла 2335, а после нагрузки она возросла в среднем на 171 м.е. В то время, как у галотан-отрицательных животных перед наркотизацией активность КК составляла 2196, а после нее она повысилась в среднем только на 34 м.е.

кровь биопсия; pH<sub>1</sub>; pH<sub>24</sub>; окрас; связываемость воды; гликоген

PLEVA, J. — CABADAJ, R. — MALA, P. — TUREK, P. (University of Veterinary Medicine, Košice; Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): Predicting PSE Meat in Pigs by Measuring the pH Value in vivo and its Correlation with Creatine Kinase Activity. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 611-618.

Trials were conducted with 130 pigs of different crossbred origin included in six groups. The values of creatine kinase (CK) in the blood were found to vary greatly among the groups, ranging from 79.16 to 104.12 i. u. The pH<sub>1</sub> values were the best in the Large White X Duroc crossbreds and worse in the Large White X Danish Landrace X German Landrace crossbreds (5.93). The pH<sub>24</sub> values were fairly balanced (5.84—5.94); the values below 5.23 were obtained in one group only. In the halothane-positive group, the pH value measured *in vivo* at the site where the

biopsy had been taken (*m. longissimus dorsi*) was 6.62 before exposure to halothane and 6.52 after narcotization whereas in the halothane-negative group the pH value was 7.27 before test and 7.22 after test. In the halothane-positive animals the activity of CK in homogenate from the *musculus longissimus dorsi* was 2335 before exposure and after exposure it increased, by 171 i. u. on an average. On the other hand, in the halothane-negative animals it was 2196 before narcotization and after narcotization it increased only by 34 i. u., on an average.

blood; biopsy; halothane; pH<sub>1</sub>; pH<sub>2</sub>; colour; water-holding capacity; glycogen

---

#### Adresy autorov:

Prof. MVDr. Ján Pleva, DrSc., doc. MVDr. Rudolf Cabada j, CSc., MVDr. Peter Turek, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

MVDr. Pavol Maľa, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Dukelských hrdinov 1, 040 01 Košice

---

# ÚČINOK NIEKTORÝCH HORMONÁLNYCH PRÍPRAVKOV NA SUPEROVULÁCIU A PASÁŽ VAJÍČOK U BAHNÍC

J. Arendarčík, M. Molnárová

---

ARENDAŘÍK, J. — MOLNÁROVÁ, M. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Účinok niektorých hormonálnych prípravkov na superovuláciu a pasáž vajíčok u bahníc*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 619-626.

U 70 bahníc plemena slovenské merino v anestrickom a estrickom období sme študovali vplyv rôznych dávok PGF<sub>2</sub>alfa, PMSG, SG, HCG, FSH a vitamínu A na počet ovulácií, uvoľnených vajíčok, ich prenos a distribúciu vo vajcovode a maternici. U bahníc synchronizovaných v estrickom období Oestrophanom (PGF<sub>2</sub>alfa) sme pozorovali najvyšší počet ovulácií (18), vajíčok (15) a najrýchlejší prenos vajíčok do maternice (3) za 137 hodín po stimulácii 1000 I. U. PMSG a vitamínom A. Za 122 hodín po stimulácii len 1000 I. U. PMSG sme zistili 13 ovulácií, 11 vajíčok vo vajcovodoch a dve vajíčka v maternici. U bahníc synchronizovaných agelinovými hubkami v estrickom období bol najvyšší počet ovulácií (41) a vajíčok (22) získaný po stimulácii FSH za 122 hodín po vybratí hubiek. Stimulácia s PMSG, SG a HCG vyvolala 10, 17 a 13 ovulácií, ale bol zistený nižší počet vajíčok (3—5). Celkove sme z 39 ovulácií zistili 19 vajíčok v ľavom vajcovode; z 55 ovulácií na pravom vaječníku sme zistili 16 vajíčok v pravom vajcovode a štyri vajíčka v maternici. V anestrickom období sa u bahníc synchronizovaných Agelinom prejavil počet ovulácií po stimulácii 1000 I. U. PMSG. Za 109 hodín od podania PMSG sme zistili celkom 34 ovulácií, 19 vajíčok vo vajcovodoch, sedem vajíčok v rohoch a štyri vajíčka v tele maternice. Po dávke 750 I. U. PMSG vykazali bahnice 25 ovulácií, 13 vajíčok vo vajcovodoch, štyri vajíčka v rohoch maternice a tri vajíčka v tele maternice za 110 hodín od podania PMSG. Usudzujeme, že na rýchlosti pasáže vajíčka sa podieľa svalovina stien vajcovodov a ciele epitelu, ktoré sú stimulované prostaglandínmi, estrogénmi a hypofyzárnymi, ako aj extrahypofyzárnymi GH.

superovulácia; hormóny; pasáž vajíčok; vajcovod; maternica

---

Vlastná superovulačná odozva na gonadotropnú stimuláciu je a naďalej ostáva základným problémom transplantačného procesu oplodnených vajíčok u prežúvavcov. Podľa súčasných názorov je ovariálna reakcia na superovulačný podnet závislá od počtu a kvality folikulárnej populácie na vaječníkoch vtedy, keď sa hormonálna stimulácia vykonáva (Moore a i., 1980). Účelom je zvýšiť počet ovulácií, viacpočetné pôrody a počet mláďat získaných od vysokoprodukčných plemenníc a získať najvyšší počet oocytov pre produkciu mláďat (Arendarčík a i., 1983). Navodenie správnej superovulácie u plemenníc, ktoré majú slúžiť ako donory pre pasáž embryí, je otvoreným problémom pre diskusiu, pretože sa všeobecne uznáva, že úspešná superovulácia závisí od celého radu faktorov. Našu prácu sme zamerali na štúdium účinku rôznych

hormonálnych prípravkov (alebo ich kombinácií a dávok) u oviec na počet ovulácií, počet uvoľnených vajíčok a na rýchlosť ich pasáže z vajcovodov do maternice.

## MATERIÁL A METÓDY

Do pokusu sme zaradili 22 bahnič v anestríckom období (jún—júl 1982), 20 bahnič v estríckom období (október—november 1981) a 28 bahnič v estríckom období (október—november 1983), plemena slovenské merino, trojročné až štvorročné, pri živej hmotnosti 30 až 40 kg. Pohlavný aparát sme vybrali hneď po zabíjaní bahnič. Na vaječníkoch sme zisťovali čerstvo ovulované folikuly, ampulu a isthmus vajcovodu sme preplachovali 10 ml fyziologického roztoku. Na výplach rohov a tela maternice sme použili 25 ml toho istého roztoku. Pokus sme usporiadali tak, ako je uvedené v tabuľkách. Synchronizáciu ruje sme vykonali u anestríckej skupiny bahnič pomocou PGF<sub>2</sub>α (2 × 125 µg), u skupiny bahnič estríckych intravaginálnymi hubkami impregnovanými 20 mg Agelínu. Z hormonálnych prípravkov sme pre stimuláciu superovulácie použili PMSG (Antex-Leo), Sérový gonadotropín pre veterinárne účely (Bioveta, n. p., Ivanovice na Hané), HCG (Praedyn — Spofa), PGF<sub>2</sub>α (Oestrophan — Spofa) v dávkach uvedených v tabuľkách. FSH (Folistiman — NDR) sme podávali dvakrát denne po dobu troch dní v celkovej dávke 450 I. U. na bahnicu. Bahnice sme zabíjali v časových intervaloch uvedených v tabuľkách — od podania PMSG alebo od vybratia intravaginálnych hubiek. Ruju sme detekovali baranmi — hľadačmi.

## VÝSLEDKY

Usporiadanie pokusu u anestríckych a estríckych bahnič je uvedené v tab. I a výsledky v tab. II. Zistili sme, že najvyšší počet ovulácií (34) vykazovali anestrícké bahnice synchronizované Agelínom a stimulované 1000 I.U. PMSG. Z 30 získaných vajíčok u celej skupiny bahnič sme vo vajcovodoch zistili za 109 hodín po vybratí vaginálnych hubiek 19 a v maternici 11 vajíčok. V ďalšej skupine bahnič po stimulácii 750 I.U. PMSG sme za 110 hodín po vybratí vaginálnych hubiek zistili 13 vajíčok vo vajcovode, štyri v rohoch a tri vajíčka v tele maternice. V estríckych skupinách bahnič sme najvyšší počet ovulácií (18) a najvyšší počet vajíčok

I. Schéma pokusu s podávaním hormonálnych prípravkov u bahnič v estríckom období (X.—XI. 1981) a v anestríckom období (VI.—VII. 1982) — A scheme of the organization of the trial with the administration of hormonal preparations to ewes in the oestral period (October—November 1981) and anoestral period (June—July 1982)

| Skupina zvierat | n | PGF <sub>2</sub> α µg | PMSG I. U. | Vitamín A I. U. | Agelín mg | Dátum       |           |
|-----------------|---|-----------------------|------------|-----------------|-----------|-------------|-----------|
| K — I.          | 5 | 2 × 125               | —          | —               | —         | X.—XI. 81   | estrus    |
| II.             | 5 | 2 × 125               | 1000       | —               | —         | X.—XI. 81   |           |
| III.            | 5 | 2 × 125               | 750        | 50 000          | —         | X.—XI. 81   |           |
| IV.             | 5 | 2 × 125               | 1000       | 50 000          | —         | X.—XI. 81   |           |
| K — V.          | 7 | —                     | —          | —               | 20        | VI.—VII. 82 | anoestrus |
| VI.             | 8 | —                     | 750        | —               | 20        | VI.—VII. 82 |           |
| VII.            | 7 | —                     | 1000       | —               | 20        | VI.—VII. 82 |           |

II. Účinnok hormonálnych prípravkov na ováriá bahnic v estrickom období (X.—XI. 1981) a v anestrickom období (VI.—VII. 1982) — The effect of hormonal preparations on the ovaries of ewes in the oestral period (October—November 1981) and anoestral period (June—July 1982)

| Skupina zvierat | n | Zabitie bahnic po podaní PMSG (hodín) | Počet ovulácií vo vaječníku |    | Celkove ovulácií | Ø ovulácií na bahnicu | Počet vajíčok nájdených vo vajcovode v maternici |    |               |       |          |
|-----------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|----|------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|----|---------------|-------|----------|
|                 |   |                                       | L                           | P  |                  |                       | L                                                | P  | roh L<br>telo | roh P |          |
| K- I.           | 5 | 146                                   | 4                           | 4  | 8                | 1,6                   | 3                                                | 1  | 0             | 1     | estrus   |
| II.             | 5 | 122                                   | 7                           | 6  | 13               | 2,6                   | 5                                                | 4  | 1             | 1     |          |
| III.            | 5 | 131                                   | 3                           | 3  | 6                | 1,2                   | 2                                                | 3  | 0             | 0     |          |
| IV.             | 5 | 137                                   | 8                           | 10 | 18               | 3,6                   | 7                                                | 5  | 1             | 2     |          |
| K- V.           | 7 | 142                                   | 0                           | 0  | 0                | 0                     | 0                                                | 0  | 0             | 0     | anestrus |
| VI.             | 8 | 110                                   | 15                          | 10 | 25               | 3,13                  | 9                                                | 4  | 1             | 3     |          |
| VII.            | 7 | 109                                   | 11                          | 23 | 34               | 4,86                  | 5                                                | 14 | 3             | 4     |          |

zistili vo vajcovodoch (12) a v rohoch maternice (3) za 137 hodín od podania 1000 I.U. PMSG a vitamínu A. Za tých istých podmienok pri dávke 750 I.U. PMSG s vitamínom A sme zistili šesť ovulácií a päť vajíčok vo vajcovode. U skupiny oviec s dávkou len 1000 I.U. PMSG sme za 122 hodín zistili deväť vajíčok vo vajcovodoch a dve vajíčka v rohoch maternice z 13 ovulácií.

V estrickom období, kedy všetky skupiny bahnic boli synchronizované Agelínom, sme najvyšší počet ovulácií (41) a najvyšší počet vajíčok vo vajcovodoch (22) našli za 121 až 125 hodín po podaní 450 I.U. (30 mg) FHS. Po dávke 1000 I.U. PMSG a 1000 I.U. HCG vykázali bahnice 17 ovulácií a za 119 hodín od podania PMSG bolo zistených päť vajíčok vo vajcovodoch. Po podaní iba samotného PMSG 1000 I. U. vykázali bahnice 10 ovulácií za 140 hodín od podania PMSG. Vo vajcovode bolo zistené jedno vajíčko a v maternici tri. Celkove z 39 ovulácií bolo v ľavom vajcovode zistených 19 vajíčok a z 55 ovulácií na pravom vaječníku bolo vo vajcovodoch zistených 16 vajíčok a štyri vajíčka v maternici (tab. III, IV).

## DISKUSIA

Superovulačná odpoveď je závislá od kvality folikulárnych populácií vaječníkov v čase ich hormonálnej stimulácie (Saumande a i., 1978). Pri superovulačnej stimulácii má byť na vaječníkoch určité množstvo malých folikulov citlivých na stimuláciu, čím nastáva pozitívna reakcia. Malý počet malých folikulov sa prejaví nedostatočnou superovulačnou reakciou a stredné ako aj veľké folikuly vyvolajú obmedzenú alebo negatívnu reakciu. Variabilita superovulačných reakcií môže byť podmienená aj citlivosťou voči hormónom a dĺžkou svetelného režimu.

Pre superovuláciu u kôz použili Armstrong a i. (1983a, b) FSH a PMSG. Počet ovulácií bol signifikantne vyšší u zvierat ošetrených FSH. Naše výsledky u bahnic sú podobné. Tí istí autori boli však sklamaní

III. Schéma pokusu s podávaním hormonálnych prípravkov u bahničiek v estrickom období (VIII.—IX. 1983) — A scheme of the organization of the trial with the administration of hormonal preparations to ewes in the oestral period (August—September 1983)

| Skupina zvierat | n | Agelín mg | PMSG I. U. | Sérový gonadotropín I. U. | HCG I. U. | PGF <sub>2α</sub> µg | FSH I. U. |
|-----------------|---|-----------|------------|---------------------------|-----------|----------------------|-----------|
| K — I.          | 5 | 20        | —          | —                         | —         | —                    | —         |
| II.             | 4 | 20        | 1000       | —                         | —         | —                    | —         |
| III.            | 4 | 20        | —          | 1000                      | —         | —                    | —         |
| IV.             | 4 | 20        | 1000       | —                         | 1000      | —                    | —         |
| V.              | 4 | 20        | 1000       | —                         | —         | 250                  | —         |
| VI.             | 7 | 20        | —          | —                         | —         | —                    | 450       |

IV. Účinok hormonálnych prípravkov na ovária bahničiek v estrickom období (VIII.—IX. 1983) — The effect of hormonal preparations on the ovaries of ewes in the oestral period (August—September 1983)

| Skupina zvierat | n | Zabitie hodín od vybratia hubiek | Počet ovulácií vo vaječníku |    | Celkove ovulácií | Ø ovulácií na bahničku | Počet vajčiek nájdených |             |
|-----------------|---|----------------------------------|-----------------------------|----|------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
|                 |   |                                  | L                           | P  |                  |                        | vo vajcovode            | v maternici |
| K — I.          | 5 | 146                              | 1                           | 3  | 4                | 1,30                   | 0                       | 1           |
| II.             | 4 | 140                              | 4                           | 6  | 10               | 2,50                   | 1                       | 3           |
| III.            | 4 | 112                              | 5                           | 4  | 9                | 2,25                   | 3                       | 0           |
| IV.             | 4 | 119                              | 8                           | 9  | 17               | 4,25                   | 5                       | 0           |
| V.              | 4 | 123                              | 5                           | 8  | 13               | 3,30                   | 4                       | 0           |
| VI.             | 7 | 121–125                          | 16                          | 25 | 41               | 5,86                   | 22                      | 0           |

nízkym počtom ovulácií a výskytom veľkých folikulov, ktoré po podaní PMSG neovulovali. Predošetrenie progesterónom účinnosť PMSG zvýšilo. Podobne aj v našich pokusoch s bahničkami sa takáto kombinácia hormónov osvedčila, aj keď podávanie PMSG pre stimuláciu vaječníkov je veľmi dávny poznatok (Cole a Hart, 1930). Cahill a i. (1981) dávajú do relácie účinnosť FSH a charakteristiku folikulov na vaječníkoch. Druhý peak FSH má vzťah ku všetkým parametrom veľkých, rastúcich neatrektických folikulov s priamym vzťahom medzi úrovňou pod druhým peakom FSH a počtom antrálnych folikulov. Pre superovuláciu u prežúvavcov použili aj „surový“ hypofyzárny extrakt s podobným účinkom ako u FSH a PMSG. Chupin a Procureur (1983) zistili rozdiely v superovulačnej reakcii podľa dávky hormónov, počtu dávok, gradácie dávok, druhu hormónov a použitého riedidla hormónov. Najlepšie výsledky v našich pokusoch sme dosiahli frakcionovaným podávaním FSH.

Nami zistené výsledky v rýchlosti transferu vajčiek a ich lokalizácii vo vajcovode a maternici bahničiek môžeme porovnať s poznatkami

ďalších autorov. Lerner a i. (1981) uvádzajú, že pri ovulácii môže PGF<sub>2</sub>alfa čiastočne blokovať účinok PMSG. Zrýchlenie prenosu vajíčka po podaní PGF<sub>2</sub>alfa považujú autori viac za precitlivosť k prostaglandínom ako k vaječníkom. Pôsobenie pohlavných steroidov v regulácii prenosu vajíčok sa uvádza na základe výsledkov pohlavnej supresie. Podobne aj Whymann a Moore (1980) podávali ovciam PMSG a analóg PGF<sub>2</sub>alfa. Zistili však nízky počet vajíčok a usúdili, že PMSG má na vajíčka zhubný účinok. Kombinácia analógu PGF<sub>2</sub>alfa a PMSG sa pre pasáž vajíčok neosvedčila. U potkanov, ako uvádzajú predošlí autori, trvá prenos vajíčka od ovulácie do objavenia sa prvého vajíčka v maternici 86 hodín. Tento čas môže byť skrátený podávaním estradiolu. Fuentealba a i. (1982) zistili, že zvýšená hladina plazmatického estrogénu nezvýši len progresívny pohyb vajíčka vajcovodom, ale potlačí aj mechanizmus, ktorý normálne zamedzuje jeho pasáž cez vajcovod do maternice.

Rýchlosť sekrécie pohlavných steroidov vaječníkmi a ich koncentrácia v plazme je rôzna počas cyklu, gravidity, alebo pseudogravidity u potkanov, s následnou rôznou rýchlosťou prenosu vajíčka (Forcelledo a i., 1981). Určitá skupina autorov (Moniaux a i., 1983) uvádza, že u prežúvavcov môžu numerické, kinetické a endokrinné ovariálne faktory čiastočne vysvetliť rôznorodosť odpovedí ovárií na PMSG, podľa folikulárnych populácií a hladiny 17 beta estradiolu. Croxatto a i. (1982) sú toho názoru, že aspoň u potkanov je prenos vajíčka fyziologicky riadený tzv. extrinsic systémom, reprezentovaným pohlavnými steroidmi, a intrinsic systémom, reprezentovaným signálmi vychádzajúcimi z vajíčka samého. Coons a Johns (1982) zistili kondukčnú a kontraktčnú rýchlosť vo vajcovode kráľika, ktoré sa podieľajú na prenose vajíčka. Vyššia rýchlosť sa spája s longitudinálnymi svalovými vláknami vajcovodov. Harper (1961) zistil, že prenos vajíčka u kráľika je rýchly cez lievik, oneskorujúci sa v oblasti spojenia lievika s isthmom a pomalý smerom k maternici. Ortiz a i. (1979) poukazujú na to, že prenos vajíčka z vajcovodu k maternici je riadený endogénnymi hormónmi. Wu a i. (1971) zistili spomalenie až zastavenie prenosu vajíčka u ovariectomovaných alebo hypofyzektomovaných potkanov. Obnovený prenos vajíčka dosiahli podávaním progesterónu. Estrogény v malých i veľkých dávkach zrýchľujú prenos vajíčka. Je možné, ako uvádzajú autori, že estradiol v prebytku priamo pôsobí na maternicu. Prostaglandíny (Clark a i., 1981) A<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>, a F<sub>2</sub>alfa zvyšujú, zatiaľ čo PGI<sub>2</sub> znižuje kontraktibilitu maternice. PGF<sub>2</sub>alfa u oviec zvyšuje tónus, vazokonstrikciu a kontaktilitu maternice.

Na rýchlosti prenosu vajíčok vo vajcovode sa podieľajú okrem svaloviny steny vajcovodu aj ciliie (Verdugo a i. 1980). Ukázalo sa, že prostaglandíny sú v stene vajcovodu a silne ovplyvňujú kontrakcie svaloviny vajcovodu a tým prenos vajíčka. Zistilo sa ďalej, že prirodzené prostaglandíny F<sub>2</sub>alfa a E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> môžu stimulovať aktivitu cilií. Tí istí autori uvádzajú, že estrogény zvyšujú frekvenciu pohybu cilií, čo môže byť odpoveďou na pokles viskozity sekrétu vajcovodu, ktorý bol navodený estrogénmi, meniacimi fyzikálne vlastnosti sekrétov reprodukčného traktu.

Mechanizmus pôsobenia stimulačného účinku prostaglandínu na pohyb cilií môže byť daný do vzťahu s intracelulárnym uvoľňovaním

vápníkových iónov. Ako cília, tak hladká svalovina vajcovodu sa podieľajú na transfere vajíčka vajcovodmi do maternice.

Naše výsledky zistené na bahniciach (v porovnaní s výsledkami citovaných autorov) svedčia o tom, že počty ovulácií, vajíčok, ako aj rýchlosť prenosu uvoľnených vajíčok cez vajcovod do maternice, sú závislé od druhu hormónov, ich kombinácií a časovej relácie ich podávania so zreteľom na status vaječníkov v čase podávania hormónov.

## Literatúra

- ARENDARČIK, J. — MOLNÁROVÁ, M. — TOKOŠ, M.: Stimulation of sheep ovaries, production of ova, speed of their displacement and localization in the sexual tract, trypsin-inhibiting activity (TIA) in plasma and cervical mucus. *Poľnohospodárstvo*, 29, 1983, č. 12, s. 1092-1103.
- ARMSTRONG, D. T. — PFITNER, A. P. — WARNES, G. M. — RALPH, M. M. — SEAMARK, R. F.: Endocrine responses of goats after induction of superovulation with PMSG and FSH. *J. Reprod. Fertil.*, 67, 1983, s. 395-401.
- ARMSTRONG, D. T. — PFITZNER, A. P. — WARNES, G. M. — SEAMARK, R. F.: Superovulation treatments and embryo transfer in Angora goats. *J. Reprod. Fertil.*, 67, 1983, s. 403-410.
- CAHILL, L. P. — SAUMANDE, J. — RAVAUULT, J. P. — BLANC, M. — THIMONIER, J. — MARIANA, J. C. — MAULEÓN, P.: Hormonal and follicular relationships in ewes of high and low ovulation rates. *J. Reprod. Fertil.*, 62, 1981, s. 141-150.
- CLARK, K. E. — AUSTIN, J. E. — STYS, S. J.: Effect of bisenoic prostaglandins on the uterine vasculature of the nonpregnant sheep. *Prostaglandins*, 22, 1981, č. 3, s. 333-348.
- COLE, H. H. — HART, G. H.: The potency of blood serum of mares in progressive stages of pregnancy in affecting sexual maturity of the immature rat. *Amer. J. Physiol.*, 93, 1930, s. 57-68.
- COONS, L. W. — JOHNS, A.: Effects of ovulation on the conduction and contraction velocities in rabbit oviduct. Contrast between longitudinal and circular muscle. *Biol. Reprod.*, 27, 1982, s. 440-448.
- CROXATTO, B. HORACIO — ORITZ, E. M. — FORCELLEDO, M. L. — FUENTEALBA, B.: Ovum transport and its regulation. *Arch. Biol. Med. exp.*, 15, 1982, s. 309-314.
- FORCELLEDO, M. L. — RUTH, VERA — CROXATTO, B. HORACIO: Ovum transport in pregnant, pseudopregnant and cyclic rats and its relationship to estradiol and progesterone blood levels. *Biol. Reprod.*, 24, 1981, s. 760-765.
- FUENTEALBA, B. — RUTH, VERA — NIETO, M. — CROXATTO, B. HORACIO: Changes in nuclear estrogen receptor level in the rat oviduct during ovum transport. *Biol. Reprod.*, 27, 1982, s. 12-16.
- HARPER, M. J. K.: The mechanism involved in the movement of newly ovulated eggs through the ampulla of the rabbit fallopian tube. *J. Reprod. Fertil.*, 2, 1961, s. 522-524.
- CHUPIN, D. — PROCUREUR, R.: Efficiency of pituitary extracts (FSH) for induction of superovulation in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 6, 1983, s. 11-23.
- LERNER, L. J. — OLDANI, C. — VITALE, A.: Inhibition of superovulation of ova transportation in hamster by prostaglandin and D<sub>2</sub>-204-IT, an antifertility agent. *Prostaglandins and Medicine*, 6, 1981, s. 369-374.
- MONIAUX, D. — CHUPIN, D. — SAUMAND, J.: Superovulatory responses of cattle. *Theriogenology*, 19, 1983, č. 1, s. 55-81.
- MOORE, R. M. — CAHILL, L. P. — STEWART, F.: Ovarian stimulation or egg production as a limiting factor of egg transfer. 9th Int. Congr. anim. Reprod. and A. I. Vol. I., Plenary sessions. PS. - I. - 3, 1980, s. 43-58. Madrid.
- ORTIZ, M. E. — VILLALON, M. — CROXATTO, B. H.: Ovum transport and fertility following postovulatory treatment with estradiol in rats. *Biol. Reprod.*, 21, 1979, s. 1163-1167.
- SAUMANDE, J.: In control of reproduction in the cow. Ed. J. M. SREEMAN, The Hague: M. Nijhoff, 1978, s. 164-194.

VERDUGO, P. — RUMERY, R. E. — TAM, P. Y.: Hormonal control of oviductal ciliary activity: Effect of prostaglandins. *Fertil. Steril.*, 33, 1980, č. 2, s. 193-196.

WHYMAN, D. — MOORE, R. W.: Effects of PMSG and the prostaglandin F<sub>2</sub>alpha analogue cloprostenol, on superovulation, fertilization and egg transport in the ewe. *J. Reprod. Fertil.*, 60, 1980, s. 267-272.

WU, J. T. — DICKMAN, Z. — JOHNSON, D. C.: Effects of estrogen and progesterone on the development, oviductal transport and uterine retention of eggs in hypophysectomized pregnant rats. *J. Endocrinol.*, 51, 1971, s. 569-574.

Došlo dňa 9. 3. 1984

АРЕНДАРЧИК, Й. — МОЛНАРОВА, М. (Ветеринарный институт, Кошице): Действие некоторых гормональных препаратов на суперовуляцию и пассаж яйцеклеток у овцематок. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (10) : 619-626.

У 70 овцематок породы словацкий меринос в периоды эструса и анэструса изучали влияние разных доз PGF<sub>2</sub>alpha, PMSG, SG, HCG, FSH и витамина А на число овуляций, освободившихся яйцеклеток, их перенос и распределение в яйцевом и матке. У овцематок, синхронизированных в период эструса Эстрофаном (PGF<sub>2</sub>alpha), наблюдали наибольшее число овуляций (18), яйцеклеток (15) и самый быстрый перенос яичек в матку (3) через 137 часов после стимулирования 1000 м.е. PMSG и витамином А. Через 122 часа после стимуляции только 1000 м.е. PMSG установили 13 овуляций, 11 яйцеклеток в яйцеводах и два яичка в матке. У овцематок, синхронизированных агелиновыми губками в период эструса было наибольшее число овуляций (41) и яйцеклеток (22), достигнутое после стимуляции FSH спустя 122 часа после удаления губок. Стимуляция при помощи PMSG, SG и HCG вызвала 10, 17 и 13 овуляций, однако установленное число яйцеклеток было ниже (3—5). В общем из 39 овуляций установили 19 яйцеклеток в левом яйцевом; из 55 овуляций из правого яичника установили 16 яичек в правом яйцевом и 4 яичка в матке. В период анэструса у овцематок, синхронизированных Агелином, проявилось число овуляций после стимулирования 1000 м.е. PMSG. Через 109 часов от дачи PMSG установили общим числом 34 овуляции, 19 яичек в яйцевом, 7 яичек в рогах и 4 яичка в теле матки. После дозы 750 м.е. PMSG овцематки имели 25 овуляций, 13 яичек в яйцеводах, 4 в рогах матки и 3 в теле матки через 110 часов после дачи PMSG. Можно полагать, что в скорости прохождения яйцеклетки участвуют мышечная ткань стенок яйцеводов и ресницы эпителия, стимулированные простагландинами, эстрогенами и гипофизными, но и внегипофизными ГН.

суперовуляция; гормоны; прохождение яйцеклеток; яйцевод; матка

ARENDAŘČIK, J. — MOLNÁROVÁ, M. (University of Veterinary Medicine, Košice): *The Effects of some Hormonal Preparations on Superovulation and Egg Transport in Ewes.* *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (10) : 619-626.

Seventy ewes of the Slovak Merino breed in the anoestral and oestral period were studied for the effect of different doses of PGF<sub>2</sub>alpha, PMSG, SG, HCG, FSH and vitamin A on the number of ovulations, number of produced eggs, their transport and distribution in the oviduct and uterus. In the ewes synchronized with Oestrophan (PGF<sub>2</sub>alpha) in the oestral period, the highest number of ovulations (18), number of eggs (15), and the quickest transport of eggs to the womb (3) were recorded 137 hours after stimulation with 1000 i. u. PMSG and vitamin A. After 122 hours from stimulation with 1000 i. u. PMSG alone they had 13 ovulations, 11 eggs in oviducts and two eggs in the womb. In the ewes synchronized with Ageline sponges in the oestral period the highest number of ovulations (4) and eggs (22) was obtained after stimulation with FSH 122 hours after the removal of the sponges. Stimulation with PMSG, SG and HCG induced 10, 17 and 13 ovulations, but the number of eggs was lower (3—5). On the whole 19 eggs from 39 ovulations were located in the left oviduct; out of the 55 ovulations on the right ovary, 16 eggs were found in the right oviduct and four eggs in the uterus. In the ewes synchronized with Ageline in the anoestric period, the number of ovulations was influenced by stimulation with 1000 i. u. PMSG. Hundred-and-nine hours after PMSG administration there were 34 ovulations, 19 eggs in oviducts, seven eggs in the uterine horns and four eggs in the uterine body. After treatment with 750 i. u.

PMSG the ewes had 25 ovulations, 13 eggs in oviducts, four eggs in the uterine horns and three in the uterine body 110 hours after PMSG administration. It is inferred that the muscles of oviduct walls and epithelium cilia, stimulated by prostaglandins, oestrogens, and hypophyseal and extrahypophyseal GH, are involved in the rate of egg transport.

superovulation; hormones; egg transport; oviduct; uterus

---

*Adresa autorov:*

Prof. MVDr. Jozef Arendarčík, DrSc., ing. Marie Molnárová, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

---

# VÝSKYT KOKCIDIÍ U PSŮ Z BRNA A OKOLÍ

V. Svobodová, M. Svoboda, M. Nevole

SVOBODOVÁ, V. — SVOBODA, M. — NEVOLE, M. (Vysoká škola veterinární, Brno): Výskyt kokciidií u psů z Brna a okolí. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 627-632.

V průběhu dvou let jsme klinicky a parazitologicky vyšetřili 663 psy z Brna a okolí se zvláštním zaměřením na výskyt kokciidií. Jako flotační médium jsme použili nasycený roztok cukru o specifické hmotnosti 1150. Kokcidie jsme zjistili u 3,17 % vyšetřovaných psů. Nejčastěji jsme nacházeli oocysty skupiny *Isoospora ohioensis*, *I. burrowsi* a *I. neorivolta*, a to ve 2,11 %. Oocysty *Hammondia heydorni* a sporocysty *Sarcocystis species* vylučovali shodně čtyři psi (0,60 %) a oocysty *I. canis* dva psi (0,30 %). Z nakažených zvířat bylo 58 % mladších než šest měsíců. Klinické příznaky jsme pozorovali pouze při střední až silné invazi oocystami druhu *I. ohioensis*, *I. burrowsi* a *I. neorivolta*. Postižen byl zejména trávicí aparát — vyskytovaly se nekrvavé průjmy trvající dva až dvanáct dnů, občasné zvracení a celková dehydratace. Invaze *I. canis*, *Hammondia heydorni* a *Sarcocystis* sp. nezpůsobily klinické změny.

pes; kokcidie; parazitologická diagnostika; klinické změny

Pes je častým hostitelem mnoha endoparazitů. Až dosud byla hlavní pozornost věnována druhovému zastoupení a extenzitě výskytu helmintů (*Nematoda*, *Cestoda*), kteří se u psů vyskytují nejčastěji a mohou způsobit vážné poruchy zdravotního stavu. V naší práci jsme se zaměřili na výskyt a klasifikaci kokciidií u psů a na sledování případných klinických změn.

Podle různých literárních údajů (Dubey aj., 1978; Boch aj., 1981; Long, 1982; Černá, 1983) je popisováno 13 různých druhů kokciidií izosporového typu, které jsou uvedeny v tab. I. Jak vyplývá z tabulky, je *Isoospora canis* největší kokciidií u psa, a proto ji světelným mikroskopem snadno odlišíme od ostatních druhů. Extenzita výskytu se podle zahraničních autorů pohybuje od 0,8 do 2,3 % vyšetřovaných psů (Pötters, 1978; Boch aj., 1981). V ČSR vyšetřili Vokoun a Slezáková (1977) 2086 psů pocházejících z městského prostředí a zjistili výskyt oocyst *I. canis* u 0,1 % psů. Oocysty *I. canis*, stejně jako *I. ohioensis*, *I. burrowsi* a *I. neorivolta*, řadíme mezi jednohostitelské (monoxenní) kokcidie. Je zde ovšem možnost transportu excytovaných sporozoitů (cystoizospor, dromozoity) jinými zvířaty, nejčastěji hlodavci (Heine, 1981; Brösigke aj., 1982; Černá, 1983). Autoři z NSR (Pötters, 1978; Boch aj., 1981) zjišťovali výskyt *I. ohioensis* v rozmezí od 2,3 do 4,0 % psů a *I. burrowsi* byla zjišťována od 1,8 do 2,7 %. Vzhledem k tomu, že oocysty *I. ohioensis*, *I. burrowsi* a *I. neorivolta* jsou

přibližně stejně veliké a nemohou být ve světelném mikroskopu spolehlivě rozlišeny, přiklání se někteří autoři (Dubey aj., 1978; Long, 1982) k souhrnnému označení *I.ohioensis*-like organism a doporučují uvádět extenzitu jejich výskytu společně. Uvedené tři druhy kokcií lze rozlišit podle druhově specifické lokalizace ve střevě psa, velikosti mezoitů apod. (Long, 1982).

# I. Dosud popsané kokcie psa — The hitherto described coccidia in the dog

| Název                                                     | Velikost oocyst ( $\mu$ )    | Mezihostitelé              |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <i>Isospora canis</i>                                     | 35 – 42 × 27 – 33            | 0                          |
| <i>Isospora ohioensis</i>                                 | 19 – 27 × 18 – 23            | 0                          |
| <i>Isospora burrowsi</i>                                  | 17 – 22 × 16 – 19            | 0                          |
| <i>Isospora neorivolta</i>                                | 16 – 23 × 14 – 20            | 0                          |
| <i>Hammondia heydorni</i>                                 | 10 – 13 × 10 – 13            | skot                       |
|                                                           | velikost sporocyst ( $\mu$ ) |                            |
| <i>Sarcocystis</i> sp.<br>(v současnosti známo osm druhů) | 11 – 22 × 7 – 15             | skot, ovce, prase, kůň aj. |

Z obligátně vícehostitelských (heteroxenních) druhů kokcií se u psa vyskytuje *Hammondia heydorni* a osm doposud známých druhů z rodu *Sarcocystis*. Literární údaje o jejich výskytu jsou poměrně vzácné. Pötersová (1978) vyšetřila 565 psů a v trusu zjistila oocysty *Hammondia heydorni* u 0,5 % zvířat. Sporocysty *Sarcocystis* sp. prokázala u 15,8 % vyšetřovaných psů. Oocysty *Hammondia heydorni* jsou nejmenší kokcie psa, mezihostitelem je skot, a dříve byly považovány za malou formu *Isospora bigemina*. Třebaže jsou morfologicky shodné s oocystami *Toxoplasma gondii* a *Hammondia hammondi*, které se vyskytují u koček, nepodařilo se jimi experimentálně infikovat kočky ani myši (Dubey a Fayer, 1976). Od předcházejících druhů kokcií se sarkocysty odlišují tím, že sporulují ve střevě hostitele, takže do vnějšího prostředí odcházejí vysporulované oocysty nebo uvolněné sporocysty. Sporocysty *Sarcocystis cruzi* (mezihostitelem je skot) byly dříve považovány za velkou formu *Isospora bigemina* (Benirschke aj., 1978).

Experimentální pokusy na různých věkových kategoriích psů bylo zjištěno, že pro psy je patogenní pouze *I. ohioensis* a kokcie jí podobné. Nejvýraznější byly příznaky u štěňat do 40 dnů po narození. Dubey aj. (1978) pozorovali u desetitýdenního štěněte, které se spontánně nakazilo *I. ohioensis*, subnormální teplotu, výraznou tachykardii, tachypnoi, průjem bez příměsi krve a dehydrataci. Štěně uhynulo za sedm dnů. Při experimentální infekci byla patologicky zjišťována deskvamace a nekróza vrcholů klků, atrofie klků a krypt v ileu. Dubey (1978) dále popisuje, že u 40denních štěňat se za týden po experimentální inokulaci *I. ohioensis* vyvinula imunita trvající dva měsíce. Ostatní kokcie psa (*Isospora canis*, *Hammondia heydorni* a *Sarcocystis* sp.) jsou považovány za nepatogenní (Černá, 1983).

## MATERIÁL A METODY

V období od března 1982 do prosince 1983 jsme prováděli plošné parazitologické vyšetření trusu psů, kteří byli hospitalizováni nebo ambulantně ošetřeni na klinice chorob malých zvířat Vysoké školy veterinární v Brně. U části psů se jednalo o preventivní vyšetření. U psů jsme zjišťovali nacionále a anamnézu a celkově jsme je klinicky vyšetřovali. Vzorky trusu k parazitologickému vyšetření jsme získávali rektální rourkou podle Schüffnera, nebo byl vyšetřován trus přinášený majiteli zvířat.

Celkem jsme vyšetřili 663 psy více než 40 plemen. Nejčastěji byli zastoupeni kříženci, němečtí ovčáci a pudli. Vyšetřovali jsme psy všech věkových kategorií ve věku od 14 dnů do 20 let.

Vzhledem k tomu, že se u psů vyskytují kokcidie s tenkou stěnou, které jsou citlivé k flotačním roztokům o vyšší specifické hmotnosti (např. Brezův roztok), použili jsme jako flotační médium nasycený roztok cukru o specifické hmotnosti 1150. Mikroskopicky jsme trus vyšetřovali v optickém mikroskopu při základním zvětšení 200X, pro přesnější rozlišení jednotlivých objektů jsme použili zvětšení 500X. Velikost oocyst a sporocyst jsme měřili pomocí okulárového měřítka. Trus s oocystami jsme navlhčili vodou a nechali sporulovat za přístupu vzduchu při teplotě laboratoře dva až čtyři dny. V indikovaných případech jsme vyšetření opakovali (každý den), abychom mohli posoudit dynamiku invaze. U dvou případů se silnou invazí jsme psy léčili.

## VÝSLEDKY

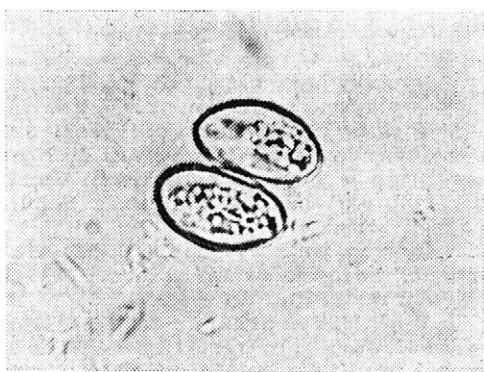
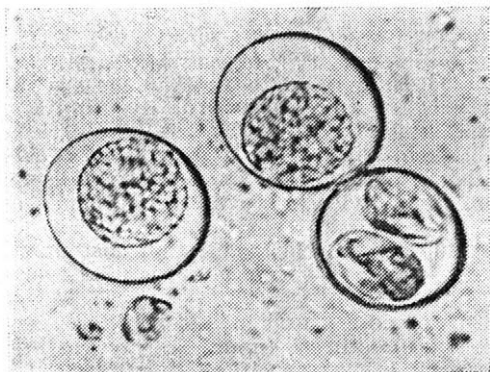
Před zahájením práce jsme srovnávali vhodnost dvou flotačních médií o různé specifické hmotnosti s ohledem na záchyt kokcií. Jednalo se o Brezův roztok (specifická hmotnost 1300) a o nasycený roztok cukru (specifická hmotnost 1150). Jako vhodnější se nám osvědčil nasycený roztok cukru, který je k tenkostěnným kokciím šetrnější, a proto zvyšuje pravděpodobnost záchytu oocyst zvláště při slabých invazích.

Výskyt jednotlivých druhů kokcií u vyšetřovaných psů uvádíme v tab. II. Z tabulky je zřejmé, že jsme nejčastěji zjišťovali oocysty *I. ohioensis* (obr. 1) a jí podobné kokcidie (u 2,11 % psů). Z celkového počtu vyšetřovaných psů se kokcidie vyskytovaly u 3,17 % zvířat.

Pokud srovnáváme výskyt jednotlivých druhů kokcií s údaji o nacionále psů a s klinickými příznaky, docházíme k těmto výsledkům: kokcidie *Isospora ohioensis* a kokcidie jí morfologicky podobné (*I. bu-*

### II. Výskyt kokcií u vyšetřených psů — The occurrence of coccidia in the examined dogs

| Název                                                                                     | Pozitivní nálezy |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
|                                                                                           | počet            | %      |
| <i>Isospora canis</i>                                                                     | 2                | 0,30   |
| <i>Isospora ohioensis</i> a kokcidie podobné ( <i>I. burowsi</i> , <i>I. neorivolta</i> ) | 14               | 2,11   |
| <i>Hammondia heydorni</i>                                                                 | 4                | 0,60   |
| <i>Sarcocystis species</i>                                                                | 4                | 0,60   |
| Celkem vyšetřeno psů                                                                      | 663              | 100,00 |
| z toho pozitivních                                                                        | 21               | 3,17   |



1. Oocysty skupiny *Isospora ohioensis*  
— Oocysts of the *Isospora ohioensis*  
group

2. Sporocysty *Sarcocystis species* —  
Sporocysts of *Sarcocystis species*

*rowsi* a *I. neorivolta*) jsme zjistili v sedmi případech (50 %) u mladých psů ve věku do šesti měsíců. Nejmladší štěně bylo šestitýdenní. Z celkového počtu 14 nálezů jich bylo 13 u psů ve věku do pěti let. Klinické příznaky byly poměrně pestré. Více než polovina ze psů, kteří vylučovali oocysty *I. ohioensis* (*I. burrowsi*, *I. neorivolta*), měla mírné až vodnaté průjemy trvající dva až dvanáct dnů. U tří štěňat ve věku do tří měsíců, u nichž byly invaze nejsilnější, se vyskytovala zřetelná dehydratace (exsikóza) a ve dvou případech perverzní chutě. Zaznamenali jsme také současné vylučování oocyst u matky křížence beagla a u jednoho ze dvou sedmitýdenních štěňat. Oocysty *Hammondia heydorni* vylučovali čtyři psi ve věku do dvou let. Psi byli bez klinických příznaků onemocnění. Rovněž vylučování sporocyst *Sarcocystis* sp. (obr. 2) nebylo provázáno klinickými příznaky, ale sporocysty se vyskytovaly u psů všech věkových kategorií. V jednom případě jsme sporocysty zjistili jako sekundární nález u čtrnáctiletého křížence s těžkou exsudativní pleuritidou. Kokcidie *Isospora canis* jsme zjistili jednak u šestitýdenního kokršpaněla, kterému jsme preventivně vyšetřovali trus, jednak u tříměsíčního německého ovčáka, u něhož byla současně prokázána středně intenzivní invaze oocystami *I. ohioensis*, *Hammondia heydorni* a sporocystami *Sarcocystis* sp. Pes zvracel a měl silný profúzní průjem bez příměsi krve. Ve dvou případech jsme k léčbě použili Sulfadimidin pulv. solub. v obvyklých dávkách. Klinické příznaky se upravily během dvou dnů a za tři dny od začátku léčby přestali psi vylučovat oocysty.

## DISKUSE

V našich podmínkách jsme nejčastěji zjišťovali výskyt oocyst *I. ohioensis* a jí podobné kokcidie, které jsme vzhledem k metodice práce nerozlišovali. Námi zjišťované procento výskytu [2,11] je ve shodě s údaji Pöttersové [1978], která nacházela oocysty *I. ohioensis* u 2,3 % psů, a poněkud nižší než údaje uváděné Bochem aj. [1981], kteří tyto oocysty pozorovali u 4,0 % vyšetřovaných psů. Oocysty *Hammondia heydorni* a sporocysty *Sarcocystis* sp. jsme našli shodně u čtyř psů (0,6 %). Procento výskytu oocyst *Hammondia heydorni* je téměř shodné

s nálezy v NSR, kde uvádějí výskyt u 0,5 % psů, zatímco u sarkocyst se uvádí výskyt několikanásobně vyšší [Pöttersová, 1978]. Oocysty *I. canis* jsme pozorovali pouze u dvou psů (0,3 %). Třebaže se jedná o typickou psí kokcidii, vyskytuje se u psů sporadicky, což potvrzují i Vokoun a Slezáková [1977], kteří tuto kokcidii zjistili pouze u 0,1 % psů z městského prostředí.

Klinickou kokcidiózu můžeme pozorovat pouze po střední až silné invazi kokcidiemi skupiny *I. ohioensis*. Zjevné klinické příznaky (2 až 12 dnů trvající nekrvavý průjem, občasné zvracení, dehydratace apod.) jsme pozorovali zejména u štěňat a mladých psů ve věku od šesti týdnů do šesti měsíců. Ani v jednom případě neproběhlo onemocnění fatálně. Dá se ovšem předpokládat, že vlivem snížené obranyschopnosti organismu může zvíře onemocnět jiným závažným celkovým onemocněním (např. CPV, FCC apod.). V našem případě na to poukazuje skutečnost, že dvě tříměsíční štěňata s kokcidiózou onemocněla parvovirózou, která v jednom případě skončila úhynem štěněte. Rovněž Dubey [1978] považuje za patogenní pouze kokcidie skupiny *I. ohioensis*. Jeho názor, že nejčastěji onemocněla štěňata ve věku do 40 dnů, jsme nemohli ověřit, poněvadž v našem souboru bylo pouze několik štěňat 14 až 40 dnů starých. U kokcidióz způsobených druhu *I. canis*, *Hammondia heydorni* a *Sarcocystis* sp. jsme u sledovaných psů klinické příznaky onemocnění nepozorovali, třebaže se i v těchto případech jednalo převážně o mladá zvířata. Toto zjištění potvrzuje Černá [1983].

## Literatura

- BENIRSCHKE, K. — GARNER, F. M. — JONES, T. C.: Pathology of laboratory animals. New York, Springer-Verlag 1978. 2171 s.
- BOCH, J. — GÖBEL, E. — HEINE, J. — ERBER, M.: Isospora-Infektionen bei Hund und Katze. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 94, 1981, s. 384-391.
- BRÖSIGKE, S. — HEINE, J. — BOCH, J.: Der Nachweis extraintestinaler Entwicklungsstadien (*Dromozoiten*) in experimentell mit *Cystoisospora rivolta*-Oozysten infizierten Mäusen. Kleintierpraxis, 27, 1982, s. 25-34.
- ČERNÁ, Ž.: Kokcidie některých domácích a užitkových zvířat a kokcidie člověka. Praha, Academia, nakl. ČSAV 1983. 160 s.
- DUBEY, J. P.: Pathogenicity of *Isospora ohioensis* infection in dogs. J. Amer. veter. med. Assoc., 173, 1978, s. 192-197.
- DUBEY, J. P. — FAYER, R.: Development of *Isospora bigemina* in dogs and other mammals. Parasitology, 73, 1976, s. 778-782. In: ČERNÁ, Ž.: Kokcidie některých domácích a užitkových zvířat a kokcidie člověka. Praha, Academia, nakl. ČSAV 1983.
- DUBEY, J. P. — WEISBRODE, S. E. — ROGERS, W. A.: Canine coccidiosis attributed to an *Isospora ohioensis*-like organism: A case report. J. Amer. veter. med. Assoc., 173, 1978, s. 185-191.
- HEINE, J.: Die tryptische Organverdauung als Methode zum Nachweis extraintestinaler Stadien bei *Cystoisospora* spp. — Infektionen. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 94, 1981, č. 6, s. 103-104.
- LONG, P. L.: The biology of the Coccidia. Baltimore, University Park Press 1982. 497 s.
- PÖTTERS, U.: Untersuchungen über die Häufigkeit von Kokzidien, Oozysten und Sporozysten (*Eimeriidae*, *Toxoplasma*, *Sarcocystidae*) in den Fäzen von Karnivoren. [Dissertation.] Hannover 1978. 86 s. — Tierärztliche Hochschule, Institut für Parasitologie.
- VOKOUN, P. — SLEZÁKOVÁ, J.: Parazitě zažívacího traktu u městských psů a koček. Veter. Med. (Praha), 22, 1977, s. 367-376.

Došlo dne 8. 3. 1984

СВОБОДОВА, В. — СВОБОДА, М. — НЕВОЛЕ, М. (Ветеринарный институт, Брно): Появление кокцидий у собак из г. Брно и его окрестностей. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 627-633.

В течение двух лет клинически и паразитологически обследовали 663 собаки из города Брно и его окрестностей с особой ориентацией на появление кокцидий. В качестве флотационной среды использовали насыщенный раствор сахара с удельной массой 1150. Кокцидии были установлены у 3,17 % обследованных собак. Чаще всего встречались ооцисты групп *Isospora ohioensis*, *I. burowsi* и *I. neorivolta*, а именно в 2,11 % случаев. Ооцисты *Hammondia heydorni* и спороцисты *Sarcocystis species* в равной степени выделяли четыре собаки (0,60 %), а ооцисты *I. canis* две собаки (0,30 %). Из пораженных собак 58 % было моложе шести месяцев. Клинические признаки наблюдались только при среднем или сильном поражении ооцистами видов *I. ohioensis*, *I. burowsi* и *I. neorivolta*. Поражен был, прежде всего, пищеварительный аппарат — встречались некровавые поносы, продолжавшиеся от двух до двенадцати дней, периодическая рвота и общий недостаток воды в организме. Поражение кокцидиями *I. canis*, *Hammondia heydorni* и *Sarcocystis* sp. не вызывали клинических изменений.

3 3

собака; кокцидии; паразитологическая диагностика; клинические изменения

SVOBODOVÁ, V. — SVOBODA, M. — NEVOLE, M. (University of Veterinary Medicine, Brno): The Occurrence of Coccidia in the Dogs Kept in Brno and its Vicinity. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 627-633.

In the course of two years, 663 dogs from Brno and its vicinity were subjected to clinical and parasitological examination with a special reference to the occurrence of coccidia. A saturated sugar solution with the specific weight of 1150 was used as the flotation medium. Coccidia were found in 3.17 % of the dogs examined. The oocysts of the groups *Isospora ohioensis*, *I. burowsi* and *I. neorivolta* were identified most frequently (2.11 % of the dogs). Four dogs, (0.60 %), all alike, eliminated the oocysts of *Hammondia heydorni* and sporocysts of *Sarcocystis species*, and two dogs (0.30 %) excreted oocysts of *I. canis*. Out of the animals infected, 58 % were younger than six months. Clinical signs were observed only at a medium to strong invasion with oocysts of the species *I. ohioensis*, *I. burowsi* and *I. neorivolta*. The digestive tract was affected most severely — the animals suffered from bloodless diarrhoeas lasting two to twelve days, from occasional vomiting and systemic dehydration. Invasion by *I. canis*, *Hammondia heydorni* and *Sarcocystis* sp. did not cause any clinical changes.

dog; coccidia; parasitological diagnosis; clinical changes

---

Adresa autorů:

MVDr. Vlasta Svobodová, MVDr. Miroslav Svoboda, doc. MVDr. Miloslav Nevole, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

---

# VPLYV VYSOKÉHO PRÍJMU TUKOV U RÔZNYCH VEKOVÝCH KATEGÓRIÍ POTKANOV NA UTILIZÁCIU BIELKOVÍN

M. Krajčovičová-Kudláčková, O. Dibák

KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M. — DIBÁK, O. (Výskumný ústav výživy ľudu, Bratislava): *Vplyv vysokého príjmu tukov u rôznych vekových kategórií potkanov na utilizáciu bielkovín*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (10) : 633-640.

Potkanom-samcom, kmeň Wistar, vo veku 30, 75, 90 a 150 dní, sme v priebehu 14 dní podávali *ad libitum* vysokotukovú potravu (45 %, 36,5 %, 33 %, 30 % tuku). V porovnaní s diétami optimálnymi pre každú vekovú kategóriu bol určený rastový parameter (NPR — net protein ratio), celotelový utilizačný parameter (NPU — net protein utilization) a pečenný utilizačný parameter (LPU — liver protein utilization) biologickej hodnoty bielkovín. V pečení zvierat bola meraná špecifická aktivita fosfoenolpyruvátkarboxykinázy PEPCK (E.C.4.1.1.32). Ako ukázali významne znížené všetky parametre biologickej hodnoty bielkovín a aktivovaný proces glukoneogenézy, vysoký príjem tukov negatívne ovplyvnil využiteľnosť bielkovín v organizme 75- a 90-dňových zvierat. Zníženie NPR aj NPU u odstavených zvierat je nevýznamné, zvýšenie PEPCK je na hranici významnosti, čo svedčí o dobrom tolerovaní vysokého príjmu tukov zvieratami po odstave vzhľadom na podobné zloženie materského mlieka. U zvierat s menším rastom a väčšou potrebou bielkovín na údržbu organizmu (150-dňových) nie je zníženie využiteľnosti bielkovín a zvýšenie aktivity PEPCK vplyvom vysokého príjmu tukov tak významné ako u zvierat vo veku 75 a 90 dní. Z výsledkov vyplýva, že je potrebné stanoviť inú dĺžku aplikácie vysokotukovej potravy než 14 dní.

vysokotuková potrava; čistá proteínová utilizácia; proces glukoneogenézy; ontogenéza

Okrem veku, kvality bielkovín a ich obsahu v potrave majú veľký vplyv na utilizáciu bielkovín v organizme aj ďalšie nutričné faktory (Dibák a i., 1982; Krajčovičová a Dibák, 1982b; 1983a, b). Práca sa zaoberá vplyvom vysokotukovej potravy na biologickú hodnotu bielkovín z hľadiska veku, t. j. z hľadiska zvierat s rôznou rastovou hodnotou, ktoré sa navzájom líšia pomerom medzi tvorbou nových telových bielkovín a procesmi údržby (Bressani a i., 1971).

## MATERIÁL A METÓDY

Biologický experiment sme robili na štyroch vekových skupinách potkanov (SPF samce, kmeň Wistar, chovná stanica Velaz Praha): 1. 30-dňové (hneď po odstavení) s hmotnosťou 60,0 g; 2. 75-dňové s hmotnosťou 200 g; 3. 90-dňové s hmotnosťou 260 g; 4. 150-dňové s hmotnosťou 390 g.

Druhá až štvrtá skupina zvierat dostávala pred aplikáciou experimentálnych diét štandardnú Larsenovu diétu. Potom počas 14 dní sme im podávali tieto diéty:

A — vek 30 dní

a — optimálna diéta: bielkoviny (kazeín) 15 % (Krajčovičová a Dibák, 1980b), tuk (margarín) 30 % (Krajčovičová a Dibák, 1981), sacharidy (pšeničný škrob : cukor : zemiakový škrob = 6,4 : 1,2 : 1) 36 % (Krajčovičová a Dibák, 1982b), Osborneho soľná zmes (Churý, 1948) 4 %. Hmotnosť

ná vyváženost diét bola docieľená prídavkom agaru (15 ‰). Pomer sacharidov v nami zistenom optimálnom množstve bol u všetkých diét zachovaný podľa diéty používanej na biologické testovanie bielkovín (Henry, 1965);

b — vysokotuková diéta: obsah margarínového tuku bol zvýšený na 45 ‰ (margarín stolový, n. p. Palma Bratislava, obsahuje 20,8 ‰ nasýtených mastných kyselín a 79,2 ‰ nenasýtených mastných kyselín — podľa vlastných analýz).

B — vek 75 dní

a — optimálna diéta: bielkoviny 12,5 ‰ (Krajčovičová a Dibák, 1980b; Dibák, 1980; údaj získaný extrapoláciou medzi optimálnou potrebou bielkovín u 30- a 90-dňových potkanov), tuk 15 ‰ (Krajčovičová a Dibák, 1982a), sacharidy 47 ‰ (Krajčovičová a Dibák, 1982b; 1983a; údaj získaný extrapoláciou medzi optimálnou potrebou sacharidov u 30- a 90-dňových zvierat), Osborneho soľná zmes 4 ‰, agar 21,5 ‰;

b — vysokotuková diéta: obsah tuku zvýšený na 36,5 ‰.

C — vek 90 dní

a — optimálna diéta: bielkoviny 11,5 ‰ (Krajčovičová a Dibák, 1980b; Dibák, 1980), tuky 11 ‰ (Krajčovičová a Dibák, 1980a; 1981), sacharidy 51 ‰ (Krajčovičová a Dibák, 1983a), soľná zmes 4 ‰, agar 22,5 ‰;

b — vysokotuková diéta: obsah tuku zvýšený na 33 ‰, prídavok agaru 0,5 ‰.

D — vek 150 dní

a — optimálna diéta: bielkoviny 10 ‰, tuky 10 ‰ (Henry, 1965; Miller a Bender, 1955), sacharidy 51 ‰ (Krajčovičová a Dibák, 1983a), soľná zmes 4 ‰, agar 25 ‰;

b — vysokotuková diéta: obsah tuku 30 ‰, agar 5 ‰.

Vo všetkých vekových skupinách bola do pokusu zaradená aj skupina zvierat (šesť kusov), ktoré dostávali 14 dní bezdusíkovú diétu podobného zloženia ako optimálne diéty, len obsah sacharidov (pšeničný škrob) bol vyšší o obsah bielkovín v optimálnych diétach.

Ku všetkým diétam bola pridávaná štandardná vitamínová zmes (Henry, 1965; množstvá sú na 1 kg diéty): tiamín 3,3 mg; riboflavín 5,5 mg; pyridoxín-hydrochlorid 3,3 mg; Kalcium pantotenát 11,0 mg; kyselina folová 0,6 mg; biotín 0,6 mg; kyselina p-aminobenzoová 11,0 mg; cholin-hydrochlorid 1900,0 mg; menaphton (vitamín K) 2,2 mg; cyanokobalamín 20,0 µg; vitamín A 4,5 mg; vitamín D 0,3 mg; vitamín E 5,0 mg.

Zvieratá (šesť v každej skupine) boli umiestnené individuálne v klietkach s mriežkovou podlahou. Potravu a pitnú vodu dostávali *ad libitum*, okrem posledného experimentálneho dňa, kedy sme im 16 hodín pred usmrtením éterovou narkózou potravu odobrali. Denne sme zaznamenávali hmotnosť zvierat a spotrebu diét. Po usmrtení pokusných zvierat a po vyčistení gastrointestinálneho traktu sme stanovili suchú hmotnosť zvierat (pri teplote 105 °C — do konštantnej hmotnosti) a po zhomogenizovaní sme ich analyzovali spolu so vzorkou pečene na obsah dusíka Dumasovou metódou (Vondenhof a Schulte, 1979). Hodnoty telového a pečeneového dusíka spolu s prírastkami hmotnosti a príjmom dusíka, resp. bielkovín ( $N \times 6,25$ ), za experimentálny čas sme použili na výpočet rastového parametra a utilizačných parametrov biologickej hodnoty bielkovín:

1. NPR — net protein ratio (Bender a Doell, 1957)

$$\text{NPR} = \frac{\text{prírastok hmotnosti zvierat na testovanej diéte v g} + \text{úbytok hmotnosti zvierat na bezdusíkovej diéte v g}}{\text{príjem bielkovín v g}}$$

2. NPU — net protein utilization (Miller a Bender, 1955)

$$\text{NPU} = \frac{\text{telový dusík zvierat na testovanej diéte v g} - \text{telový dusík zvierat na bezdusíkovej diéte v g}}{\text{príjem dusíka v g}} \times 100$$

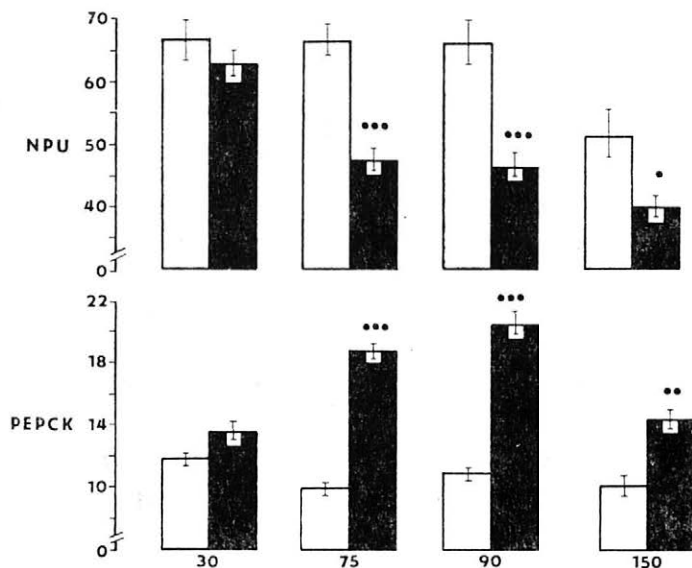
3. LPU — liver protein utilization (Mokady a i., 1969)

$$\text{LPU} = \frac{\text{pečeneový dusík zvierat na testovanej diéte v g} - \text{pečeneový dusík zvierat na bezdusíkovej diéte v g}}{\text{príjem dusíka v g}} \times 100$$

Pre výpočet špecifickej aktivity enzýmu sme biuretovou reakciou určili bielkoviny v homogenáte pečene (Tomášek, 1959). Aktivitu PEPCK — fosfoenol-

pyruvátkarboxykinázy (E.C.4.1.1.32) sme stanovili UV-mikrometódou podľa Floresa a Alleyneho (1971).

Obsah bielkovín v kazeíne a diétach bol určený Dumasovou metódou (Vondenhof a Schulte, 1979), obsah tuku v margarine a v diétach sme stanovili extrakčnou Soxhletovou metódou. Obsah sacharidov v cukre, škroboch, kazeíne a diétach bol určený metódou podľa Schoorla (Príběla, 1978). Obsah živín v diétach kolísal od požadovaného percentuálneho obsahu v prípustných hraniciach (chyba 0,3—0,6 %).



1. Utilizačný parameter biologickej hodnoty bielkovín NPU a špecifická aktivita fosfoenolpyruvátkarboxykinázy PEPCK ( $\mu\text{mol}$  fosfoenolpyruvátu/min) v pečeni 30, 75, 90 a 150-dňových potkanov, ktoré v priebehu 14 dní dostávali vysokotukovú potravu — The net protein utilization (NPU) and the specific activity of phosphoenolpyruvate carboxykinase PEPCK ( $\mu\text{mol}$  phosphoenolpyruvate/min) in the liver of rats old 30, 75, 90 and 150 days, given high-fat food for 14 days  
 □ — optimálna diéta, ■ — vysokotuková diéta, • —  $P < 0,05$ ; •• —  $P < 0,01$ ; ••• —  $P < 0,001$

## VÝSLEDKY

V tab. I a II je uvedené zloženie optimálnych (tab. I) a vysokotukových (tab. II) diét a príjem jednotlivých živín za 14 dní trvania experimentu. Ako vyplýva z obsahu bielkovín a sacharidov, ktorý je rovnaký pre optimálnu aj vysokotukovú potravu, je príjem vysokotukovej diéty u odstavených a 150-dňových zvierat nevýznamne nižší v porovnaní s optimálnou diétou, u 75- a 90-dňových zvierat je významne znížený. Príjem tukov je u všetkých vekových skupín významne vyšší oproti hodnotám na optimálnych diétach.

Utilizačný parameter biologickej hodnoty bielkovín NPU (tab. II, obr. 1) je vplyvom vysokého príjmu tukov významne znížený v porovnaní s optimálnymi diétami (tab. I) u 75- a 90-dňových zvierat (o 30 %), u 150-dňových zvierat je zníženie na hranici významnosti (o 23 %), u odstavených zvierat je zníženie nevýznamné (o 6 %). Aj zníženie utilizácie bielkovín v pečeni (LPU) je najvýraznejšie vo veku 75 a 90 dní (o 20 %). Najstaršia veková skupina má LPU znížené oproti optimálnej potrave o 12 %, najmladšia o 10 % (na hranici významnosti). V nepriamej závislosti k priebehu utilizačného parametra v pečeni vzhľadom na stúpajúci vekový rad je aktivita fosfoenolpyruvátkarboxykinázy PEPCK (tab. II, obr. 1). Proces glukoneogenézy je v porovnaní s optimálnymi diétami (tab. I) významne aktivovaný v pečeni zvierat vo veku 75 a 90 dní (o 91 %), u 150-dňových zvierat o 41 %, u najmladších zvierat na hranici významnosti (zvýšenie o 15 %).

Aj prírastky hmotnosti zvierat na tukových diétach (tab. II) sú v po-

I. Obsah živín v optimálnych diétach, príjem živín, utilizačné parametre biologickej hodnoty bielkovín (kazeínu), špecifická aktivita fosfoenolpyruvátcarboxykinázy ( $\mu\text{mol}$  fosfoenolpyruvátu/min) v pečeni, a rastový parameter biologickej hodnoty bielkovín NPR u potkanov rôzneho veku ( $n = 6$ ) — The content of nutrients in optimum diets, nutrient intake, utilization parameters of the biological value of protein (casein), specific activity of phosphoenolpyruvate carboxykinase ( $\mu\text{mol}$  phosphoenolpyruvate/min) in liver, and the net protein ratio NPR in rats of different age ( $n = 6$ )

|                                | Vek (dní)                       |                                 |                                 |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                                | 30                              | 75                              | 90                              | 150                             |
| Obsah (%)                      |                                 |                                 |                                 |                                 |
| bielkovín                      | 15,0                            | 12,5                            | 11,5                            | 10,0                            |
| tukov                          | 30,0                            | 15,0                            | 11,0                            | 10,0                            |
| sacharidov                     | 36,0                            | 47,0                            | 51,0                            | 51,0                            |
| Príjem (g/14 dní)              |                                 |                                 |                                 |                                 |
| bielkovín                      | 23,70 $\pm$ 1,20                | 40,80 $\pm$ 1,40                | 42,80 $\pm$ 1,20                | 47,40 $\pm$ 1,30                |
| tukov                          | 47,40 $\pm$ 2,40                | 48,90 $\pm$ 1,70                | 41,10 $\pm$ 1,20                | 47,40 $\pm$ 1,30                |
| sacharidov                     | 56,80 $\pm$ 2,90                | 153,40 $\pm$ 5,30               | 189,60 $\pm$ 5,30               | 241,70 $\pm$ 6,60               |
| Telový dusík (g/s. h.)         | 4,20 $\pm$ 0,20                 | 9,50 $\pm$ 0,40                 | 10,90 $\pm$ 0,50                | 13,10 $\pm$ 0,30                |
| Pečeňový dusík (g/s. h.)       | 0,21 $\pm$ 0,01                 | 0,34 $\pm$ 0,02                 | 0,37 $\pm$ 0,02                 | 0,42 $\pm$ 0,02                 |
| NPU                            | 67,20 $\pm$ 3,10                | 66,80 $\pm$ 3,20                | 66,50 $\pm$ 3,70                | 51,60 $\pm$ 4,00                |
| LPU                            | 2,86 $\pm$ 0,09                 | 2,75 $\pm$ 0,08                 | 2,63 $\pm$ 0,10                 | 2,40 $\pm$ 0,08                 |
| PEPCK                          | 11,80 $\pm$ 0,40                | 9,80 $\pm$ 0,30                 | 10,80 $\pm$ 0,30                | 10,20 $\pm$ 0,60                |
| Prírastky hmotnosti (g/14 dní) | 77,30 $\pm$ 2,40                | 73,20 $\pm$ 4,80                | 71,30 $\pm$ 5,20                | 52,30 $\pm$ 4,00                |
| (g/deň)                        | 5,52 $\pm$ 0,17                 | 5,22 $\pm$ 0,34                 | 5,09 $\pm$ 0,37                 | 3,80 $\pm$ 0,28                 |
| NPR                            | 3,81 $\pm$ 0,06                 | 2,29 $\pm$ 0,03                 | 2,24 $\pm$ 0,07                 | 1,92 $\pm$ 0,08                 |
| Bez dusíkovej diéty            |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Úbytky hmotnosti (g/14 dní)    | 13,20 $\pm$ 0,80 <sup>+++</sup> | 20,40 $\pm$ 1,70 <sup>+++</sup> | 24,10 $\pm$ 1,80 <sup>+++</sup> | 38,00 $\pm$ 3,10 <sup>+++</sup> |
| Telový dusík (g/s. h.)         | 1,70 $\pm$ 0,10 <sup>+++</sup>  | 5,10 $\pm$ 0,80 <sup>+++</sup>  | 6,30 $\pm$ 0,40 <sup>+++</sup>  | 9,20 $\pm$ 0,50 <sup>+++</sup>  |
| Pečeňový dusík (g/s. h.)       | 0,10 $\pm$ 0,01 <sup>+++</sup>  | 0,16 $\pm$ 0,02 <sup>+++</sup>  | 0,19 $\pm$ 0,02 <sup>+++</sup>  | 0,24 $\pm$ 0,02 <sup>+++</sup>  |

$\pm$  —  $S_{\bar{x}}$  — stredná chyba z priemeru; <sup>+++</sup> —  $P < 0,001$



rovnaní s optimálnymi diétami (tab. I) znížené, najvýraznejšie u stredných vekových skupín, menej u najstaršej a najmladšej vekovej skupiny. Stupeň významnosti zníženia rastového parametra biologickej hodnoty bielkovín NPR (tab. II) v porovnaní s optimálnymi diétami (tab. I) odpovedá parametru NPU.

## DISKUSIA

Z hľadiska racionálnej výživy je potrebné prijímať všetky živiny navzájom v určitom rovnovážnom pomere (FAO, WHO, 1973). Tento pomer príjmu živín predpokladá, že bielkoviny sa nevyužijú ako energetický zdroj, ale ako štruktúrne, transportné, katalytické a regulačné zložky živej hmoty a prijaté tuky so sacharidmi sa využijú na zabezpečenie energetických procesov organizmu. V prípade zvýšeného množstva niektorej živiny, teda príjmu potravy nevyváženej z hľadiska pomeru jednotlivých živín, je optimálny priebeh fyziologických procesov narušený, čo sa prejavilo aj v našej práci negatívnym účinkom vysokého príjmu tukov na biologickú hodnotu bielkovín.

Z hľadiska veku sa spomínaný negatívny účinok najviac prejavil u zvierat vo veku 75 a 90 dní. Odstavené zvieratá dobre tolerujú príjem vysokého množstva tukov, pretože do odstavenia prijímajú materské mlieko, ktoré je vlastne vysokotukovou potravou a v prepočte na sušinu obsahuje 34 % bielkovín, 44 % tukov a 12 % sacharidov (H a h n, 1966). 150-dňové zvieratá, ako ukazujú prírastky hmotnosti na optimálnej diéte, spadajú do vekového obdobia pomalého rastu potkana. Sú to teda zvieratá s odlišnou metabolickou aktivitou oproti 30-, 75- a 90-dňovým zvieratám, u ktorých sú prírastky hmotnosti približne rovnaké (5,52; 5,22; 5,09; g/deň oproti 3,80 g/deň). Túto skutočnosť dokazuje aj zníženie využitia bielkovín (NPU) v optimálnej diéte u najstaršej skupiny zvierat v porovnaní s prvými tromi skupinami, u ktorých je využitie bielkovín vyrovnaná (67,2; 66,8; 66,5 oproti 51,6). Odlišná charakteristika veku 150 dní vzhľadom na vek 75 a 90 dní vysvetľuje rôznu mieru negatívneho vplyvu vysokého príjmu tukov.

Popísanému vplyvu vysokotukovej potravy z hľadiska veku odpovedá aj využitie bielkovín v pečeni, ktorá je v nepriamej závislosti k aktivácii glukoneogenézy. Vysoký prívod tukov je podobne ako vysoký prívod bielkovín spojený s aktiváciou kľúčových enzýmov glukoneogenézy (Garza a i., 1977; Krajčovičová a Dibák, 1983b). Proces glukoneogenézy sa aj v tejto práci osvedčil ako citlivý biochemický ukazovateľ. Potvrdzuje negatívny účinok vysokého príjmu tukov na využiteľnosť bielkovín v organizme 75- a 90-dňových zvierat (bielkoviny sa nevyužijú na plnenie ich primárnej funkcie v organizme, ale odbúravajú sa) a dobré tolerovanie zvýšeného tukového príjmu u odstavených potkanov.

U 150-dňových zvierat, ktoré sa líšia od 75- a 90-dňových pomalším rastom (rastový parameter PER u optimálnej diéty znížený o 33 % — Krajčovičová a Dibák, 1984) a väčšou potrebou bielkovín na údržbu organizmu (NPR znížené len o 14 % — vyjadruje bielkovinovú potrebu na rast aj údržbu organizmu), predpokladáme potrebu inej dĺžky doby vysokého príjmu tukov než 14 dní, aby sa prejavil v tak negatívnej miere ako u 75- a 90-dňových zvierat. Sledovanie časovej závislosti podávania vysokotukovej potravy od procesu glukoneogenézy ukázalo jeho aktiváciu už v 6. až 10. dni príjmu potravy a doznievanie v 14.

dni [Krajčovičová a Dibák, 1984]. Teda u staršieho, metabolicky menej aktívneho organizmu, sa vysoký príjem tukov prejaví oveľa skôr ako u mladších vekových skupín. Pribeh procesu glukoneogenézy zvierat kŕmených optimálnymi diétami je v súhlase s výsledkami autorov Ballard a Hanson (1967), ktorí v aktivite PEPCK nezistili rozdiely medzi odstavenými a dospelými zvieratami.

Výsledky pokusov so zníženou utilizáciou bielkovín a zvýšením procesu glukoneogenézy vplyvom podávania vysokotukovej potravy vyvracajú v súhlase s autormi Suzuki a i. [1975] nálezy o „šetriacom efekte“ vysokého príjmu tukov na bielkoviny [Nakano a i., 1971].

Práca, v ktorej boli použité biologické (NPR, NPU, LPU) a biochemické metódy (proces glukoneogenézy), prináša dôkaz rôzneho stupňa negatívneho účinku vysokého príjmu tukov na využiteľnosť bielkovín v organizme potkanov rôzneho veku.

## Literatúra

- BALLARD, F. J. — HANSON, R. W.: Phosphoenolpyruvate carboxykinase and pyruvate carboxylase in developing rat liver. *Biochem. J.*, 104, 1967, s. 866-871.
- BENDER, A. E. — DOELL, B. H.: Biological evaluation of proteins, a new aspect. *Brit. J. Nutr.*, 11, 1957, s. 140-148.
- BRESSANI, R. — VITERI, F. — ELIAS, L. G.: The usefulness of results with human beings in standardizing rat assays. In: PORTER, J. W. G. — ROLLS, A. B.: Protein in human nutrition. London-New York, Academic Press 1973. 560 s.
- DIBÁK, O.: Utilizácia rôznych proteínov a niektoré ukazovatele látkovej premeny pri rôznych nutričných stavoch. Bratislava, VÚVL 1980. 108 s.
- DIBÁK, O. — KRAJČOVIČOVÁ, M. — KOPEC, Z.: Minimum and optimum physiological doses of egg albumin and mutton protein in newly weaned rats. *Physiol. bohemoslov.*, 31, 1982, s. 183-192.
- FAO/WHO, Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO ad hoc committee. Geneva, FAO, WHO 1973. 118 s.
- FLORES, H. — ALLEYNE, G. A. O.: Phosphoenolpyruvate carboxykinase of kidney. *Biochem. J.*, 123, 1971, s. 35-39.
- GARZA, C. — SCRIMSHAW, N. L. — YOUNG, V. R.: Human protein requirements, evaluation of the FAO/WHO safe level of protein intake for young men at high energy intakes. *Brit. J. Nutr.*, 37, 1977, s. 403-420.
- HAHN, P.: Vývoj metabolismu hlavných živín u savců. Praha, Státní zdrav. nakl. 1966. 125 s.
- HENRY, K. M.: A comparison of biological methods with rats for determining the nutritive value of proteins. *Brit. J. Nutr.*, 19, 1965, s. 125-135.
- CHURÝ, J.: Malá laboratorní zvířata. Praha, Lék. nakl. 1948. 86 s.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Metódy určenia optimálneho príjmu tukov. Bratisl. lek. Listy, 73, 1980a, s. 444-451.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Protein utilization in correlation to protein intake. *Physiol. bohemoslov.*, 29, 1980b, s. 37-47.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of optimum fat intake. *Physiol. bohemoslov.*, 30, 1981, s. 55-62.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of the optimum dose of fats in the food of rats of different ages. *Physiol. bohemoslov.*, 31, 1982a, s. 175-181.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of the optimum proportion of saccharides in the diet of weanling rats. *Physiol. bohemoslov.*, 31, 1982b, s. 549-555.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Determination of the optimum proportion of saccharides in the diet of adult rats. *Physiol. bohemoslov.*, 32, 1983a, s. 366-373.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Utilizácia bielkovín u potkanov v závislosti od rôzneho príjmu živín. *Biológia*, 38, 1983b, s. 1123-1131.
- KRAJČOVIČOVÁ, M. — DIBÁK, O.: Utilizácia bielkovín u potkanov rôzneho veku v podmienkach vysokého príjmu tukov. Bratisl. lek. Listy, 82, 1984, s. 839-850.
- MILLER, D. S. — BENDER, A. E.: The determination of the net utilization of proteins by a shortened method. *Brit. J. Nutr.*, 9, 1955, s. 382-388.
- MOKADY, S. — VIOLA, S. — ZIMMERMANN, G.: A new biological method for estimating food protein nutritive value. *Brit. J. Nutr.*, 23, 1969, s. 491-495.

NAKANO, K. — KURIMOTO, S. — ASHIDA, K.: Effect of previous high fat diet on body protein metabolism in rats. *J. Nutr.*, 101, 1971, s. 895-900.

PRÍBELA, A.: Analýza prírodných látok v poživatinách. Bratislava, Alfa 1978. 430 s.

ROBSON, J. R. K. — LARKIN, F. A. — SANDRETTO, A. M. — TADAYYON, B.: Malnutrition. New York - London - Paris, Gordon, Breach 1972. 613 s.

SUZUKI, H. — GOSHIM, M. — SUGISAWA, H.: Effect of previous feeding of a high carbohydrate or a high fat diet on changes in body weight and body composition of fasted rats. *J. Nutr.*, 105, 1975, s. 90-95.

TOMÁŠEK, V.: Biuretová reakcia. In: KEIL, B. — ŠORMOVÁ, Z.: Laboratorní technika biochemie. Praha, ČSAV 1959. 872 s.

VONDENHOF, T. — SCHULTE, K.: Die Bestimmung des Stickstoffs bei Fleisch-erzeugnissen nach dem Kjeldahl- und dem Dumas-Verfahren. *Dtsch. Lebensm.-Rdsch.*, 75, 1979, s. 187-189.

Došlo dňa 13. 3. 1984

КРАЙЧОВИЧОВА-КУДЛАЧКОВА, М. — ДИБАК, О. (Научно-исследовательский институт питания, Брайслава): Влияние высокого приема жиров у разных возрастных категорий крыс на утилизацию белков. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (10) : 633-640.

Крысам-самцам штамма Вистар в возрасте 30, 75, 90 и 150 дней на протяжении 14 дней давали вволю пищу с высоким содержанием жира (45 %, 36,5 %, 33 % и 30 % жира). По сравнению с оптимальными для каждого возраста диетами определяли ростовой параметр (NPR — net protein ratio), утилизационный параметр всего тела (NPU — net protein utilization) и печеночный утилизационный параметр (LPU — liver protein utilization) биологической ценности белков. В печени животных измеряли специфическую активность фосфоэнолпируваткарбоксикиназы РЕРСК (Е.С.4.1.1.32). Достоверно пониженные все параметры биологической ценности белков и активированный процесс глюконеогенеза показали, что высокий прием жиров отрицательно влияет на усвояемость белков организмом 75- и 90-дневных животных. Понижение NPR и NPU у отъемышей достоверно, повышение РЕРСК находится на границе достоверности, что свидетельствует о хорошей толерантности высокого приема жиров животными после отъема ввиду аналогичного состава материнского молока. У животных с меньшим ростом и повышенной потребностью в белках для поддержания организма (150-дневных) снижение утилизации белков и повышение активности РЕРСК под действием высокого приема жиров не настолько достоверны, как у животных в возрасте 75 и 90 дней. Из результатов очевидно, что нужно применять иной срок аппликации высокожировой пищи, а не 14 дней.

высокожировое питание; чистая протеиновая утилизация; процесс глюконеогенеза; онтогенез

KRAJČOVIČOVÁ-KUDLÁČKOVÁ, M. — DIBÁK, O. (Research Institute of Human Nutrition, Bratislava): *The Effect of a High Fat Intake in Different Age Categories of Rats on Protein Utilization*. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (10) : 633-640.

Male rats of the Wistar strain, age 30, 75, 90 and 150 days, were given high-fat feeds (45 %, 36.5 %, 33 % and 30 %) *ad libitum* for 14 days. The net protein ratio (NPR), net protein utilization (NPU), and liver protein utilization (LPU) of the biological value of proteins were determined in comparison with diets considered as optimum for each age category. The specific activity of phosphoenolpyruvate carboxykinase PEPCK (E.C.4.1.1.32) was measured in the liver of the animals. As demonstrated by the significantly reduced parameters of the biological value of proteins and the activated process of gluconeogenesis, a high intake of fats adversely affected the utilization of proteins in the organisms of 75 to 90 days old animals. The decrease in the NPR and NPU of the weanlings is insignificant; the increase in PEPCK is at the level of significance, which testifies to a good tolerance to the intake of fats by the animals after weaning, with respect to a similar composition of mothers' milk. In the animals with the slower growth and higher protein requirement for the maintenance of the organism (150 days old rats) the reduction of protein utilization and the increase in PEPCK activity as a result of a high fat intake are not so significant as in animals old 75 and 90 days. As suggested by the results, it is necessary to state another length of high-fat administration than 14 days.

high-fat food; net protein utilization; gluconeogenesis; ontogenesis

Adresa autorov:

Ing. Marica Krajčovičová-Kudláčková, CSc., MUDr. Otokar Dibák, CSc., Výskumný ústav výživy ľudu, nám. 4. apríla 7, 812 30 Bratislava

## OBSAH

|                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pastrnková M., Ryšánek D.: Závislost počtu somatických buněk v bazénových vzorcích na prevalenci kontagiózních mastitid ve velkých stádech . . . . .   | 577 |
| Valent M.: Zmeny acidobázických indexov krvi dojnic v závislosti od sezónnej skladby krmnej dávky a fázy reprodukčného cyklu . . . . .                 | 583 |
| Gabriš J., Dunčáková E., Mattová J.: Obsah celkových aminokyselín v mlieku kráv a ich vzťah k množstvu vyprodukovaného mlieka . . . . .                | 593 |
| Knotek Z., Navrátil S., Maňásková M., Forejtek P.: Zabřežování prasnic a prasnic během roku ve vztahu k vybraným ukazatelům makroklimatu . . . . .     | 601 |
| Pleva J., Cabaďaj R., Maľa P., Turek P.: Predikcia PSE mäsa ošípaných meraním pH na živom zvierati a jeho korelácia s aktivitou kreatinínázy . . . . . | 611 |
| Arendarčík J., Molnárová M.: Účinok niektorých hormonálnych prípravkov na superovuláciu a pasáž vajíčok u bahníc . . . . .                             | 619 |
| Svobodová V., Svoboda M., Nevoľe M.: Výskyt kokciidií u psů z Brna a okolí . . . . .                                                                   | 627 |
| Krajčovičová-Kudláčková M., Dibák O.: Vplyv vysokého príjmu tukov u rôznych vekových kategórií potkanov na utilizáciu bielkovín . . . . .              | 633 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Пастрнкова М., Ришанек Д.: Зависимость числа соматических клеток в бассейновых пробах от преобладания контагиозных маститов в крупных стадах . . . . .                | 577 |
| Валент М.: Изменения кислотно-щелочных индексов в крови коров в зависимости от сезонного состава кормового рациона и фазы воспроизводительного цикла . . . . .        | 583 |
| Габриш Ю., Дунчакова Е., Маттова Й.: Содержание общих аминокислот в молоке коров и их зависимость от количества надоенного молока . . . . .                           | 593 |
| Кнотек З., Навратил С., Маняскова М., Форейтек П.: Оплодотворяемость свинок и свиноматок в течение года в зависимости от некоторых показателей макроклимата . . . . . | 601 |
| Плева Я., Цабадай Р., Маля П., Турек П.: Прогноз PSE мяса свиней на основании измерения pH у живого животного и его зависимости от активности креатинкиназы . . . . . | 611 |
| Арендарчик Й., Молнарова М.: Действие некоторых гормональных препаратов на суперовуляцию и пассаж яйцеклеток у овцематок . . . . .                                    | 619 |
| Свободова В., Свобода М., Неволе М.: Появление кокцидий у собак из г. Брно и его окрестностей . . . . .                                                               | 627 |
| Крайчовичова-Кудлачкова М., Дибак О.: Влияние высокого приема жиров у разных возрастных категорий крыс на утилизацию белков . . . . .                                 | 633 |



## CONTENTS

|                                                                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pastrnková M., Ryšánek D.: The Relation of the Counts of Somatic Cells in Bulk Tank Samples to the Prevalence of Contagious Mastitis in Large Herd . . . . .                | 577 |
| Valent M.: Changes in the Acid-base Indices of the Blood of Dairy Cows in relation to the Seasonal Composition of Feed Ration and the Stage of Reproduction Cycle . . . . . | 583 |
| Gabriš J., Duncáková E., Mattovej J.: The Content of Total Amino Acids in Cow's Milk and its Relationship to Milk Yield . . . . .                                           | 593 |
| Knotek Z., Navrátil S., Maňásková M., Forejtek P.: The Conception Rate of Sows and Gilts during the Year in relation to Selected Macroclimate Parameters . . . . .          | 601 |
| Pleva J., Cabada R., Mařa P., Turek P.: Predicting PSE Meat in Pigs by Measuring the pH Value <i>in vivo</i> and its Correlation with Creatine Kinase Activity . . . . .    | 611 |
| Arendarčík J., Molnářová M.: The Effects of some Hormonal Preparations on Superovulation and Egg Transport in Ewes . . . . .                                                | 619 |
| Svobodová V., Svoboda M., Nevoľe M.: The Occurrence of Coccidia in the Dogs Kept in Brno and its Vicinity . . . . .                                                         | 627 |
| Krajčovičová-Kudláčková M., Dibák O.: The Effect of a High Fat Intake in Different Age Categories of Rats on Protein Utilization . . . . .                                  | 633 |

Rukopisy odevzdány k tisku 26. 6. 1984 — Podepsáno k tisku 13. 9. 1984

---

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.